

ВЕСТНИК ХИРУРГИИ

имени И. И. Грекова



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

GREKOV'S BULLETIN OF SURGERY

Vestnik Khirurgii imeni I. I. Grekova

A scientific practical journal
Founded in 1885

Vol 181 • № 6 • 2022

Saint Petersburg



2022

ВЕСТНИК ХИРУРГИИ

имени И. И. Грекова

Научно-практический журнал
Основан в 1885 году

Том 181 • № 6 • 2022

Санкт-Петербург



2022

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — С. Ф. БАГНЕНКО, д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

Н. А. МАЙСТРЕНКО (зам. гл. редактора) — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

Ал. А. КУРЫГИН (научный редактор) — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

С. М. ЛАЗАРЕВ (научный редактор) — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

М. Б. ХРУСТАЛЕВ (ответственный секретарь) — канд. мед. наук (Санкт-Петербург)

А. Л. АКОПОВ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

С. Х. АЛЬ-ШУКРИ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

А. М. БЕЛЯЕВ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Д. А. ГРАНОВ — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

И. Г. ДУТКЕВИЧ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

В. П. ЗЕМЛЯНОЙ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Е. Г. КАМКИН — канд. мед. наук (Москва)

М. П. КОРОЛЁВ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Б. Н. КОТИВ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Г. М. МАНИХАС — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

В. А. НЕВЕРОВ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Т. К. НЕМИЛОВА — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Ю. С. ПОЛУШИН — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

Д. Ю. СЕМЁНОВ — д-р мед. наук, проф. (Москва)

В. А. ХИЛЬКО — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

Г. Г. ХУБУЛАВА — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

Ю. Л. ШЕВЧЕНКО — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Москва)

Ю. А. ЩЕРБУК — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

П. К. ЯБЛОНСКИЙ — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Н. А. ЯИЦКИЙ — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель — Н. А. Яицкий, д-р мед. наук, проф., академик РАН (Санкт-Петербург)

Р. С. Акчурин — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Москва)

В. А. Важенин — д-р мед. наук, проф., академик РАН (г. Челябинск)

Е. Г. Григорьев — д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (г. Иркутск)

И. П. Дуданов — д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (г. Петрозаводск)

С. И. Емельянов — д-р мед. наук, проф. (Москва)

Д. М. Красильников — д-р мед. наук, проф. (Казань)

В. А. Кубышкин — д-р мед. наук, проф., академик РАН (Москва)

Б. И. Мирошников — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

С. В. Орлов — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

В. А. Порханов — д-р мед. наук, проф., академик РАН (г. Краснодар)

М. И. Прудков — д-р мед. наук, проф. (г. Екатеринбург)

В. В. Сорока — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

Ю. М. Стойко — д-р мед. наук, проф. (Москва)

Д. Б. Томпсон — проф. (г. Рочестер, США)

Е. Д. Фёдоров — д-р мед. наук, проф. (Москва)

М. Ф. Черкасов — д-р мед. наук, проф. (г. Ростов-на-Дону)

Ю. Г. Шапкин — д-р мед. наук, проф. (г. Саратов)

Ю. А. Шельгин — д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (Москва)

И. В. Шлык — д-р мед. наук, проф. (Санкт-Петербург)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief — S. F. BAGNENKO, M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

N. A. MAISTRENKO (Vice-Editor) — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

Al. A. KURYGIN (Scientific Editor) — M. D., professor (Saint Petersburg)

S. M. LAZAREV (Scientific Editor) — M. D., professor (Saint Petersburg)

M. B. KHRUSTALEV (Executive Secretary) — Cand. Sci. (Med.) (Saint Petersburg)

A. L. AKOPOV — M. D., professor (Saint Petersburg)

S. Kh. Al-SHUKRI — M. D., professor (Saint Petersburg)

A. M. BELYAEV — M. D., professor (Saint Petersburg)

D. A. GRANOV — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

I. G. DUTKEVICH — M. D., professor (Saint Petersburg)

V. P. ZEMLYANOV — M. D., professor (Saint Petersburg)

E. G. KAMKIN — Cand. Sci. (Med.) (Moscow)

M. P. KOROLEV — M. D., professor (Saint Petersburg)

B. N. KOTIV — M. D., professor (Saint Petersburg)

G. M. MANIKHAS — M. D., professor (Saint Petersburg)

V. A. NEVEROV — M. D., professor (Saint Petersburg)

T. K. NEMILOVA — M. D., professor (Saint Petersburg)

Yu. S. POLUSHIN — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

D. Yu. SEMYONOV — M. D., professor (Moscow)

V. A. KHILKO — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

G. G. KHUBULAVA — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

Yu. L. SHEVCHENKO — M. D., professor, academician RAS (Moscow)

Yu. A. SHCHERBUK — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

P. K. YABLONSKIY — M. D., professor (Saint Petersburg)

N. A. YAITSKIY — M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

EDITORIAL COUNCIL

Chairman — N. A. YAITSKY, M. D., professor, academician RAS (Saint Petersburg)

R. S. Akchurin — M. D., professor, academician RAS (Moscow)

A. V. Vazhenin — M. D., professor, academician RAS (Chelyabinsk)

E. G. Grigorev — M. D., professor, corresponding member of RAS (Irkutsk)

I. P. Dudanov — M. D., professor, corresponding member of RAS (Petrozavodsk)

S. I. Emelyanov — M. D., professor (Moscow)

D. M. Krasilnikov — M. D., professor (Kazan)

V. A. Kubyshkin — M. D., professor, academician RAS (Moscow)

B. I. Miroshnikov — M. D., professor (Saint Petersburg)

S. V. Orlov — M. D., professor (Saint Petersburg)

V. A. Porkhanov — M. D., professor, academician RAS (Krasnodar)

M. I. Prudkov — M. D., professor (Yekaterinburg)

V. V. Soroka — M. D., professor (Saint Petersburg)

Yu. M. Stoyko — M. D., professor (Moscow)

D. B. Tompson — professor (Rochester, the USA)

E. D. Fedorov — M. D., professor (Moscow)

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

Yu. G. Shapkin — M. D., professor (Saratov)

Yu. A. Shelygin — M. D., professor, corresponding member of RAS (Moscow)

I. V. Shlyk — M. D., professor (Saint Petersburg)

Решением ВАК Минобрнауки РФ журнал «Вестник хирургии им. И. И. Грекова» включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук».

Журнал «Вестник хирургии им. И. И. Грекова» включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) на базе научной электронной библиотеки eLibrary.ru, индексируется в Scopus.

By the decision of the Higher Attestation Commission (HAC) of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, the journal «Grekov's Bulletin of Surgery» is included in the «List of leading peer-reviewed scientific journals and publications, in which the main scientific results of the thesis for the degree of Candidate of Science, Doctor of Science should be published».

The journal «Grekov's Bulletin of Surgery» is included into the «Russian Science Citation Index» (RSCI) on the database of the scientific electronic library eLibrary.ru, indexed in Scopus.

Научный редактор Ал. А. Курыгин

Корректор В. В. Бутакова

Верстка А. А. Чиркова

Секретарь редакции Д. А. Точилина

Scientific Editor Alexandr A. Kurygin

Corrector Victoria V. Butakova

Layout designer Alla A. Chirkova

Editorial Secretary Daria A. Tochilina

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 25.03.2019 г. Номер свидетельства ПИ № ФС 77-75321.

Сдан в набор 06.04.2023. Подписан в печать 12.07.2023. Формат бумаги 60×84¹/₈. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 15. Заявка № 154/23.

197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. Редакция журнала «Вестник хирургии им. И. И. Грекова»;

e-mail: nauka@spb-gmu.ru; http://www.vestnik-grekova.ru

Учредители: Министерство здравоохранения Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8.

Отпечатано с готового оригинал-макета в «Типографии ИП Шевченко В. И.», п. Янино-1, ул. Новая, д. 2Б.

Редакция журнала не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media. Registration certificate PI № FS 77-75321 of 25.03.2019.

Sent to the printer 06.04.2023. Passed for printing 12.07.2023. Paper format 60×84¹/₈. Offset printing.

Conventional printed sheets 15. Order № 154/23.

6-8 Lev Tolstoy street, Saint Petersburg, 197022. Editorial Board of the journal «Grekov's Bulletin of Surgery»;

e-mail: nauka@spb-gmu.ru; http://www.vestnik-grekova.ru

Founders: Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

Publisher: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 6-8 Lev Tolstoy street, Saint Petersburg, 197022.

Printed from the original layout in the «Printing press of private entrepreneur I. P. Shevchenko», 2B New street, Yanino-1 village.

The Editorial Board is not responsible for the content of advertisements.



Галерея отечественных хирургов

Курьгин Ал. А., Неверов В. А., Семенов В. В.
 Профессор Роман Романович Вреден
 (1867–1934) (к 155-летию со дня рождения)

Вопросы общей и частной хирургии

Граматигов Д. Г., Литус В. С., Ногоинов В. К.
 Непосредственные результаты протезирования
 аортального клапана по методике Ozaki
 и бесшовным биологическим протезом
 Perceval S у пациентов пожилого
 и старческого возраста

*Акопов А. Л., Мишра Р. П., Дворецкий С. Ю.,
 Агисhev А. С., Ковалев М. Г.*

Интраоперационное расширение доступа
 от торакоскопии к торакотомии
 при анатомических резекциях легкого

Дарвин В. В., Поборский А. Н., Асутаев Ш. Д.
 Клинико-экономическая оценка эффективности
 ненапряжных способов паховой герниопластики

*Грицюк А. А., Лычагин А. В., Рукин Я. А.,
 Пан Чжэньюй*

Восстановление уровня щели коленного
 сустава при ревизионном эндопротезировании:
 рандомизированное контролируемое
 исследование

*Соколов Д. В., Акмалова Р. В., Молчан Н. С.,
 Бовкун И. В., Галкина О. В., Полушин Ю. С.*

Среднее перфузионное давление
 при искусственном кровообращении
 как фактор острого интраоперационного
 повреждения почек

Хирургия детского возраста

*Нохрин А. В., Комиссаров М. И., Алешин И. Ю.,
 Попова Л. Л., Тризна Е. В., Мурашова О. А.,
 Гвоздь Е. М., Иванов Д. О.*

Этапная коррекция коарктации аорты
 у маловесных новорожденных (первый опыт)

Опыт работы

*Хамид З. М., Базунов А. К., Бирюков А. В.,
 Василевский Д. И., Корольков А. Ю., Баландов С. Г.,
 Пузанов С. Ю., Румянцев И. П., Багненко С. Ф.*

Использование эндоваскулярного баллона для
 повышения безопасности лапароскопической
 декомпрессии чревного ствола

*Майстренко Н. А., Сазонов А. А., Ромащенко П. Н.,
 Зотов М. В.*

Результаты применения методики
 внебрюшинного устранения петлевой
 кишечной стомы

*Гудушаури Я. Г., Лазарев А. Ф., Солод Э. И.,
 Калинин Е. И., Коновалов В. В., Марычев И. Н.,
 Какабадзе Н. М.*

Применение аддитивных технологий
 при оперативном лечении застарелых
 повреждений тазового кольца
 с использованием оригинальных пластин

The Gallery of National Surgeons

7 *Kurygin Al. A., Neverov V. A., Semenov V. V.*
 Professor Roman Romanovich Vreden
 (1867–1934) (on the 155th anniversary of his birth)

Problems of General and Special Surgery

12 *Gramatikov D. G., Litus V. S., Noginov V. K.*
 Immediate results of aortic valve replacement
 in elderly and senile patients using the Ozaki
 technique and Perceval S seamless biological
 prosthesis

19 *Akopov A. L., Mishra R. P., Dvoreckiy S. Yu.,
 Agishev A. S., Kovalev M. G.*
 Intraoperative conversion from thoracoscopy
 to thoracotomy in anatomical lung resections

26 *Darwin V. V., Poborskiy A. N., Asutaev Sh. D.*
 Clinical and economic evaluation
 of the effectiveness of tension-free methods
 of inguinal hernioplasty

32 *Gritsyuk A. A., Lychagin A. V., Rukin Ya. A.,
 Pang Zhengyu*
 Restoring the level of the knee joint line during
 revision arthroplasty: randomized controlled trial

43 *Sokolov D. V., Akmalova R. V., Molchan N. S.,
 Bovkun I. V., Galkina O. V., Polushin Yu. S.*
 Mean perfusion pressure in cardiopulmonary
 bypass as a factor of intraoperative acute
 kidney injury

Surgery in children

51 *Nokhrin A. V., Komissarov M. I., Alyoshin I. Yu.,
 Popova L. L., Trizna E. V., Murashova O. A.,
 Gvozd E. M., Ivanov D. O.*
 Stage-by-stage correction of aortic coarctation
 in low-weight newborns (first experience)

Experience of Work

58 *Khamid Z. M., Bazunov A. K., Biryukov A. V.,
 Vasilevsky D. I., Korolkov A. Yu., Balandov S. G.,
 Puzanov S. Yu., Rumyantsev I. P., Bagnenko S. F.*
 The use of an endovascular balloon to increase
 the safety of laparoscopic decompression
 of the celiac trunk

64 *Maistrenko N. A., Sazonov A. A., Romashchenko P. N.,
 Zotov M. V.*
 Results of application of the technique
 of the extraperitoneal closure of loop
 intestinal stoma

70 *Gudushauri Ya. G., Lazarev A. F., Solod E. I.,
 Kalinin E. I., Konovalov V. V., Marychev I. N.,
 Kakabadze N. M.*
 The application of additive technologies
 in the surgical treatment of chronic pelvic injuries
 using original plates

Наблюдения из практики

Кортиева А. Т., Крушельницкий В. С., Габриэль С. А., Дынько В. Ю., Гучетль А. Я., Тлехурай Р. М.

Видеокапсульная энтероскопия
в диагностике GIST подвздошной кишки

Обзоры

Шенгелия Л. Д., Фатулаев З. Ф., Донакян С. А., Коншина М. О., Панагов З. Г., Бокерия Л. А.

Механические осложнения инфаркта миокарда:
основы патогенеза и подходы к хирургическому
лечению

*Сигуа Б. В., Ракита С. Ю., Качиури А. С.,
Гуржий Д. В., Беляева А. В., Земляной В. П.*

Первичная меланома пищевода:
особенности диагностики и лечения

*Ваганов А. А., Корольков А. Ю., Богданов П. И.,
Османов З. Х., Морозов В. П., Бабич А. В.*

Стратификация рисков несостоятельности
анастомозов после резекционных
и реконструктивно-восстановительных операций
на толстой кишке

Памятные даты

Курьгин Ал. А., Семенов В. В.

Профессор Владимир Андреевич Оппель
(1872–1932) (к 150-летию со дня рождения)

Протоколы заседаний хирургических обществ

Протоколы заседаний Хирургического общества
Пирогова № 2563–2566

Правила для авторов**Observation from Practice**

79 *Kortieva A. T., Krushelnitskiy V. S., Gabriel S. A.,
Dynko V. Yu., Guchetl A. Ya., Tlekhurai R. M.*

Video capsule enteroscopy in the diagnosis
of GIST of the ileum

Reviews

83 *Shengelia L. D., Fatulaev Z. F., Donakanyan S. A.,
Konshina M. O., Panagov Z. G., Bockeria L. A.*

Mechanical complications of myocardial infarction:
basic aspects of pathogenesis and approaches
to surgical treatment

93 *Sigua B. V., Rakita S. Yu., Kachiuri A. S.,
Gurzhy D. V., Belyaeva A. V., Zemlyanoy V. P.*

Primary esophageal melanoma: features
of diagnosis and treatment

98 *Vaganov A. A., Korol'kov A. Yu., Bogdanov P. I.,
Osmanov Z. Kh., Morozov V. P., Babich A. V.*

Risk stratification of anastomotic leakages after
colonic resection and reconstructive procedures

Memorable Dates

105 *Kurygin Al. A., Semenov V. V.*

Professor Vladimir Andreevich Opperl
(1872–1932) (on the 150th anniversary of his birth)

Proceeding of Sessions of Surgical

109 Proceedings of the Pirogov Surgical Societies
№ 2563–2566

116 **Author guidelines**

© CC 0 Ал. А. Курыгин, В. А. Неверов, В. В. Семенов, 2022
УДК 617.3 (092)Вреден
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-7-11

ПРОФЕССОР РОМАН РОМАНОВИЧ ВРЕДЕН (1867–1934) (к 155-летию со дня рождения)

Ал. А. Курыгин¹, В. А. Неверов², В. В. Семенов^{1*}

¹ Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 29.03.2023 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Выдающийся травматолог-ортопед и военно-полевой хирург, ученый и педагог, один из основоположников ортопедии в России, основатель и многолетний директор Петербургского ортопедического института (1906–1924), организатор первой в России кафедры детской хирургии (1933) и создатель крупной научной школы травматологов-ортопедов, профессор Роман Романович Вреден родился 9 (21) марта 1867 г. в Петербурге в семье известного врача-оториноларинголога, профессора Роберта Робертовича Вредена. Роман с детства выбрал для себя профессию врача и после окончания с золотой медалью Первой классической гимназии в Санкт-Петербурге в 1885 г. поступил в Императорскую Военно-медицинскую академию. После окончания академии в 1890 г. он прошел по конкурсу и был оставлен для дальнейшего освоения специальности в качестве адъюнкта при кафедре и клинике госпитальной хирургии, основанными Н. И. Пироговым, которыми руководил профессор В. А. Ратимов. В 1893 г. Р. Р. Вреден успешно защитил диссертацию на степень доктора медицины на тему «К этиологии цистита», после чего был направлен в Киев, где с 1893 по 1896 г. работал ординатором в Киевском военном госпитале, заведовал там хирургическим и ушным отделениями. В 1896 г. Роман Романович возвратился в Военно-медицинскую академию и получил должность старшего ассистента в госпитальной хирургической клинике В. А. Ратимова. В 1898 г. Р. Р. Вредену было присвоено ученое звание приват-доцента. В 1902 г. в связи с выходом в отставку по болезни В. А. Ратимова состоялся конкурс на замещение должности заведующего кафедрой госпитальной хирургии, однако в нем Р. Р. Вреден проиграл С. П. Фёдорову, после чего оставил кафедру. В 1902–1904 гг. он был ведущим хирургом и директором Французской больницы в Петербурге и консультантом-хирургом Николаевского военного госпиталя. В 1903 г. Р. Р. Вреден был назначен чиновником по особым поручениям при Главном военно-медицинском управлении. В феврале 1904 г. началась Русско-японская война и Р. Р. Вреден был командирован на Дальний Восток. В марте 1905 г. Роман Романович вернулся в Петербург, до 1906 гг. занимал должность заведующего факультетской хирургической клиникой Женского медицинского института. В июле 1906 г. Роман Романович был назначен первым директором впервые созданного в России Ортопедического института в Санкт-Петербурге. Р. Р. Вредена по праву можно считать родоначальником оперативной ортопедии в нашей стране. В институте широко выполнялись такие хирургические вмешательства, как артротомия, артропластика, артродез, резекции костей и суставов, сухожильная и костная пластики, остеотомия, открытое вправление вывихов и другие. В 1911 г. Роман Романович был избран профессором Психоневрологического института и создал кафедру ортопедии на базе своего института. В 1912 г. организовал обучение по ортопедии врачей Клинического института великой княгини Елены Павловны, а в 1918 г. создал и возглавил кафедру ортопедии в Первом Петроградском медицинском институте. В 1925 г. вышло в свет «Практическое руководство по ортопедии», что подвело итог 18-летней деятельности Р. Р. Вредена в этой области медицины. Роман Романович создал одну из первых и наиболее крупную в нашей стране научную школу ортопедов-хирургов. Профессор Роман Романович Вреден умер в Ленинграде 7 февраля 1934 г. и был похоронен на Смоленском лютеранском кладбище. В 1967 г. Ленинградскому научно-исследовательскому институту травматологии и ортопедии было присвоено имя Р. Р. Вредена.

Ключевые слова: история медицины, травматолог-ортопед, военно-полевой хирург, Роман Романович Вреден

Для цитирования: Курыгин Ал. А., Неверов В. А., Семенов В. В. Профессор Роман Романович Вреден (1867–1934) (к 155-летию со дня рождения). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2022;181(6):7–11. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-7-11.

* Автор для связи: Валерий Владимирович Семенов, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6. E-mail: semvel-85@mail.ru.

PROFESSOR ROMAN ROMANOVICH VREDEN (1867–1934) (on the 155th anniversary of his birth)

Aleksandr A. Kurygin¹, Valentin A. Neverov², Valery V. Semenov^{1*}

¹ Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

² North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Received 29.03.2023; accepted 06.04.2023

An outstanding orthopedic traumatologist and military field surgeon, scientist and teacher, one of the founders of orthopedics in Russia, founder and long-term director of the St. Petersburg Orthopedic Institute (1906–1924), organizer of the first Department of Pediatric Surgery in Russia (1933) and creator of a large scientific school of orthopedic traumatologists, Professor Roman Romanovich Vreden was born on March 9 (21), 1867 in St. Petersburg in the family of a well-known otorhinolaryngologist, Professor Robert Robertovich Vreden. From childhood, Roman chose the profession of a doctor for himself, and after graduating with a gold medal from the First Classical Gymnasium in St. Petersburg in 1885, he entered the Imperial Military Medical Academy. After graduating from the academy in 1890, he passed the competition and left for further development of the specialty as an adjunct at the Department and Clinic of Hospital Surgery founded by N. I. Pirogov and led by Professor V. A. Ratimov. In 1893, R. R. Vreden successfully defended his dissertation for the degree of Doctor of Medicine on the topic: «On the etiology of cystitis», after which he was sent to Kiev, where from 1893 to 1896, he worked as a resident at the Kiev Military Hospital, headed the Surgical and Ear Departments there. In 1896, Roman Romanovich returned to the Military Medical Academy and received the position of senior assistant in the Hospital Surgical Clinic of V. A. Ratimov. In 1898, R. R. Vreden was awarded the academic title of Privatdozent. In 1902, in connection with the retirement due to illness of V. A. Ratimov, a competition was held to fill the position of the head of the Department of Hospital Surgery, but R. R. Vreden lost to S. P. Fedorov in it, after which he left the Department. In 1902–1904, he was a leading surgeon and director of the French Hospital in St. Petersburg and a surgical consultant at the Nikolaev Military Hospital. In 1903, R. R. Vreden was appointed an official for special assignments at the Main Military Medical Directorate. In February 1904, the Russo-Japanese War began and R. R. Vreden was sent to the Far East. In March 1905, Roman Romanovich returned to St. Petersburg, until 1906, served as head of the faculty surgical clinic of the Women's Medical Institute. In July 1906, Roman Romanovich was appointed the first director of the first Russian Orthopedic Institute in St. Petersburg. R. R. Vreden can rightfully be considered the founder of operative orthopedics in our country. Such surgical interventions as arthrotomy, arthroplasty, arthrodesis, bone and joint resections, tendon and bone plasty, osteotomy, open reduction of dislocations and others were widely performed at the Institute. In 1911, Roman Romanovich was elected a professor at the Psychoneurological Institute and created the Department of Orthopedics on the basis of his Institute. In 1912, he organized training in orthopedics for doctors at the Clinical Institute of the Grand Duchess Elena Pavlovna, and in 1918, he created and headed the Department of Orthopedics at the First Petrograd Medical Institute. In 1925, the «Practical Guide to Orthopedics» was published, which summed up the 18-year activity of R. R. Vreden in this field of medicine. Roman Romanovich created one of the first and largest scientific schools of orthopedic surgeons in our country. Professor Roman Romanovich Vreden died in Leningrad on February 7, 1934 and was buried at the Smolensk Lutheran cemetery. In 1967, the Leningrad Research Institute of Traumatology and Orthopedics was named after R. R. Vreden.

Keywords: *history of medicine, orthopedic traumatologist, military field surgeon, Roman Romanovich Vreden*

For citation: Kurygin Al. A., Neverov V. A., Semenov V. V. Professor Roman Romanovich Vreden (1867–1934) (on the 155th anniversary of his birth). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):7–11. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-7-11.

* **Corresponding author:** Valery V. Semenov, Military Medical Academy, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia. E-mail: semvel-85@mail.ru.

Выдающийся травматолог-ортопед и военно-полевой хирург, ученый и педагог, один из основоположников ортопедии в России, основатель и многолетний директор Петербургского ортопедического института (1906–1924), организатор первой в России кафедры детской хирургии (1933) и создатель крупной научной школы травматологов-ортопедов, профессор Роман Романович Вреден родился 9 (21) марта 1867 г. в Петербурге в семье известного врача-оториноларинголога, лейб-отиятра, действительного статского советника, профессора Роберта Робертовича Вредена.

Роман с детства выбрал для себя профессию врача и после окончания с золотой медалью Первой классической гимназии в Санкт-Петербурге в 1885 г. поступил в Императорскую Военно-медицинскую академию. В период обучения он заинтересовался хирургией и, будучи студентом старших курсов, проявил свои хирургические способности в качестве субординатора Семеновского военного госпиталя. После окончания академии в 1890 г. он прошел по конкурсу и был оставлен для дальнейшего освоения специальности в качестве адъюнкта

при кафедре и клинике госпитальной хирургии, основанными Н. И. Пироговым, которыми руководил выдающийся хирург профессор Василий Александрович Ратимов. За короткий период начинающий хирург получил значительный и многопрофильный практический опыт. В 1893 г. Р. Р. Вреден успешно защитил диссертацию на степень доктора медицины на тему «К этиологии цистита», в которой он обобщил большой экспериментальный и клинический материал. В эти же годы Роман Романович активно разрабатывал и успешно выполнял новые хирургические вмешательства, такие как операция скручивания прямой кишки при лечении ее выпадения и предложенная автором оригинальная методика частичной ампутации стопы. Эта работа явилась первой манифестацией таланта и новаторских способностей молодого хирурга в области травматологии и ортопедии. В значительной степени интерес к хирургическому лечению патологии опорно-двигательной системы сформировался благодаря Учителю. Известно, что В. А. Ратимов впервые в России предложил лечить пациентов с застарелыми вывихами в тазобедренном суставе посредством резекции

проксимального отдела бедренной кости, а также разработал оригинальную технику костнопластической ампутации голени с использованием тыльного лоскута [1–6].

После защиты диссертации Р. Р. Вреден был направлен в Киев, где с 1893 по 1896 г. работал ординатором в Киевском военном госпитале, заведовал там хирургическим и ушным отделениями. В Киеве ему довелось лечить от хронического цистита командующего округом, героя Русско-турецкой войны генерала М. И. Драгомирова. Лечение было успешным, и благодарный пациент, имея связи в Петербурге, содействовал возвращению хирурга в 1896 г. в Петербург, в Военно-медицинскую академию, где он получил должность старшего ассистента в госпитальной хирургической клинике В. А. Ратимова. В 1898 г. Роману Романовичу было присвоено ученое звание приват-доцента. В период с 1900 по 1902 г. по поручению Конференции академии он исполнял обязанности заведующего кафедрой в связи с длительной болезнью В. А. Ратимова. К этому времени Р. Р. Вреден опубликовал 21 научную работу и проявил себя как талантливый ученый и великолепный хирург. Он предпринял первую в мире попытку ретроградной эмболэктомии из бифуркации брюшной аорты, завершившуюся частичным успехом, внес значительный вклад в развитие местного обезболивания, а также разработал уникальный способ пластики носа с использованием 4-го пальца кисти [1, 7, 8]. В клинике сформировался дружный коллектив талантливых хирургов, в числе которых были В. А. Оппель и В. Н. Шевкуненко.

В 1902 г. в связи с выходом в отставку по болезни В. А. Ратимова состоялся конкурс на замещение должности заведующего кафедрой госпитальной хирургии. Основными претендентами были 35-летний Р. Р. Вреден и 33-летний С. П. Фёдоров, хирург из московской клиники профессора А. А. Боброва. При голосовании большинством в один голос прошел С. П. Фёдоров. Р. Р. Вредену было поставлено в упрек, что большинство его работ были опубликованы на русском языке, тогда как в то время публикации в немецких журналах ценились рангом выше. Р. Р. Вреден тяжело перенес эту, по его мнению, незаслуженную обиду со стороны родной академии и не считал возможным свое дальнейшее пребывание на кафедре. В 1902–1904 гг. он был ведущим хирургом и директором Французской больницы в Петербурге и консультантом-хирургом Николаевского военного госпиталя. В 1903 г. Р. Р. Вреден был назначен чиновником по особым поручениям при Главном военно-медицинском управлении и командирован на Международный конгресс военных хирургов в Бостон. Отличное знание трех иностранных языков позволило ему в последние годы быть активным участником конгрессов в Америке, Англии, Германии, Австрии, Швейцарии [1, 7, 8].

В феврале 1904 г. началась Русско-японская война и Р. Р. Вреден был командирован на Дальний Восток на должность корпусного хирурга 3-го Сибирского армейского корпуса. Вскоре его назначили главным хирургом Маньчжурской армии, а в ноябре этого же года – главным полевым хирургом, руководившим хирургической работой в 3 действующих на Дальнем Востоке русских армиях. За год активной хирургической работы до момента контузии в сражении под Мукденом в феврале-марте 1905 г. через руки Р. Р. Вредена прошли многие сотни раненых, имевших боевые повреждения конечностей.

В марте 1905 г. Роман Романович вернулся в Петербург и приступил к работе консультантом Николаевского военного госпиталя и директором Французской больницы Святой Магдалены, где также заведовал хирургическим отделением. Одновременно в 1905–1906 гг. он занимал должность заведующего факультетской хирургической клиникой Женского медицинского института. Большой личный опыт военно-полевого хирурга Р. Р. Вреден обобщил в 6 статьях и в монографии



Профессор Роман Романович Вреден

Professor Roman Romanovich Vreden

URL: https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/4423511/pub_608816c3a1e0f1569bb000e1_6088178652fe3b4f410b5b15/scale_1200

«Практическое руководство по военно-полевой хирургии» (1911). Это было второе руководство для русских военно-полевых хирургов после трудов Н. И. Пирогова, которое долгое время служило настольной книгой для каждого военного врача [1, 7, 8, 9].

В июле 1906 г. Роман Романович был назначен первым директором впервые созданного в России Ортопедического института в Санкт-Петербурге. Именно в этом уникальном для нашей страны медицинском учреждении с полной силой раскрылся многогранный и яркий талант Р. Р. Вредена как блистательного хирурга-новатора, выдающегося ученого и замечательного педагога, заложившего в России основы подготовки специалистов в области ортопедии и травматологии.

Следует сказать, что идея создания государственной ортопедической лечебницы принадлежала придворному ортопеду профессору К. Х. Хорну (1851–1905). Именно он весной 1902 г. обратился с этим предложением к императрице Александре Федоровне, которую с юных лет беспокоили боли в суставах нижних конечностей, и ситуация ухудшалась после рождения очередного ребенка. К. Х. Хорн представил подробные соображения относительно нового лечебного учреждения, для надзора за работами в мае 1902 г. был создан Организационный комитет, а начальником строительства был назначен придворный архитектор Р. Ф. Мельцер. Естественно, что на должность директора института планировался профессор К. Х. Хорн, однако за год до открытия учреждения 2 сентября 1905 г. он скоропостижно скончался. На специальном заседании в апреле 1906 г. Государственный Совет пришел к заключению, что директором института может быть только доктор медицины, ученая степень которого получена непременно в России, а не за границей. Решающее слово о выборе директора было сказано личным врачом Николая II Евгением Сергеевичем Боткиным, который рекомендовал доктора медицины приват-доцента Р. Р. Вредена. По масштабу и оборудованию новый институт превосходил все подобные учреждения, которые имелись на тот момент в Европе и Америке. Техническая строительная комиссия по экспертизе и приемке работ, созданная при Организационном комитете, особо отме-

тила в акте приемки высокое качество материалов и строительных работ при умеренных затратах. Проект Р. Ф. Мельцера отличался продуманностью планировки, все в нем было пронизано заботой о создании максимальных удобств для больных и работы медицинского персонала [1, 7, 8].

Сразу после открытия Ортопедического института 8 августа 1906 г. Роман Романович вместе со своими сотрудниками начал активно внедрять хирургические методы в практику лечения пациентов с заболеваниями и последствиями травм опорно-двигательной системы. В течение первых месяцев работы оперативная активность при лечении профильных пациентов резко возросла, что в то время расценивалось как революционное изменение лечебной тактики у ортопедических больных. Такой новаторский подход не сразу был оценен по достоинству и вызвал открытую критику и негативную реакцию со стороны видных представителей хирургической общественности, что стало известно императору Николаю II. Поэтому уже в феврале 1907 г. было принято решение пригласить для оценки работы Р. Р. Вредена в Ортопедическом институте одного из наиболее авторитетных ортопедов Германии – профессора Берлинского университета Альберта Гоффа (A. Hoffa, 1859–1907). После подробного изучения состояния дел на месте в конце февраля – начале марта 1907 г. А. Гоффа дал положительный отзыв о работе Ортопедического института и его директора, горячо поддерживая деятельность Р. Р. Вредена в целом и используемые им методики хирургического лечения в частности, а также подарил ему набор оригинальных ортопедических инструментов. Благодаря этому были сняты имевшиеся препятствия в хирургической работе Р. Р. Вредена, и под его руководством в Ортопедическом институте начала успешно развиваться первая в нашей стране научно-клиническая школа ортопедов-хирургов, во многом определившая становление в России новой хирургической специальности [8].

Р. Р. Вредена по праву можно считать родоначальником оперативной ортопедии в нашей стране. В институте до сих пор хранится написанный рукой Романа Романовича перечень предложенных им оперативных методов общим числом 21. Широко выполнялись такие хирургические вмешательства, как артротомия, артропластика, артродез, резекции костей и суставов, сухожильная и костная пластики, остеотомия, открытое вправление вывихов и другие. Подобная активность в практике лечения ортопедических больных в те годы была неизвестна отечественным специалистам, да и недоступна им.

Необходимо отметить огромный вклад Р. Р. Вредена в подготовку специалистов в области ортопедии и травматологии. В 1911 г. он был избран профессором Психоневрологического института и создал кафедру ортопедии на базе своего института. В 1912 г. организовал обучение по ортопедии врачей Клинического института великой княгини Елены Павловны, а в 1918 г. создал и возглавил кафедру ортопедии в Первом Петроградском медицинском институте. Таким образом, за первые 12 лет работы Ортопедического института на его клинической базе были созданы 3 кафедры ортопедии медицинских вузов Санкт-Петербурга.

Во время Первой мировой войны Р. Р. Вреден служил главным хирургом Юго-Западного фронта, а 50 коек в Ортопедическом институте были отданы под офицерский госпиталь.

В 1925 г. вышло в свет «Практическое руководство по ортопедии», что подвело итог 18-летней деятельности Романа Романовича в этой области медицины [10]. Профессор Р. Р. Вреден предложил около 30 оперативных методов лечения ортопедических деформаций и заболеваний, таких как плоскостопие, искривление позвоночника, детские параличи и другие, получивших широкое распространение под названием «опе-

рации Вредена». Он впервые применил костнопластическую фиксацию позвоночника для прекращения прогрессирующей сколиоза, первым начал лечить реберный горб, обосновал методику послеоперационного ведения больных, внес большой вклад в лечение костного туберкулеза. Р. Р. Вреден работал над вопросами происхождения врожденных и приобретенных искривлений позвоночника. В противовес механистическому объяснению причин возникновения бокового сколиоза он предложил и обосновал правильное объяснение, усматривающее первопричину этого заболевания в «мышечном корсете». Он выдвинул положение о необходимости активной хирургической тактики при ранениях черепа и позвоночника [1, 8, 10].

В 1924 г. Ортопедический институт объединили с Физиохирургическим институтом, созданным в 1918 г. профессором А. Л. Поленовым для лечения осложненных огнестрельных ран. Это было логичное решение, так как в обоих учреждениях оказывали помощь травматологическим, ортопедическим и нейрохирургическим больным. А. Л. Поленов, как и Р. Р. Вреден, был выпускником Военно-медицинской академии, и они оба являлись профессорами Психоневрологического института, так что хорошо понимали друг друга. Новое учреждение получило название Центрального государственного института травматологии. Директором его в течение 7 лет был А. Л. Поленов, а Р. Р. Вреден до конца своей жизни заведовал ортопедическим отделением. В 1927 г. под его руководством было издано первое в стране руководство по травматологии «Основы практической травматологии», а в 1930 г. Роман Романович опубликовал второе, расширенное и дополненное издание «Практического руководства по ортопедии».

Р. Р. Вреден создал одну из первых и наиболее крупную в нашей стране научную школу ортопедов-хирургов, из которой вышли 14 известных профессоров: Н. Э. Берг, В. Г. Ванштейн, Г. А. Гарибджанян, М. Н. Гончарова, И. Е. Казакевич, А. А. Козловский, Ф. А. Копылов, М. И. Куслик, Е. К. Никифорова, В. И. Розов, Т. М. Степанов, Н. Е. Сурин, Г. А. Эльберг, Г. Я. Эпштейн. Роман Романович неоднократно избирался председателем и был Почетным членом Хирургического общества Пирогова и Ленинградского общества травматологов-ортопедов, а также членом Международного общества хирургов, Американского общества военных врачей, членом Международных конвенций Красного Креста и некоторых других медицинских организаций [1, 8].

Действительный статский советник (1910) Р. Р. Вреден был награжден орденом Святого Станислава 2-й степени с мечами (1904), орденом Святого Владимира 4-й степени с мечами (1904), орденом Святой Анны 2-й степени (1905), орденом Святого Владимира 3-й степени (1912), орденом Святого Станислава 1-й степени (1915), командорским крестом французского ордена Почетного легиона (1907).

Профессор Роман Романович Вреден умер в Ленинграде 7 февраля 1934 г. и был похоронен на Смоленском лютеранском кладбище. В 1967 г. Ленинградскому научно-исследовательскому институту травматологии и ортопедии было присвоено имя Р. Р. Вредена.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения

с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихилов Р. М., Кочиш А. Ю. Роман Романович Вреден – выдающийся отечественный хирург, ученый и педагог (к 150-летию со дня рождения) // Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23, № 4. С.158–162.
2. Вреден Р. Р. К этиологии цистита : дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1893. 79 с.
3. Вреден Р. Р. Скручивание прямой кишки, как способ лечения выпадения ее // Хирургическая летопись. 1895. Т. 5, № 6. С. 912–913.
4. Вреден Р. Р. Новый способ частичной ампутации стопы // Хирургическая летопись. 1895. Т. 5, № 6. С. 914–916.
5. Патрик А. М. Роль В. А. Ратимова в развитии отечественной хирургии // Вестник хирургии. 1952. Т. 72, № 2. С. 58–60.
6. Курыгин Ал. А., Семенов В. В. Профессор Василий Александрович Ратимов (1850–1904) // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2016. Т. 175, № 1. С. 9–12.
7. Мирский М. Б. Хирургия от древности до современности. Очерки истории. М. : Наука, 2000. 798 с.
8. Кустов В. М. Роман Романович Вреден. СПб.: РосНИИТО, 2006. 304 с.

9. Вреден Р. Р. Практическое руководство по военно-полевой хирургии. Санкт-Петербург: тип. С. Л. Кинда, 1911. 228 с.
10. Вреден Р. Р. Практическое руководство по ортопедии. Л.-М.: Гос. изд-во, 1925. 119 с.

REFERENCES

1. Tikhilov R. M., Kochish A. Yu. Roman Romanovich Vreden – an outstanding Russian surgeon, scientist and teacher (to the 150th anniversary of his birth) // Traumatology and orthopedics of Russia. 2017;23(4):158–162.
2. Vreden R. R. To the etiology of cystitis : dis. ... Doctor of Medical Sciences. St. Petersburg, 1893:79.
3. R. R. Vreden of the rectum is harmful, as a method of treating its prolapse// Surgical Chronicle. 1895;5(6):912–913.
4. Vreden R. R. A new method of partial amputation of the foot // Surgical chronicle.1895; 5(6):914–916.
5. Patrick A. M. The role of V. A. Ratimov in the development of domestic surgery // Bulletin of Surgery. 1952;72(2):58–60.
6. Kurygin Al. A., Semenov V. V. Professor Vasily Aleksandrovich Ratimov (1850–1904) // Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov. 2016;175(1):9–12.
7. Mirsky M. B. Surgery from antiquity to modernity. Essays on history. Moscow : Nauka, 2000:798.
8. Kustov V. M. Roman Romanovich Vreden. St. Petersburg, RosNIITO, 2006:304.
9. Vreden R. R. Practical guide to military field surgery. St. Petersburg, type. S. L. Kinda, 1911:228.
10. Vreden R. R. Practical guide to orthopedics. L.-M., State Publishing House, 1925:119.

Информация об авторах:

Курыгин Александр Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, доцент кафедры факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-2617-1388; **Неверов Валентин Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, руководитель Федерального центра эндопротезирования детей и подростков, президент Ассоциации травматологов-ортопедов Санкт-Петербурга и Ленинградской области, зав. кафедрой травматологии и ортопедии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-7244-5522; **Семенов Валерий Владимирович**, кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, старший преподаватель кафедры факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1025-332X.

Information about authors:

Kurygin Aleksandr A., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-2617-1388; **Neverov Valentin A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Head of the Federal Center for Endoprosthetics of Children and Adolescents, President of the Association of Traumatologists and Orthopedists of St. Petersburg and the Leningrad Region, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-7244-5522; **Semenov Valery V.**, Dr. of Sci. (Med.), Lieutenant Colonel of the Medical Service, Senior Lecturer of the Department of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1025-332X.

© СС © Д. Г. Граматиков, В. С. Литус, В. К. Ногинов, 2022
УДК 616.126.3-089.28-053.9
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-12-18

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА ПО МЕТОДИКЕ OZAKI И БЕСШОВНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРОТЕЗОМ PERCEVAL S У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Д. Г. Граматиков, В. С. Литус*, В. К. Ногинов

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 10.10.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ. Сравнить непосредственные результаты протезирования аортального клапана бесшовным биологическим протезом Perceval S и протезирования аортального клапана по методике S. Ozaki.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. С января 2021 г. по март 2022 г. были проанализированы 110 пациентов после протезирования аортального клапана. Из этой группы были отобраны пациенты старше 65 лет с изолированным аортальным стенозом, которым было выполнено протезирование аортального клапана с применением бесшовного биологического протеза Perceval S или протезирование створок аортального клапана по методике S. Ozaki. Из отобранных пациентов были сформированы 2 группы. В группу 1 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным аортальным стенозом (n=20), которым было выполнено протезирование створок аортального клапана по методике S. Ozaki. В группу 2 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным аортальным стенозом (n=20), которым было выполнено протезирование аортального клапана с использованием бесшовного биологического протеза Perceval S.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Отмечались снижение среднего и пикового градиентов давления на аортальном клапане, а также увеличение как абсолютной эффективной, так и индексированной эффективной площади отверстия клапана в группе пациентов, оперированных по методике S. Ozaki.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Операция по методике S. Ozaki и протезирование аортального клапана бесшовным биологическим протезом Perceval S демонстрируют удовлетворительные непосредственные результаты оперативного лечения аортального стеноза. Методика S. Ozaki позволяет снизить вероятность развития несоответствия «протез-пациент», однако требует более длительного времени ишемии миокарда.

Ключевые слова: аортальный стеноз, протезирование аортального клапана, методика Ozaki, протез Perceval S, пожилой и старческий возраст

Для цитирования: Граматиков Д. Г., Литус В. С., Ногинов В. К. Непосредственные результаты протезирования аортального клапана по методике Ozaki и бесшовным биологическим протезом «Perceval S» у пациентов пожилого и старческого возраста. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):12–18. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-12-18.

* **Автор для связи:** Виталий Сергеевич Литус, ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45, кор. 2, литер А. E-mail: drlitus@mail.ru.

IMMEDIATE RESULTS OF AORTIC VALVE REPLACEMENT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS USING THE OZAKI TECHNIQUE AND PERCEVAL S SEAMLESS BIOLOGICAL PROSTHESIS

Demis G. Gramatikov, Vitaly S. Litus*, Vladimir K. Noginov

Leningrad Regional Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia

Received 10.10.2022; accepted 06.04.2023

The OBJECTIVE was to compare the immediate results of aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis and aortic valve replacement using Ozaki technique.

METHODS AND MATERIALS. From January 2021 to March 2022, 110 patients who underwent aortic valve replacement were analyzed. From this group, patients over 65 years of age with isolated aortic stenosis were selected, who underwent aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis or replacement of aortic valve flaps using S. Ozaki technique. 2 groups were formed from the selected patients. Group 1 included patients over 65 years of age with isolated aortic stenosis (n=20), who underwent replacement of the aortic valve flaps using S. Ozaki technique. Group 2 included patients over 65 years of age with isolated aortic stenosis (n=20) who underwent aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis.

RESULTS. There was a decrease in the average and peak pressure gradients on the aortic valve, as well as an increase in both the absolute effective and indexed effective area of the valve opening in the group of patients operated using S. Ozaki technique.

CONCLUSION. S. Ozaki surgery and aortic valve replacement using Perceval S seamless biological prosthesis demonstrate satisfactory immediate results of surgical treatment of aortic stenosis. The S. Ozaki technique reduces the likelihood of developing a "prosthesis-patient" mismatch, but requires a longer time of myocardial ischemia.

Keywords: *aortic stenosis, aortic valve replacement, Ozaki technique, Perceval S prosthesis, elderly and senile age*

For citation: Gramatikov D. G., Litus V. S., Noginov V. K. Immediate results of aortic valve replacement in elderly and senile patients using the Ozaki technique and Perceval S seamless biological prosthesis. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):12–18. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-12-18.

* **Corresponding author:** Vitaly S. Litus, Leningrad Regional Clinical Hospital, 45, Lunacharsky str., building 2, letter A, Saint-Petersburg, 194291, Russia. E-mail: drlitus@mail.ru.

Введение. Хирургия АК остается одним из наиболее сложных и бурно развивающихся разделов сердечно-сосудистой хирургии. Пороки АК являются наиболее распространенными заболеваниями из группы приобретенных пороков сердца, а также являются наиболее частыми показаниями для клапанных вмешательств у взрослых [1, 2]. В настоящее время наиболее распространенным приобретенным пороком сердца является АС, составляющий около четверти всех клапанных пороков сердца. Распространенность кальцинированного АС в общей популяции увеличивается пропорционально возрасту: от 3–4 % у лиц старше 65 лет до 7–8 % у пациентов 80 лет и старше [3]. В 29 % случаев кальцинированный АС осложняется развитием хронической сердечной недостаточности и при наличии симптомов характеризуется высоким уровнем летальности пациентов, достигавшей 15–30 % в год [4]. Методом выбора хирургического лечения АС с 1960-х гг. является иссечение измененных створок с имплантацией протеза клапана [5, 6]. Искусственные протезы клапанов сердца непрерывно модифицируются и совершенствуются, однако идеальный протез АК еще не создан.

Механические протезы клапанов сердца способны длительно выполнять свою функцию, что является безусловным преимуществом, однако использование механического протеза сопряжено с постоянным приемом антикоагулянтов, что снижает качество жизни, а также сопряжено с тромбоэмболическими и геморрагическими осложнениями [7]. Биологические протезы клапанов отличаются лучшими гемодинамическими характеристиками по сравнению с механическими протезами, но при этом имеют более короткий срок службы из-за довольно быстрого развития кальциноза и дегенерации, что приводит к репротезированию в будущем [7]. Попытки протезирования створок АК различными искусственными и био-

логическими материалами не получили широкого распространения [8, 9].

В 2007 г. S. Ozaki et al. предложили оригинальную методику полного восстановления АК из аутоперикарда, обработанного 0,6 % раствором глутарового альдегида. Ее возможно применять при широком спектре заболеваний АК, включающих АС, аортальную недостаточность (АН), инфекционный эндокардит (ИЭ) нативного клапана [10]. Отличие данной методики в том, что 3 створки из аутоперикарда имплантируются независимо друг от друга и могут быть разных размеров. Авторы считают, что независимая замена створок более эффективна в сохранении естественных движений кольца АК и координации между работой левого желудочка, кольцом аорты и синусами Вальсальвы. К 2014 г. S. Ozaki et al. прооперировали по данной методике 404 пациента и оценили ближайшие результаты (средний срок наблюдения составил 23 месяца): авторам не пришлось прибегнуть ни к одной конверсии в протезировании АК, в раннем послеоперационном периоде зафиксировано всего 7 внутрибольничных летальных исходов от некардиальных осложнений, при выписке из стационара пиковый градиент на АК составил $13,8 \pm 10,2$ мм рт. ст., двум пациентам выполнена реоперация из-за ИЭ, авторы зафиксировали полное отсутствие тромбоэмболических осложнений без применения антикоагулянтной терапии [10]. Данная методика позволяет сформировать створки АК с отличными гемодинамическими характеристиками, позволяет отказаться от необходимости приема антикоагулянтов, демонстрирует удовлетворительные результаты с низкой частотой повторных операций в раннем и в среднесрочном периоде. S. Ozaki [11] за 12 лет с апреля 2007 г. по март 2019 г. прооперировал более 1100 пациентов. Средний возраст больных составил $67,7 \pm 14,9$ года. Общая отдаленная выживаемость в течение 12 лет составила 84,6 %, и свобода от реоперации – в 95,8 % случаях.

Таблица 1

Дооперационные характеристики пациентов

Table 1

Preoperative characteristics of patients

Характеристика пациентов	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Возраст, лет	72,3±6,9	71,5±6,5	0,25
Пол (М/Ж)	12 (60 %)/8 (40 %)	11(55 %)/9 (45 %)	–
ИМТ, кг/м ²	22,4±11,5	25,4±8,7	0,65
Площадь тела, м ²	2,06±0,11	1,9 ±0,11	0,78
Функциональный класс ХСН, NYHA	3,38±0,05	3,39±0,06	0,91
Шкала EuroSCORE (logistic), %	4,6±0,3	4,4±0,4	0,64
Фракция выброса левого желудочка, %	60,0 ±12,9	63,3±10,3	0,68
Фиброзное кольцо аортального клапана, мм	23,3±2,7	21,2±2,3	0,95
Средний градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	49,3±12,7	53,0±14,5	0,51
Пиковый градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	82,6±23,7	77,0±27,6	0,78
Эффективная площадь отверстия аортального клапана, см ²	0,84±0,2	0,78±0,1	0,11

Актуальность внедрения в практику подобных операций не вызывает сомнений, так как позволяет достичь хороших результатов в протезировании АК.

Также в 2007 г. в клинической практике появился еще один метод коррекции порока АК, стал использоваться биологический протез АК сердца Perceval S (Sorin Group, Italy), рассчитанный на бесшовную имплантацию. К преимуществам протеза с бесшовной имплантацией можно отнести сокращение времени пережатия аорты; отсутствие необходимости прошивания фиброзного кольца АК и связанных с этим осложнений, таких как прорезывание фиброзного кольца и стенки аорты; удобство анатомического позиционирования протеза при узком фиброзном кольце и повторных операциях [12].

Цель исследования – сравнить непосредственные результаты протезирования АК бесшовным биологическим протезом Perceval S и протезирования АК по методике S. Ozaki.

Методы и материалы. С января 2021 г. по март 2022 г. были проанализированы 110 пациентов после протезирования АК. Из этой группы были отобраны пациенты старше 65 лет с изолированным АС, которым было выполнено протезирование АК с применением бесшовного биологического протеза Perceval S или протезирование створок АК по методике S. Ozaki. Все отобранные пациенты имели гемодинамически значимое поражение аортального клапана. Критерии значимого порока аортального клапана, подлежащего хирургической коррекции, определялись по анамнестическим, клиническим и данным инструментальных исследований согласно руководству АСС/АНА по ведению пациентов с клапанной болезнью сердца от 2020 г. Критерии исключения: сочетанная кардиальная патология, требующая хирургического вмешательства, пациенты младше 65 лет, пациенты, которым выполнено протезирование АК механическим протезом. Из отобранных пациентов были сформированы 2 группы. В группу 1 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным АС (n=20), которым было выполнено протезирование створок АК по методике S. Ozaki. В группу 2 вошли пациенты старше 65 лет с изолированным АС (n=20), которым было выполнено протезирова-

ние АК с использованием бесшовного биологического протеза Perceval S. Проведен сравнительный ретроспективный анализ непосредственных клинических и функциональных результатов операций между двумя группами. Дооперационные характеристики пациентов по группам представлены в *табл. 1*

Эхокардиографическое исследование пациентов выполняли с помощью трансторакальной и трансэзофагеальной эхокардиографии аппаратами Vivid E95 и Vivid q. Исследование проводили до операции, интраоперационно и в ближайшем послеоперационном периоде (до 3 суток). Градиенты давления на АК измеряли с помощью спектральной доплер-эхокардиографии в постоянном волновом режиме при нормальных показателях сердечного индекса и отсутствии значимой митральной регургитации. Эффективную площадь отверстия АК рассчитывали по уравнению непрерывности потока. Для сравнения полученных результатов между группами вычисляли среднеарифметическое значение ($M = \sum/n$), стандартное отклонение от генеральной совокупности (σ). Средние величины представлены в виде $M \pm SD$. Сравнительный анализ количественных характеристик в двух группах был проведен с использованием u -критерия Уилкоксона – Манна – Уитни. Критический уровень значимости был взят за $p < 0,05$. Проведена проверка нулевой гипотезы на нормальное распределение и равенство дисперсий.

Всем пациентам выполняли срединную стернотомию. Подключение аппарата искусственного кровообращения проводили стандартно. Все пациенты оперировались в условиях умеренной гипотермии. Защиту миокарда во время пережатия аорты осуществляли с помощью кровяной тепловой кардиоплегии. Протезирование створок АК аутоперикардом выполняли по методике, описанной S. Ozaki, с использованием оригинального шаблона [10]. При имплантации биологического протеза «Perceval S» поперечную аортотомию выполняли на 3 см дистальнее устьев коронарных артерий и/или на 1 см дистальнее синотубулярного соединения. Пораженный нативный АК удаляли, фиброзное кольцо декальцинировали. Чтобы обеспечить правильное положение протеза, использовали 3 направляющие нити. По этим нитям протез позиционировали в корне аорты строго по оси АК и в плоскости надиров створок. Эти нити были расположены в области надиров створок. Каждую нить пропускали в соответствующее ушко протеза. Клапан на жестком держателе опускали в аортальную позицию на натянутых направляющих нитях до упора на уровне фиброзного кольца. Протез клапана, сжатый

Таблица 2

Интраоперационные данные

Table 2

Intraoperative data			
Показатель	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Время искусственного кровообращения, мин	121,4±43,7	81,6±30,1	0,31
Время ишемии миокарда, мин	91,1±29,2	49,1±11,7	0,18

Таблица 3

Данные послеоперационного периода

Table 3

Postoperative data			
Показатель	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Летальность, %	1 (5 %)	1 (5 %)	–
Продолжительность ИВЛ, ч	10,5±5,3	15,5±11,2	0,78
Время, проведенное в реанимации, ч	41,9±23,3	43,0±20,1	0,16
Рестернотомия, число пациентов	0 (0 %)	0 (0 %)	–

Таблица 4

Эхокардиографические данные послеоперационного периода

Table 4

Echocardiographic data of the postoperative period			
Показатель	1 группа (S. Ozaki) (n=20)	2 группа (Perceval S) (n=20)	p
Средний градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	8,6±3,0	8,5±5,3	0,08
Пиковый градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	15,7±4,0	22,7±8,1	0,06
Эффективная площадь отверстия аортального клапана, см ²	3,1±0,21	2,1±0,36	0,06
Индексированная эффективная площадь отверстия аортального клапана, см ² /м ²	1,85±0,38	0,90±0,35	0,07

в устройство доставки (держателе), расправлялся в 2 этапа: во-первых, открывали нижнюю часть с манжетой, после чего освобождали выходной отдел каркаса. Полное освобождение протеза достигалось после освобождения обеих его частей. Когда протез был полностью расправлен, направляющие нити удаляли. Для оптимизации контакта между протезом и фиброзным кольцом, а также для полной адаптации каркаса в корне аорты выполняли адаптацию баллонным катетером при давлении 4 атм. в течение 2 минут.

Результаты. Группы были сопоставимы по основным демографическим показателям, функциональным классам хронической сердечной недостаточности (NYHA) и рискам летального исхода по шкале EuroScore. Эхокардиографическое исследование показало более высокий пиковый градиент на АК в первой группе (82,6±23,7 мм рт. ст.) по сравнению со второй группой (77,0±27,6 мм рт. ст.). При этом средний градиент на АК отмечался выше во второй группе (53,0±14,5 мм рт. ст.) по сравнению с первой группой (49,3±12,7 мм рт. ст.). Фиброзное кольцо АК и эффективная площадь отверстия отмечались выше в группе пациентов, которым была выполнена операция по методике S. Ozaki. Интраоперационные данные представлены в *табл. 2*.

Отмечалось увеличение времени искусственного кровообращения и ишемии миокарда в первой группе пациентов. Это объясняется более длитель-

ной процедурой формирования аутоперикардальных створок по сравнению с имплантацией бесшовного биологического протеза. В обеих группах отмечалось по одному случаю летального исхода. Смерть была связана с прогрессирующей сердечной недостаточностью в первые сутки послеоперационного периода. Вмешательств по поводу послеоперационного кровотечения ни в первой, ни во второй группах не отмечалось. Продолжительность ИВЛ и проведенное в отделении реанимации время в обеих группах значительно не различались. Данные послеоперационного периода представлены в *табл. 3*.

Средний и пиковый градиенты давления на АК в обеих группах существенно не отличались. Пиковый градиент на аортальном клапане был ниже в первой группе. Эффективная площадь протезированного АК отмечалась больше в первой группе. Эхокардиографические данные послеоперационного периода представлены в *табл. 4*.

Обсуждение. Оперативное вмешательство на АК продолжает оставаться одним из наиболее динамично развивающихся направлений современной кардиохирургии. Согласно рекомендациям ESC/EACTS 2021 по хирургическому лечению клапанных пороков сердца, следует отдавать

предпочтение имплантации биологических протезов в аортальную позицию у пациентов старше 65 лет [13]. Из-за старения населения и развития новых методов изготовления и обработки биологических протезов клапанов сердца в настоящий момент имеется тенденция к увеличению количества имплантируемых биологических протезов. По данным статистики число биологических протезов, имплантированных в аортальную позицию в Российской Федерации в 2018 г. составило 21 % от общего числа операций на АК. В 2006 г. доля биологических протезов составляла только 4 % [14, 15].

Одним из вариантов замены используемых биологических протезов клапанов является бесшовный биологический протез Perceval S. Ксеноперикардальный биопротез Perceval S – это устройство, в котором за основу клапанного элемента взят бескаркасный биопротез Solo. Каркас протеза состоит из нитинола и представлен 9 стойками, соединенными между собой 2 кольцами в самораскрывающемся анкерном устройстве, которое, удерживая биопротез, доставляет его к месту имплантации. К преимуществам данного вида протеза и метода имплантации можно отнести сокращение времени пережатия аорты; отсутствие необходимости прошивания ФК АК и связанных с этим осложнений, таких как прорезывание ФК и стенки аорты; удобство анатомического позиционирования протеза при узком ФК и повторных операциях [16].

В последнее время активно используется методика S. Ozaki при лечении пороков АК. Суть данной операции состоит в создании новых створок АК из аутоперикарда, обработанного 0,6 % глутаральдегидом. S. Ozaki et al. представили данные 404 больных, которым с апреля 2007 г. по сентябрь 2011 г. выполнили некуспидализацию аортального клапана аутоперикардом по методике S. Ozaki. Пиковый градиент после операции – $19,8 \pm 10,2$ мм рт. ст. Госпитальная летальность составила 1,7 %, свобода от реоперации в течение 53 месяцев – 96,2 % [17, 18]. В одной из последних публикаций 2019 г. включены сведения о 1100 пациентах, наблюдавшихся в период с апреля 2007 по март 2019 г. группой S. Ozaki. Средний возраст пациентов составил $67,7 \pm 14,9$ г, выживаемость – 84,6 %, а свобода от повторной операции – 95,8 % в течение 12 лет [19].

Эффективное устранение стеноза АК приводит к улучшению выживаемости, снижению частоты осложнений и повышению качества жизни в среднем и отдаленном послеоперационных периодах [20, 21]. Искусственные биологические протезы клапанов сердца стремятся по гемодинамическим показателям к неизменному нативному АК [22]. Однако остается достаточно высокой частота послеоперационного несоответствия «протез – пациент», выявляемого при значениях индексированной эффективной площади отверстия протеза АК менее

$0,85 \text{ см}^2/\text{м}^2$. Сохранение повышенного градиента давления на уровне АК приводит к более медленному уменьшению гипертрофии миокарда левого желудочка и прогрессированию сердечной недостаточности [20, 21, 23].

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в группе пациентов, оперированных по методике S. Ozaki, отмечается снижение среднего и пикового градиентов давления на АК, а также увеличение как абсолютной эффективной, так и индексированной эффективной площади отверстия клапана. Тем не менее, время искусственного кровообращения и время ишемии миокарда больше у пациентов, которым выполнена операция S. Ozaki по сравнению с пациентами, которым выполнено протезирование АК бесшовным биологическим протезом Perceval S.

Необходимо дальнейшее накопление опыта и сравнительный анализ отдаленных результатов данных операций.

Выводы. Операция по методике S. Ozaki и протезирование АК бесшовным биологическим протезом Perceval S демонстрируют удовлетворительные непосредственные результаты оперативного лечения АС. Методика S. Ozaki позволяет снизить вероятность развития несоответствия «протез – пациент», однако требует более длительного времени ишемии миокарда.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдают права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Otto C. M., Nishimura R. A., Bonow R. O. et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice // *Circulation*. 2021. Vol. 143, № 5. P. e35–e71. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000932.
2. Iung B., Delgado V., Rosenhek R. et al. Contemporary Presentation and Management of Valvular Heart Disease: The EURObservational Research Programme Valvular Heart Disease II Survey // *Circulation*. 2019. Vol. 140, № 14. P. 1156–1169. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041080.
3. Benjamin E. J., Blaha M. J., Chiuve S. E. et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. 2017. Vol. 135, № 10. P. 146–603. Doi: 10.1161/cir.0000000000000491.

4. Карпова Н. Ю., Рашид М. А., Чипигина Н. С. и др. Кальцинированный аортальный стеноз: известные факты и перспективные исследования // Клиницист. 2020. Т. 14, № 1–2. С. 34–41. Doi: 10.17650/1818-8338-2020-14-1-2-34-41.
5. Harken D. E., Soroff H. S., Taylor W. J., Lefemine A. A., Gupta S. K., Lunzer S. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1960. № 40. P. 744–62. PMID: 13711583.
6. Cohn L. History of Cardiac Surgery at the Peter Bent Brigham and Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts // *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2015. Vol. 27, № 4. P. 398–402. PMID: 26811047. Doi:10.1053/j.semtcvs.2015.10.013.
7. Рогулина Н. В., Одаренко Ю. Н., Кокорин С. Г., Барбараш Л. С. Механические и биологические протезы в хирургии изолированного порока аортального клапана // *Евразийский кардиологический журнал.* 2016. № 3. С. 42.
8. Bahnson H., Spencer F., Busse E., Davis F. Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve // *Ann Surg.* 1960. Vol. 152, № 3. P. 494–505. PMID: 17859630; PMID: PMC1613685. Doi: 10.1097/00000658-196015230-0001243.
9. Bjork V. O., Hultquist G. Teflon and pericardial aortic valve prostheses // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1964. № 47. P. 693–701. PMID: 14174962.
10. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H. et al. A total of 404 cases of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014. Vol. 147, № 1. P. 301–6. PMID: 23228404. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.012.
11. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019. Vol. 27, № 4. P. 454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
12. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E. et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // *J. Cardiothoracic. Surg.* 2016. Vol. 11, № 1. P. 54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
13. Vahanian A., Beyersdorf F., Praz F. et al. ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease // *Eur Heart J.* 2022. Vol. 43, № 7. P. 561–632. Doi: 10.1093/eurheartj/ehab395. PMID: 34453165.
14. Beckmann A., Meyer R., Lewandowski J. et al. German Heart Surgery Report 2019: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery // *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020. Vol. 68, № 4. P. 263–76. Doi: 10.1055/s-0040-1710569.
15. Сердечно-сосудистая хирургия – 2019 / под ред. Л. А. Бокерии. М.: НМИЦССХ им. А. Н. Бакулева Минздрава России. 2020. 294 с. ISBN: 978-5-7982-0420-5.
16. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E., et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // *J. Cardiothoracic. Surg.* 2016. Vol. 11, № 1. P. 54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
17. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Nozawa Y., Matsuyama T., Takatoh M., Hagiwara S. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2011. Vol. 12, № 4. P. 550–553. PMID: 21273254. Doi: 10.1510/icvts.2010.253682.
18. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Takatoh M., Kiyohara N. Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018. Vol. 155, № 6. P. 2379–2387. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087.
19. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2019. Vol. 27, № 4. P. 454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
20. Huygens S. A., Mokhles M. M., Hanif M. et al. Contemporary outcomes after surgical aortic valve replacement with bioprostheses and allografts: a systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2016. Vol. 50, № 4. P. 605–616. Doi: 10.1093/ejcts/ezw101.
21. Караськов А. М., Астапов Д. А., Железнев С. И., Исаев М. В., Семёнова Е. И., Демидов Д. П. Каркасные биопротезы «БИОЛАБ КА/ПТ» в аортальной позиции: промежуточные результаты исследования // *Медицина и образование в Сибири.* 2012. № 2. С. 67.
22. Fouquet O., Flecher E., Nzomvuama A. et al. Haemodynamic performance of the small supraannular Trifecta bioprosthesis: results from a French multicentre study // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2016. Vol. 22, № 4. P. 439–44. Doi: 10.1093/icvts/ivv363.
23. Россейкин Е. В., Базылев В. В., Батраков П. А., Карнахин В. А., Расторгуев А. А. Непосредственные результаты протезирования створок аортального клапана аутоперикардом по методике Ozaki // *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2016. Т. 20, № 2. С. 44–48. Doi: 10.21688-1681-3472-2016-2-44-48.

REFERENCES

1. Otto C. M., Nishimura R. A., Bonow R. O. et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice // *Circulation.* 2021;143(5):e35–e71. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000932.
2. Iung B., Delgado V., Rosenhek R. et al. Contemporary Presentation and Management of Valvular Heart Disease: The EURObservational Research Programme Valvular Heart Disease II Survey // *Circulation.* 2019;140(14):1156–1169. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041080.
3. Benjamin E. J., Blaha M. J., Chiuve S. E. et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American Heart Association // *Circulation.* 2017;135(10):146–603. Doi: 10.1161/cir.0000000000000491.
4. Karpova N. Y., Rashid M. A., Chipigina N. S. et al. Calcified aortic stenosis: known facts and prospective studies. *Clinician.* 2020;14(1–2):34–41. Doi:10.17650/1818-8338-2020-14-1-2-34-41.
5. Harken D. E., Soroff H. S., Taylor W. J., Lefemine A. A., Gupta S. K., Lunzer S. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1960;(40):744–62. PMID: 13711583.
6. Cohn L. History of Cardiac Surgery at the Peter Bent Brigham and Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts // *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;27(4):398–402. PMID: 26811047. Doi: 10.1053/j.semtcvs.2015.10.013.
7. Rogulina N. V., Odarenko U. N., Kokorin S. G., Barbash L. S. «Mechanical and biological prostheses in surgery of isolated aortic valve defect» // *Eurasian Heart Journal.* 2016;(3):42.
8. Bahnson H., Spencer F., Busse E., Davis F. Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve // *Ann Surg.* 1960;152(3):494–505. PMID: 17859630; PMID: PMC1613685. Doi: 10.1097/00000658-196015230-0001243.
9. Bjork V. O., Hultquist G. Teflon and pericardial aortic valve prostheses // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1964(47):693–701. PMID: 14174962.
10. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H. et al. A total of 404 cases of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147(1):301–6. PMID: 23228404. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.012.
11. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;27(4):454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
12. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E. et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // *J. Cardiothoracic. Surg.* 2016;11(1):54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
13. Vahanian A., Beyersdorf F., Praz F. et al. ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease // *Eur Heart J.* 2022;43(7):561–632. Doi: 10.1093/eurheartj/ehab395. PMID: 34453165.
14. Beckmann A., Meyer R., Lewandowski J. et al. German Heart Surgery Report 2019: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery // *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68(4):263–76. Doi: 10.1055/s-0040-1710569.
15. Cardiovascular Surgery – 2019 / eds by L. A. Bockeria Moscow, N. I. A. N. Bakuleva, Ministry of Health of Russia, 2020:294. (In Russ.). ISBN: 978-5-7982-0420-5.
16. Dedeilias P., Baikoussis N. G., Prappa E., et al. Aortic valve replacement in elderly with small aortic root and low body surface area; the Perceval S valve and its impact in effective orifice area // *J. Cardiothoracic. Surg.* 2016;11(1):54. PMID: 27066903. Doi: 10.1186/s13019-016-0438-7.
17. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H. et al. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;12(4):550–553. PMID: 21273254. Doi: 10.1510/icvts.2010.253682.

18. Ozaki S., Kawase I., Yamashita H., Uchida S., Takatoh M., Kiyohara N. Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium // *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018; 155(6):2379–2387. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.087.
19. Ozaki S. Ozaki Procedure: 1,100 patients with up to 12 years of follow-up // *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 27(4):454. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.01904.
20. Huygens S. A., Mokhles M. M., Hanif M. et al. Contemporary outcomes after surgical aortic valve replacement with bioprostheses and allografts: a systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2016;50(4):605–616. Doi: 10.1093/ejcts/ezw101.
21. Karaskov A. M., Astapov D. A., Zheleznev S. I. et al. Frame bioprostheses "BIOLAB KA/PT" in the aortic position: interim results of the study // *Medicine and education in Siberia*. 2012;(2):67. (In Russ.).
22. Fouquet O., Flecher E., Nzomvuama A. et al. Haemodynamic performance of the small supraannular Trifecta bioprosthesis: results from a French multicentre study // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2016; 22(4):439–44. Doi: 10.1093/icvts/ivv363.
23. Rosseykin E., Bazylev V., Batrakov P., Karnakhin V., Rastorguev A. Immediate results of aortic valve reconstruction by using autologous pericardium (Ozaki procedure) // *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2016;20(2):44–48. (In Russ.). Doi: 10.21688-1681-3472-2016-2-44-48.

Информация об авторах:

Грамати́ков Демис Георгиевич, зав. отделением кардиохирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8175-7296; Литус Виталий Сергеевич, врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6593-8348; Ногинов Владимир Константинович, врач сердечно-сосудистый хирург отделения кардиохирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0476-2120.

Information about authors:

Gramatikov Demis G., Head of the Department of Cardiac Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8175-7296; Litus Vitaly S., Cardiovascular Surgeon of the Department of Cardiac Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6593-8348; Noginov Vladimir K., Cardiovascular Surgeon of the Department of Cardiac Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0476-2120.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
 УДК [616.24-089.878] : 617.542+617.54-089.85
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-19-25

ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ РАСШИРЕНИЕ ДОСТУПА ОТ ТОРАКОСКОПИИ К ТОРАКОТОМИИ ПРИ АНАТОМИЧЕСКИХ РЕЗЕКЦИЯХ ЛЕГКОГО

А. Л. Акопов*, Р. П. Мишра, С. Ю. Дворецкий, А. С. Агишев, М. Г. Ковалев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 13.01.2023 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ. Несмотря на все более широкое распространение видеоэндоскопических доступов в торакальной хирургии, интраоперационное расширение доступа от малоинвазивного до «открытого» имеет место достаточно часто, особенно при анатомических резекциях легкого.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведен ретроспективный анализ 106 последовательных анатомических резекций легкого (лобэктомий), начатых торакоскопическим доступом. Больные распределены на 2 группы: группа из 90 больных без конверсии доступа и группа из 16 пациентов (15 %), которым потребовалась конверсия доступа до торакотомии. Проанализированы причины конверсии, проведена попытка прогнозирования конверсии доступа, оценено влияние конверсии на течение послеоперационного периода.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Причинами расширения доступа были: отсутствие междолевой щели – у 5 больных (31 %), кровотечение – у 4 (25 %), несоответствие КТ картины и интраоперационной ситуации – у 2 (13 %), внутрисплевральные сращения – у 2 (13 %), вариантная анатомия легочных сосудов и бронхов – у 2 (13 %), инвазия лимфоузлов в магистральные сосуды – у 1 больного (6 %). Конверсии разделены на «вынужденные» (с целью остановки кровотечения) и «невынужденные» (с целью профилактики развития возможных интраоперационных осложнений и неоправданного затягивания длительности операции). Не отмечено достоверного различия в частоте ранних осложнений в послеоперационном периоде у пациентов после «невынужденной» конверсии и у больных, оперированных в соответствии с планом путем торакоскопии. Длительная негерметичность легкого имела место у 5 из 16 больных (31,3 %) в группе конверсии и у 35 из 90 больных (38,9 %) в группе торакоскопии ($p=0,28$). Выраженность болевого синдрома через 24 часа после операции по визуальной аналоговой шкале также была сопоставима; средние значения оценки боли составили 3 ± 2 в группе торакоскопии и 4 ± 2 в конверсионной группе ($p=0,19$).

ВЫВОД. «Невынужденная» конверсия доступа при выполнении торакоскопических лобэктомий не сопровождается ростом частоты послеоперационных осложнений и должна рассматриваться как естественный вариант течения операции с целью профилактики интраоперационных осложнений и сокращения длительности операции.

Ключевые слова: лобэктомия, торакоскопия, торакотомия, конверсия доступа

Для цитирования: Акопов А. Л., Мишра Р. П., Дворецкий С. Ю., Агишев А. С., Ковалев М. Г. Интраоперационное расширение доступа от торакоскопии к торакотомии при анатомических резекциях легкого. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):19–25. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-19-25.

* **Автор для связи:** Андрей Леонидович Акопов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: akopovand@mail.ru.

INTRAOPERATIVE CONVERSION FROM THORACOSCOPY TO THORACOTOMY IN ANATOMICAL LUNG RESECTIONS

Andrey L. Akopov*, Radezh P. Mishra, Sergey Yu. Dvoreckiy, Alexey S. Agishev,
 Mikhail G. Kovalev

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 13.01.2023; accepted 06.04.2023

OBJECTIVE. Despite the increasingly use of video-assisted approaches in thoracic surgery, intraoperative conversion from minimally invasive to «open» takes place quite often, especially during anatomical lung resection.

METHODS AND MATERIALS. A retrospective analysis of 106 consecutive anatomical lung resections (lobectomies) initiated by thoracoscopic access was performed. The patients were divided into two groups: a group of 90 patients

without conversion and a group of 16 patients (15%) who required conversion before thoracotomy. We analyzed reasons for conversion, attempted to predict conversion, and estimated the effect of conversion on the postoperative course.

RESULTS. The reasons for conversions were: absence of an interlobar fissure – 5 (31 %), bleeding – 4 (25 %), discrepancy between the CT and intraoperative situation – 2 (13 %), intrapleural adhesions – 2 (13 %), variant anatomy of pulmonary vessels and bronchi – 2 (13 %), lymph nodes invasion into the main vessels – 1 (6 %). Conversions were divided into «forced» (in order to stop bleeding) and «unforced» (in order to prevent the development of possible intraoperative complications and unjustified prolongation of the duration of the operation). There was no significant difference in the frequency of early postoperative complications in patients after “unforced” conversion and in patients operated according to the plan by thoracoscopy. Prolonged air leakage was noted in 5 out of 16 patients (31.3 %) in the conversion group and in 35 out of 90 patients (38.9 %) in the thoracoscopy group ($p=0.28$). The severity of the pain syndrome in 24 hours after the surgery assessed by visual analogue scale was also comparable; the average values of pain assessment were 3+2 in the thoracoscopy group and 4+2 in the conversion group ($p=0.19$).

CONCLUSION. “Unforced” conversion in thoracoscopic lobectomies is not accompanied by an increasing incidence of postoperative complications; it should be considered as a natural course of the operation in order to prevent intraoperative complications and reduce the duration of the surgery.

Keywords: lobectomy, thoracoscopy, thoracotomy, conversion

For citation: Akopov A. L., Mishra R. P., Dvorekiy S. Yu., Agishev A. S., Kovalev M. G. Intraoperative conversion from thoracoscopy to thoracotomy in anatomical lung resections. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):19–25. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-19-25.

* **Corresponding author:** Andrey A. Akopov, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: akopovand@mail.ru.

Введение. Первые сообщения о лобэктомиях с использованием торакоскопии (ТС) опубликованы в начале 90-х годов XX века [1–3]. В последние годы более 60 % лобэктомий в США (база данных STS) [4] и около 30 % в Европе (база данных ESTS) [5] выполняются путем ТС. Разница в степени клинического внедрения технологии связана с уровнем экономики, хирургическими традициями, организацией системы здравоохранения, степенью распространенности и стадией рака легкого как основного показателя к анатомическим резекциям легкого. В последнее десятилетие возрастает интерес к новому варианту видеоскопических операций – роботизированной хирургии, однако распространение роботизированных операций в торакальной хирургии, особенно в нашей стране, довольно ограничено, что связано с не всегда оправданными дополнительными затратами и ограниченным доступом к оборудованию.

Можно считать доказанным, что при корректных показаниях онкологические результаты ТС лобэктомий сопоставимы с результатами открытых операций при ранних стадиях немелкоклеточного рака легкого [6, 7]. Считается также, что при использовании ТС снижается частота послеоперационных осложнений и продолжительность пребывания больных в стационаре [8], эти результаты подтверждены соответствующими метаанализами [5, 9–13]. Клинический опыт свидетельствует, что полностью избежать интраоперационного перехода от ТС к открытой операции не удастся. Связано это чаще всего с интраоперационными находками или с развившимися в процессе выполнения операции осложнениями. Можно предположить, что пациенты, которым планировали выполнить ТС лобэктомию и которым потребовался непредвиденный переход к открытой торакотомии, будут подвержены более высокому риску осложненного течения послеоперационного периода.

Цель исследования – выявить наиболее значимые причины интраоперационной конверсии доступа от ТС к торакотомии и оценить влияние конверсии на течение раннего послеоперационного периода.

Методы и материалы. Проведен ретроспективный анализ результатов 106 последовательных операций у больных немелкоклеточным раком легкого, которым было запланировано проведение лобэктомии путем ТС с января 2018 г. по май 2021 г. Средний возраст больных на момент операции составлял 63 ± 9 г. (min=42; max=72). Средние значения объема форсированного выдоха за 1 с (ОФВ1) составили 79 ± 12 % (min=58; max=110). Доля курильщиков составила 70 %. Средняя длительность курения – 30 ± 12 лет (min=15; max=50). Немелкоклеточный рак легкого верифицирован гистологически у всех больных. Патологическая стадия оценивалась в соответствии с 8 пересмотром классификации TNM. Показания к применению ТС доступа: первичная опухоль не более 4 см в максимальном измерении, при центральной опухоли – поражение сегментарных бронхов без перехода на долевой бронх, отсутствие КТ-признаков лимфогенного метастазирования (максимальный поперечный размер прикорневого или медиастинального лимфатического узла не более 1,0 см), отсутствие в анамнезе сведений о перенесенной ранее операции на ипсилатеральной половине грудной клетки. Больные были распределены на 2 группы: 90 пациентов (85 %) составили группу без конверсии первоначально выбранного оперативного доступа, 16 пациентам (15 %) потребовалась конверсия доступа до торакотомии.

Все хирургические вмешательства проводились в условиях общей анестезии с использованием раздельной ИВЛ и однолегочной вентиляции на основных операционных этапах. ТС доступ начинался с 4-сантиметрового разреза в 4 или 5 межреберье по средней подмышечной линии, применялся силиконовый ретрактор. Использовались одно- или трехпортовая техника. Бронхи, сосуды, междолевые границы разделялись эндоскопическими швивающими аппаратами (endoGIA Ultra Universal Stapler, Echelon Flex). Для лигирования сегментарных сосудов использовались пластиковые клипсы. Во всех наблюдениях производилась стандартная ипсилатеральная лимфодиссекция.

Проведение торакотомии рекомендовалось при отсутствии прогресса в развитии основного этапа операции в течение 40–60 мин, а также при отсутствии междолевой «щели»;

Таблица 1

Характеристика больных, включенных в исследование

Table 1

Characteristics of patients included in the study

Показатель	Всего больных (n=106, 100 %)	Торакоскопия (n=90, 85 %)	Конверсия (n=16, 15 %)	Уровень p
Возраст	63±9	61±9	64±9	p=0,89
Пол: м/ж	72 (67,9 %)/ 34 (32,1 %)	61 (67,7 %)/ 29 (32,3 %)	10 (62,5 %)/ 6 (37,5 %)	p=0,70
Объем резекции Лоб/Билобэктомия	104 (98,12 %)/ 2 (1,88 %)	90 (100 %)/0	14 (87,5 %)/ 2 (12,5 %)	p=0,31
Курение	74 (70 %)	59 (65,5 %)	12 (75 %)	p=0,34
Ожирение	37 (34,9 %)	27 (30 %)	7 (43,8 %)	p=0,18
ХОБЛ Да/Нет, %	64 (60,4 %)/ 42 (39,6 %)	54 (60 %)/ 36 (40 %)	10 (62,5 %)/ 6 (37,5 %)	p=0,37
Бронхиальная астма	5 (4,7 %)	5 (5,5 %)	0 (0 %)	p=0,14
ОФВ1 (% от должного)	79±12	75±10	81±12	p=0,17
DLCO (% от должного)	77±9	72±9	81±9	p=0,14
Пройденное расстояние при выполнении 6MWT, м	500±55	475±55	525±60	p=0,09
Время прохождения лестничного теста, с	10±2	11±2	9±2	p=0,19
VO ₂ max (мл/кг/мин)	12±2	11±2	12±2	p=0,20
Первичная опухоль T1/T2	46 (44 %)/ 60 (56 %)	35 (39 %)/ 55 (61 %)	7 (42 %)/ 9 (58 %)	p=0,72
Лимфогенное метастазирование N0/N1	90 (85 %)/ 16 (15 %)	79 (88 %)/ 11 (12 %)	13 (81 %)/ 3(19 %)	p=0,91
Гистологический вариант рака легкого: плоскоклеточный аденокарцинома другое	25 (24 %) 71 (67 %) 10 (9 %)	20 (22 %) 61 (68 %) 9 (10 %)	5 (31 %) 10 (62 %) 1 (7 %)	p=0,37
Стадия рака легкого I/II	90 (85 %)/ 16 (15 %)	79 (88 %)/ 11 (12 %)	13 (81 %) /3(19 %)	p=0,91

Примечание: 6MWT – 6-минутный тест с ходьбой; VO₂max – максимальное потребление кислорода.

решение принималось оперирующим хирургом («невынужденная» конверсия). В случае развития кровотечения, если гемостаза не удавалось достичь при ТС, также проводилась торакотомия («вынужденная» конверсия). Причины конверсии оценивались в соответствии с классификацией VALT (сосудистая, анатомическая, лимфатическая, техническая) [14]. Осложнения раннего послеоперационного периода анализировались в соответствии с классификацией Clavien – Dindo [15]. Длительность негерметичности паренхимы легкого определяли по времени, в течение которого имело место поступление воздуха по дренажам в послеоперационном периоде. Учитывалась только негерметичность длительностью более 5 суток после операции.

Оценка выраженности боли проводилась через 24 ч после завершения операции с использованием визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). Проведено сравнение клинических параметров, интраоперационных данных, характера течения послеоперационного периода у больных, у которых операция полностью проведена путем ТС, и больных, перенесших конверсию доступа к торакотомии. Результаты обработаны с использованием таблиц данных, составленных в Microsoft Excel и проанализированных с помощью статистического пакета IBM SPSS 25.0 для Windows. Достоверность различий при сравнении между группами оценивалась с использованием критерия Стьюдента. Для обнаружения связи между группами и каждым отдельным анализируемым признаком использована ранговая корреляция Спирмена. Для подтверждения взаимосвязей проведен дисперсионный анализ (ANOVA).

Результаты. У 104 больных выполнены лоб-бэктомии (98 %), в двух наблюдениях произведены билобэктомии (2 %). Обе билобэктомии были внеплановыми, причинами являлись: распространение опухоли с нижней доли на паренхиму средней доли (1), нетипичное отхождение среднедолевого бронха (1). В обоих наблюдениях выполнены нижние билобэктомии с «невынужденной» конверсией доступа. Характеристика больных, включенных в исследование, представлена в *табл. 1*.

Причинами расширения доступа были: отсутствие междолевой щели – 5 (31 %), развитие хирургического кровотечения – 4 (25 %), несоответствие КТ картины и интраоперационной ситуации – 2 (13 %), плевральные сращения – 2 (13 %), вариантная анатомия легочных сосудов и бронхов – 2 (13 %), инвазия лимфоузлов в магистральные сосуды – 1 (6 %). Конверсии, выполненные в связи с развитием кровотечения и невозможностью остановки кровотечения путем ТС, расценены как «вынужденные» (n=4). Объем интраоперационной кровопотери у пациентов с кровотечением составлял от 200 до 1000 мл, в среднем 650±150 мл. Во всех других наблюдениях решение о расширении доступа принималось в связи с технической сложностью

Таблица 2

Послеоперационные осложнения в соответствии с классификацией Clavien – Dindo

Table 2

Postoperative complications according to the Clavien – Dindo classification

Степень осложнения	Всего (n=106)	ТС (n=90)	Конверсия (n=16)	Уровень p
1	6 (6 %)	6 (7 %)	0 (0 %)	p=0,09
2	3 (3 %)	2 (2 %)	1 (6 %)	p =0,14
3	2 (2 %)	2 (2 %)	0 (0 %)	p=0,17
5	1 (1 %)	0 (0 %)	1 (6 %)	p=0,03

завершения операции путем ТС с целью исключить развитие значимых интраоперационных осложнений и необоснованного затягивания длительности хирургического вмешательства. Такие конверсии условно отнесены к «невынужденным» (n=12). Конверсии выполнялись при проведении верхней лобэктомии справа (6 из 16 (37,5 %)), нижней лобэктомии справа (4 из 16 (25 %)), нижней лобэктомии слева (4 из 16 (25 %)), и верхней лобэктомии слева (2 из 16 (12,5 %)). Средняя длительность операций, выполненных путем ТС, составила 170±59 минут, а у больных, перенесших конверсию доступа, 160±78 мин.

Не отмечено значимой разницы в частоте сопутствующей хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астмы у больных с конверсией и без нее (табл. 1). Частота курения у больных обеих групп также была сопоставимой (p=0,34). Не отмечено зависимости частоты конверсии от степени распространения первичной опухоли и статуса лимфогенного метастазирования. Среднее распределение пациентов с T1 и T2 в группе конверсий составило 42/58 %, в группе ТС – 39/61 % (p=0,72), N0 и N1 – 81/19 % в группе конверсии и 88/12 % в группе ТС (p=0,91). Результаты предоперационных функциональных исследований, таких как уровень ОФВ1, DLCO, VO2max, расстояния при 6MWT и времени, затраченного на прохождение лестничного теста, также не являлись факторами риска конверсии.

В раннем послеоперационном периоде осложнения зарегистрированы у 2 больных (13 %) в группе конверсии и у 10 больных (11 %) в группе ТС (табл. 2). Согласно классификации Clavien – Dindo, тяжесть осложнений не превышала 3 степени в обеих сравниваемых группах за исключением одного пациента, у которого после вынужденной конверсии в связи с кровотечением (объем кровопотери составил 1000 мл) на 2-е сутки после операции развилась массивная тромбоэмболия легочной артерии, явившаяся причиной летального исхода. Таким образом, послеоперационная летальность составила 1/16 (6 %) в конверсионной группе и 0/90 (0 %) в группе ТС (95 % ДИ; p=0,03). Послеоперационная клинически значимая аритмия отмечалась у 1 (6 %) пациента в группе конверсий и 2 (2 %) пациентов в группе ТС (p=0,20). У всех больных возникающая транзиторная аритмия купи-

рована консервативно. Субъективное ощущение значимой боли несколько больше было в группе конверсии – у 4 из 16 больных (25 %) против 16 из 90 больных (18 %) группы ТС (p=0,14). Медиана уровня боли, измеренного по ВАШ, составила 3 (min 1 – max 5) в группе ТС и 4 (min 1 – max 7) в группе конверсий (p=0,09).

Не отмечено существенной разницы в аспекте длительной негерметичности легкого: поступление воздуха по дренажам более 5 суток имело место у 5 больных (31 %) в группе конверсии и у 35 больных (39 %) в группе ТС (p=0,14). Продолжительность пребывания в стационаре была несколько больше после торакотомий, чем в группе ТС (в среднем 7 и 6 суток соответственно, p=0,19).

В модель дисперсионного анализа (ANOVA) для оценки рисков конверсии мы включили возраст, пол, исходные значения объема форсированного выдоха за 1 с, диффузионной способности легких по монооксиду углерода, результатов кардиореспираторного лабораторного и нелабораторного нагрузочного тестирования, наличие хронического обструктивного заболевания легких, распространенность онкологического процесса. Очевидной связи этих факторов с риском выполнения конверсии доступа выявлено не было. Возможно, это связано с небольшим количеством больных в самой выборке.

Обсуждение. За последние десятилетия ТС зарекомендовала себя как современный, малоинвазивный, безопасный хирургический подход, характеризующийся целым рядом преимуществ перед открытым доступом. Сформулированы показания к применению ТС для проведения лобэктомий, а также преимущества такого доступа [16, 17]. Непредвиденный интраоперационный переход к торакотомии нарушает такие оптимистичные планы и зачастую рассматривается как серьезная проблема [17].

В начале 2000-х гг. оценивались факторы риска конверсии и частота послеоперационных осложнений. В самом крупном исследовании проведен анализ 1227 пациентов, которым выполнена резекция легкого путем ТС и торакотомии, причем сравнивалась частота осложнений после конверсии и после «плановых» открытых операций [17]. Частота осложнений в раннем послеоперационном периоде после конверсии доступа оказалась значи-

мо выше. На наш взгляд, более логичным является сравнение течения послеоперационного периода у больных после незапланированной конверсии и у больных, у которых операция была завершена путем ТС. При быстром переходе к открытой операции возникают факторы, которые могут вызвать негативные последствия. К таким факторам относятся изменение схемы анестезиологического обеспечения (при ТС операции, как правило, нет эпидуральной анальгезии, «подготовленность» к боли после операции ниже), поспешность рассечения мышц грудной стенки, психологическая нагрузка на хирурга в связи с ответственностью за принятое решение. В ряде исследований отмечается, что у пациентов, перенесших конверсию, больше аритмических осложнений, чем у пациентов после плановых торакотомий [18, 19]. Действительно, в нашем исследовании частота аритмий оказалась почти в 3 раза больше – 6 % в группе конверсий (но лишь у одного больного) и 2 % в группе ТС.

В то же время мы не наблюдали статистически значимой разницы в частоте развития послеоперационных осложнений у больных после ТС лобэктомий и после конверсии (11 и 13 %, соответственно). Касается это и негерметичности легкого как основного фактора, определяющего длительность послеоперационной госпитализации. Статистически сопоставимой оказалась и выраженность боли. В практической работе нередко приходится сталкиваться с больными, у которых после ТС операций имеет место существенная выраженность болевого синдрома в области ран грудной стенки, малообъяснимая с точки зрения щадящего доступа. Малоизученным представляется вопрос влияния манипуляций эндоскопическими ригидными инструментами в узком межреберье даже с использованием торакопорта или ретрактора, что само по себе неизбежно усиливает травму межреберного нерва. Полученные результаты свидетельствуют о том, что обязательное стремление к завершению операции путем ТС вряд ли оправдано с точки зрения течения послеоперационного периода. Исключением являются «вынужденные» конверсии по причине развития интраоперационных нежелательных явлений. Такие осложнения, несомненно, могут вызвать значимые проблемы в послеоперационном периоде [20]. У одного из двух наших пациентов после «вынужденной» конверсии зафиксирован летальный исход.

Опыт конкретного хирурга играет решающую роль в качестве выполнения ТС лобэктомий и принятии решения о конверсии. В нашем исследовании проведен анализ работы одного коллектива хирургов, и экстраполировать полученные результаты на всех торакальных хирургов и больных торакального профиля было бы неверно. Но положение, что «невынужденная» конверсия доступа не должна расцениваться как осложнение течения операции,

является естественным вариантом решения интраоперационной ситуации с целью профилактики значимых нежелательных явлений и неоправданного затягивания времени хирургического вмешательства, может быть признано универсальным. С этим согласны и некоторые другие авторы [21].

Принципиально важным аспектом конверсий является ее «вынужденность». Так, А. Б. Рябов и др. (2021) делили конверсии на «экстренные», связанные с кровотечением, повреждением бронха, и «плановые», причинами которых был спайчатый процесс или изменения в лимфатических узлах, затруднявшие выделение сосудов [22]. Общая частота конверсий при выполнении торакоскопических анатомических резекций легкого в их исследовании составила 12,9 %. В работе В. Г. Пищика и др. (2016) общая частота конверсий составила 3,9 %, а вынужденными были 5 из 9 конверсий (56 %); как и в нашем исследовании, один пациент погиб в послеоперационном периоде [23]. Возможно, актуальным является и термин «катастрофические интраоперационные осложнения», предложенный R. M. Flores et al. (2011) при анализе результатов ТС лобэктомий, которые были связаны с повреждением крупных сосудов и конверсией доступа с существенным расширением объема операции [24].

Выводы. В 75 % наблюдений решение о конверсии доступа принималось в связи с технической сложностью завершения операции путем торакоскопии с целью исключить развитие значимых интраоперационных осложнений и необоснованного затягивания длительности хирургического вмешательства.

«Невынужденная» конверсия доступа при выполнении торакоскопических лобэктомий не сопровождается ростом частоты послеоперационных осложнений и должна рассматриваться как естественный вариант течения операции с целью профилактики интраоперационных осложнений и сокращения длительности операции.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Hazelrigg S. R., Nunchuck S. K., LoCicero J. Video assisted thoracic surgery study group data // *Ann Thorac Surg.* 1993. Vol. 56. P. 1039–43; discussion 1043–4. Doi: 10.1016/0003-4975(95)90011-X.
- Roviaro G., Rebuffat C., Varoli F. et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer // *Surg Laparosc Endosc.* 1992. № 2. P. 244–7. Doi: 10.1007/978-3-662-01566-7_7.
- Walker W. S., Carnochan F. M., Tin M. Thoracoscopy assisted pulmonary lobectomy // *Thorax.* 1993. Vol. 48. P. 921–4. Doi: 10.1136/thx.48.9.921.
- Detterbeck F., Molins L. Video-assisted thoracic surgery and open chest surgery in lung cancer treatment: present and future // *J Vis Surg.* 2016. Vol. 2. P. 173. Doi: 10.21037/jovs.2016.11.03.
- Falcoz P.-E., Puyraveau M., Thomas P.-A. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis of outcome from the European Society of Thoracic Surgeon database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016. Vol. 49. P. 602–9. Doi: 10.1093/ejcts/ezv154.
- Zhang W., Wei Y., Jiang H., Xu J., Yu D. Thoracotomy is better than thoracoscopic lobectomy in the lymph node dissection of lung cancer: a systematic review and meta-analysis // *World J Surg Oncol.* 2016. Vol. 14. P. 290. Doi: 10.1186/s12957-016-1038-7.
- Higuchi M., Yaginuma H., Yonechi A. et al. Long-term outcomes after video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy versus lobectomy via open thoracotomy for clinical stage IA nonsmall cell lung cancer // *J Cardiothorac Surg.* 2014. Vol. 9. P. 88. Doi: 10.1186/1749-8090-9-88.
- Long H., Tan Q., Luo Q. et al. Thoracoscopic surgery versus thoracotomy for lung cancer: short-term outcomes of a randomized trial // *Ann Thorac Surg.* 2018. Vol. 105. P. 386–92. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.08.045.
- Chen F. F., Zhang D., Wang Y. L., Xiong B. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis // *Eur J Surg Oncol.* 2013. Vol. 39. P. 957–63. Doi: 10.1016/j.ejso.2013.06.016.
- Cheng D., Downey R. J., Kernstine K. et al. Video-assisted thoracic surgery in lung cancer resection: a meta-analysis and systematic review of controlled trials // *Innovations (Phila).* 2007. Vol. 2. P. 261–92. Doi: 10.1097/imi.0b013e3181662c6a.
- Paul S., Sedrakyan A., Chiu Y.-L. et al. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013. Vol. 43. P. 813–17. Doi: 10.1093/ejcts/ezs428.
- Madani A., Fiore J. F., Wang Y. et al. An enhanced recovery pathway reduces duration of stay and complications after open pulmonary lobectomy // *Surgery.* 2015. Vol. 158. P. 899–908; disc.908–10. Doi: 10.1016/j.surg.2015.04.046.
- Gonfiotti A., Viggiano D., Voltolini L. et al. Enhanced recovery after surgery and video-assisted thoracic surgery lobectomy: the Italian VATS group surgical protocol // *J Thorac Dis.* 2018. Vol. 10. P. S564–70. Doi: 10.21037/jtd.2018.01.157.
- Gazala S., Hunt I., Valji A., Stewart K., Bédard E. R. A method of assessing reasons for conversion during video-assisted thoracoscopic lobectomy // *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2011. Vol. 12. P. 962–4. Doi: 10.1510/icvts.2010.259663.
- Dindo D., Demartines N., Clavien P.-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg.* 2004. Vol. 240. P. 205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- Mazzella A., Olland A., Falcoz P. E. et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: which is the learning curve of an experienced consultant? // *J Thorac Dis.* 2016. Vol. 8. P. 2444–53. Doi: 10.21037/jtd.2016.08.23.
- Puri V., Patel A., Majumder K. et al. Intraoperative conversion from video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy to open thoracotomy: a study of causes and implications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015. Vol. 149. P. 55–62.e1. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.08.074.
- Kim S.-W., Hong J.-M., Kim D. What is difficult about Doing video-assisted thoracic surgery (VATS)? A retrospective study comparing VATS anatomical resection and conversion to thoracotomy for lung cancer in a university-based hospital // *J Thorac Dis.* 2017. Vol. 9. P. 3825–31. Doi: 10.21037/jtd.2017.09.98.
- Whitson B. A., Groth S. S., Duval S. J., Swanson S. J., Maddaus M. A. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy // *Ann Thorac Surg.* 2008. Vol. 86. P. 2008–16; discussion 2016–8. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.07.009.
- Brunelli A., Dinesh P., Woodcock-Shaw J., Littlechild D., Pompili C. Ninetyday mortality after video-assisted thoracoscopic lobectomy: incidence and risk factors // *Ann Thorac Surg.* 2017. Vol. 104. P. 1020–6. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.02.083.
- Fourdrain A., De Dominicis F., Iquille J. et al. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019. Vol. 55. P. 660–5. Doi: 10.1093/ejcts/ezy343.
- Рябов А. Б., Пикин О. В., Багров В. А., Колбанов К. И., Глушко В. А. Безопасность и эффективность торакоскопической лобэктомии у больных немелкоклеточным раком легкого I стадии // *Сибирский онкологический журнал.* 2021. Т. 20, № 1. С. 24–33. Doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-1-24-33.
- Пищик В. Г., Зинченко Е. И., Маслак О. С., Коваленко А. И., Оборнев А. Д., Ширинбеков Н. Р. Анализ причин конверсии при видеоторакоскопических анатомических резекциях легких и их влияние на ближайшие результаты // *Клиническая больница.* 2016. Т. 4, № 18. С. 6–13.
- Flores R. M., Ihekweazu U., Dycoco J., Rizk N. P. Video-assisted thoracoscopy surgery lobectomy: catastrophic intraoperative complications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011. Vol. 142, № 6. P. 1412–7. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.09.028.

REFERENCES

- Hazelrigg S. R., Nunchuck SK, LoCicero J. Video assisted thoracic surgery study group data // *Ann Thorac Surg.* 1993;56:1039–43;disc.1043–4. Doi: 10.1016/0003-4975(95)90011-X.
- Roviaro G., Rebuffat C., Varoli F. et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer // *Surg Laparosc Endosc.* 1992;2:244–7. Doi: 10.1007/978-3-662-01566-7_7.
- Walker W. S., Carnochan F. M., Tin M. Thoracoscopy assisted pulmonary lobectomy // *Thorax.* 1993;48:921–4. Doi: 10.1136/thx.48.9.921.
- Detterbeck F., Molins L. Video-assisted thoracic surgery and open chest surgery in lung cancer treatment: present and future // *J Vis Surg.* 2016;2:173. Doi:10.21037/jovs.2016.11.03.
- Falcoz P.-E., Puyraveau M., Thomas P.-A. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis of outcome from the European Society of Thoracic Surgeon database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49:602–9. Doi: 10.1093/ejcts/ezv154.
- Zhang W., Wei Y., Jiang H., Xu J., Yu D. Thoracotomy is better than thoracoscopic lobectomy in the lymph node dissection of lung cancer: a systematic review and meta-analysis // *World J Surg Oncol.* 2016;14:290. Doi: 10.1186/s12957-016-1038-7.
- Higuchi M., Yaginuma H., Yonechi A. et al. Long-term outcomes after video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy versus lobectomy via open thoracotomy for clinical stage IA nonsmall cell lung cancer // *J Cardiothorac Surg.* 2014;9:88. Doi:10.1186/1749-8090-9-88.
- Long H., Tan Q., Luo Q. et al. Thoracoscopic surgery versus thoracotomy for lung cancer: short-term outcomes of a randomized trial // *Ann Thorac Surg.* 2018;105:386–92. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.08.045.
- Chen F. F., Zhang D., Wang Y. L., Xiong B. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis // *Eur J Surg Oncol.* 2013;39:957–63. Doi: 10.1016/j.ejso.2013.06.016.
- Cheng D., Downey R. J., Kernstine K. et al. Video-assisted thoracic surgery in lung cancer resection: a meta-analysis and systematic review of controlled trials // *Innovations (Phila).* 2007;2:261–92. Doi:10.1097/imi.0b013e3181662c6a.
- Paul S., Sedrakyan A., Chiu Y.-L. et al. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43:813–17. Doi: 10.1093/ejcts/ezs428.
- Madani A., Fiore J. F., Wang Y. et al. An enhanced recovery pathway reduces duration of stay and complications after open pulmonary lobectomy // *Surgery.* 2015;158:899–908;disc.908–10. Doi: 10.1016/j.surg.2015.04.046.
- Gonfiotti A., Viggiano D., Voltolini L. et al. Enhanced recovery after surgery and video-assisted thoracic surgery lobectomy: the Italian VATS group surgical protocol // *J Thorac Dis.* 2018; 10:S564–70. Doi: 10.21037/jtd.2018.01.157.

14. Gazala S., Hunt I., Valji A., Stewart K., Bédard E. R. A method of assessing reasons for conversion during video-assisted thoracoscopic lobectomy // *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2011;12:962–4. Doi: 10.1510/icvts.2010.259663.
15. Dindo D., Demartines N., Clavien P.-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg.* 2004;240:205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
16. Mazzella A., Olland A., Falcoz P. E. et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: which is the learning curve of an experienced consultant? // *J Thorac Dis.* 2016;8:2444–53. Doi:10.21037/jtd.2016.08.23
17. Puri V., Patel A., Majumder K. et al. Intraoperative conversion from video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy to open thoracotomy: a study of causes and implications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149:55–62. e1. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.08.074.
18. Kim S.-W., Hong J.-M., Kim D. What is difficult about Doing video-assisted thoracic surgery (VATS)? A retrospective study comparing VATS anatomical resection and conversion to thoracotomy for lung cancer in a university-based hospital // *J Thorac Dis.* 2017;9:3825–31. Doi: 10.21037/jtd.2017.09.98.
19. Whitson B. A., Groth S. S., Duval S. J., Swanson S. J., Maddaus M. A. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy // *Ann Thorac Surg.* 2008;86:2008–16;disc.2016–8. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.07.009.
20. Brunelli A., Dinesh P., Woodcock-Shaw J., Littlechild D., Pompili C. Ninetyday mortality after video-assisted thoracoscopic lobectomy: incidence and risk factors // *Ann Thorac Surg.* 2017;104:1020–6. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.02.083.
21. Fourdrain A., De Dominicis F., Iquille J. et al. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55:660–5. Doi: 10.1093/ejcts/ezy343.
22. Ryabov A. B., Pikin O. V., Bagrov V. A., Kolbanov K. I., Glushko V. A. Safety and efficacy of thoracoscopic lobectomy in patients with non-small cell lung cancer stage I // *Siberian Journal of Oncology.* 2021;20(1): 24–33. (In Russ.). Doi: 10.21294/1814-4861-2021-2021-1-24-33.
23. Pischik V. G., Zinchenko E. I., Maslak O. S., Kovalenko A. I., Obornov A. D., Shirinbekov N. R. Analysis of the causes of conversion during videotoracoscopic anatomic lung resections and their impact on immediate results // *Clinical Hospital.* 2016;4(18):6–13. (In Russ.).
24. Flores R. M., Ihekweazu U., Dycoco J., Rizk N. P. Video-assisted thoracoscopy surgery lobectomy: catastrophic intraoperative complications // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142(6):1412–7. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.09.028.

Информация об авторах:

Акопов Андрей Леонидович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры хирургии госпитальной с клиникой, руководитель отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8698-7018; **Мишра Радеж Прадипович**, аспирант кафедры хирургии госпитальной с клиникой, врач – торакальный хирург, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8387-9182; **Дворецкий Сергей Юрьевич**, доктор медицинских наук, зав. отделением торакальной хирургии, доцент кафедры хирургии госпитальной с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8746-9343; **Агишев Алексей Сергеевич**, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7164-5189; **Ковалев Михаил Генрихович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0011-3510.

Information about authors:

Akopov Andrey L., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Head of the Department of Thoracic Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8698-7018; **Mishra Radezh P.**, Postgraduate Student of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Thoracic Surgeon, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8387-9182; **Dvoreckiy Sergey Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Thoracic Surgery, Associate Professor of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8746-9343; **Agishev Alexey S.**, Cand. of Sci. (Med.), Research Fellow of the Department of Thoracic Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7164-5189; **Kovalev Mikhail G.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0011-3510.

© СС © В. В. Дарвин, А. Н. Поборский, Ш. Д. Асутаев, 2022
 УДК 617.557-007.743-089.844
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-26-31

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕНАТЯЖНЫХ СПОСОБОВ ПАХОВОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ

В. В. Дарвин, А. Н. Поборский*, Ш. Д. Асутаев

Медицинский институт Сургутского государственного университета, г. Сургут, Россия

Поступила в редакцию 20.06.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ. На основании клинико-экономического анализа определить оптимальные подходы к выбору метода ненатяжной паховой герниопластики.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведено сравнительное исследование результатов лечения 95 пациентов мужского пола с первичной односторонней паховой грыжей по методу Лихтенштейна и трансабдоминальной преперитонеальной герниопластики (TAPP). До операции и спустя год оценивали параметры качества жизни пациентов по опроснику EQ-5D и применяли их для расчета QALY (Quality Adjusted Life Years – годы жизни с поправкой на качество), прирост которого в течение года служил критерием эффективности анализируемых хирургических технологий. Проводили анализ «затраты-полезность», используя прямые затраты.

РЕЗУЛЬТАТЫ. При большей на 34 % сумме затрат на эндоскопическую герниопластику эффективность TAPP по сравнению с операцией по методу Лихтенштейна оказалась выше, что проявилось в более существенном росте качества жизни пациентов в послеоперационном периоде. Рассчитанный коэффициент «затраты-полезность» также оказался выше на 15 % при TAPP. Соотнесение результата проведенного далее инкрементального анализа «затраты-полезность» с величиной «порога готовности платить» продемонстрировало финансовую приемлемость TAPP. Значение инкрементального показателя при TAPP не только не превышало «порог готовности платить», но и на 49 % было ниже величины ВВП на душу населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Анализ «затраты-полезность» показал, что независимо от колебаний затрат и изменений качества жизни пациентов более дорогостоящий эндоскопический метод вмешательства TAPP при паховой грыже экономически оправдан, оказавшись выгодным вложением.

Ключевые слова: паховая герниопластика, ненатяжные методы, TAPP, операция Лихтенштейна, клинико-экономический анализ

Для цитирования: Дарвин В. В., Поборский А. Н., Асутаев Ш. Д. Клинико-экономическая оценка эффективности ненатяжных способов паховой герниопластики. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):26–31. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-26-31.

* **Автор для связи:** Александр Николаевич Поборский, Сургутский государственный университет, 628412, Россия, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1. E-mail: poborskiy@mail.ru.

CLINICAL AND ECONOMIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TENSION-FREE METHODS OF INGUINAL HERNIOPLASTY

Vladimir V. Darwin, Aleksandr N. Poborskiy*, Sharif D. Asutaev

Medical Institute of the Surgut State University, Surgut, Russia

Received 20.06.2022; accepted 06.04.2023

The **OBJECTIVE** was to determine the optimal approaches to the choice of the method of tension-free inguinal hernioplasty based on the clinical and economic analysis.

METHODS AND MATERIALS. A comparative study of the results of treatment of 95 male patients with primary unilateral inguinal hernia using the Lichtenstein method and TAPP was carried out. Before surgery and a year later, patients' quality of life parameters were assessed using the EQ-5D questionnaire and used to calculate QALY (Quality Adjusted Life Years), the growth of which during the year served as a criterion for the effectiveness of the analyzed surgical technologies. A cost-utility analysis was carried out using direct costs.

RESULTS. With a 34 % higher cost of endoscopic hernioplasty compared to the operation using the Lichtenstein method, the effectiveness of TAPP was higher, which manifested itself in a more significant increase in the quality of life of patients in the postoperative period. The calculated cost-utility ratio also turned out to be 15 % higher with TAPP. Correlating the result of the incremental cost-utility analysis carried out below with the value of the «willingness to pay

threshold» demonstrated the financial acceptability of TAPP. The value of the incremental indicator under TAPP not only did not exceed the «willingness to pay threshold», but was also 49 % lower than the value of GDP per capita. CONCLUSION. The cost-utility analysis showed that regardless of cost fluctuations and changes in patients' quality of life, the more expensive endoscopic TAPP intervention for inguinal hernia is economically justified, proving to be a profitable investment.

Keywords: *inguinal hernioplasty, tension-free methods, TAPP, Liechtenstein operation, clinical and economic analysis*

For citation: Darwin V. V., Poborskiy A. N., Asutaev Sh. D. Clinical and economic evaluation of the effectiveness of tension-free methods of inguinal hernioplasty. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):26–31. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-26-31.

* **Corresponding author:** Aleksandr N. Poborskiy, Surgut State University, 1, Lenin Avenue, Surgut, 628412, Russia. E-mail: poborskiy@mail.ru.

Введение. Одними из самых распространенных хирургических заболеваний во всем мире являются грыжи передней брюшной стенки, среди которых до 65–80 % приходится на паховые грыжи [1–6]. В настоящее время операцией выбора при паховых грыжах является ненатяжная пластика задней стенки пахового канала с использованием сетчатого имплантата [1–6]. Однако актуальным остается вопрос выбора способа ненатяжной герниопластики – открытого по Лихтенштейну или эндовидеохирургического метода, каким является широко применяемая лапароскопическая герниопластика паховой грыжи (ТАРР). Это обусловлено рядом факторов. С одной стороны, данным заболеванием чаще страдают мужчины наиболее трудоспособного возраста (20–60 лет), и в этой связи актуальность приобретают методы хирургического вмешательства с минимальным числом осложнений и рецидивов, способствующие быстрому послеоперационному восстановлению, возврату к трудовой деятельности, улучшающие качество жизни (КЖ) пациентов. В этом отношении не вызывают сомнений преимущества эндоскопического вмешательства [1–6]. С другой стороны, вызывает вопрос экономическая составляющая, связанная с более высокой стоимостью эндоскопических операций – фактор, часто сдерживающий внедрение и использование последних [1–3, 6–8]. В этой связи важно отметить, что финансирование разных медицинских учреждений сильно отличается друг от друга (особенности экономической ситуации в стране, регионах, ведомственная принадлежность, эффективность руководства и пр.), так и оплата по каналу ОМС каждого страхового случая при лечении паховой грыжи может значительно различаться между регионами [7–10]. Поэтому при выборе метода паховой герниопластики и анализе ее эффективности актуальным будет рассмотрение и экономических аспектов с учетом особенностей оплаты страховых случаев в конкретном регионе в определенный период времени.

В связи с этим нами поставлена **цель** исследования: на основании клинико-экономического анализа определить оптимальные подходы к выбору метода ненатяжной паховой герниопластики.

Методы и материалы. Проведена объективная оценка результатов лечения 95 мужчин, плановых пациен-

тов отделения хирургии Сургутской городской клинической больницы, перенесших оперативные вмешательства по поводу первичных односторонних паховых грыж методами Лихтенштейна и ТАРР в 2019–2020 гг. Медиана возраста пациентов составляла 50 (42;57) лет. Медиана продолжительности грыженосительства – 15 (6;20) месяцев. Операция по Лихтенштейну была выполнена у 50 мужчин (53 % от общего числа больных), ТАРР – у 45 наблюдаемых (47 %) при PL1, PM1 типах паховой грыжи (по классификации EHS). Облегченная монофиламентная частично рассасывающаяся сетка ULTRA PRO (ETHICON Johnson&Johnson, США), 10×15 см, использовалась в качестве сетчатого имплантата. ТАРР проводилась под комбинированной общей анестезией с миорелаксацией, вмешательство по методу Лихтенштейна – под местной анестезией. Клинико-экономический анализ «затраты-полезность» проводили согласно Национальному стандарту РФ «Клинико-экономические исследования. Общие требования». Анализ включал: анализ затрат, анализ эффективности (полезности), расчет коэффициента «затраты-полезность» и интерпретацию результатов [11]. При анализе затрат учитывались прямые затраты. Медицинская организация, где проводилось исследование, работает в системе ОМС. Поэтому для определения затрат на случай стационарного лечения пациента за счет средств ОМС был использован тариф на законченный случай лечения, включенный в соответствующую клинико-статистическую группу заболеваний. Оценка помощи в амбулаторных условиях проводилась на основе стоимости медицинской помощи по тарифному соглашению в системе ОМС ХМАО-Югры.

Эффективность («полезность») анализируемых хирургических технологий оценивалась с использованием показателя QALY (Quality Adjusted Life Years – годы жизни с поправкой на качество). QALY рассматривают в качестве одного из наиболее объективных показателей медицинских вмешательств, который отражает как качественную, так и количественную характеристику жизни пациента [12–14]. Для оценки искомой «полезности» использовали русскую версию опросника EuroQol Index (EQ–5D). EQ–5D является открытым и поэтому может использоваться свободно для некоммерческих целей. Опросник валидирован к QALY и основан на мнении пациентов [12, 14–16]. На основании оценки пациентом своего КЖ по EQ–5D рассчитывался утилитарный показатель КЖ – Qol (quality of life). QALY определяли как: $QALY = Qol \times T$, где Qol – утилитарный показатель КЖ; T – период времени (в годах), для которого производился расчет (в нашей работе 1 год). Показатель «полезности» $\Delta QALY$, отражающий приращение QALY в каждой описываемой группе на протяжении года, рассчитывали, как: $\Delta QALY = QALY_2 - QALY_1$. Принято, что чем выше величина $\Delta QALY$, тем рассматриваемый метод лечения более эффективен [12–14].

Коэффициент «затраты-полезность» (cost-utilityratio, CUR): $CUR = Cost/Ut$, где Cost – затраты; Ut – полезность

Таблица 1

Показатели качества жизни, индексы QoI и QALY у пациентов, перенесших различные виды паховой герниопластики

Table 1

Quality of life indicators, QoI and QALY indices in patients who underwent various types of inguinal hernioplasty

Показатель	До операции	12 месяцев после операции
Показатель качества жизни (опросник EQ-5D), Ме (Q1; Q3)	25 (16; 30) 24 (18; 32)	51 (40; 55) [#] 58 (46; 62) [#]
QoI	0,25 0,24	0,51 0,58
Полезность	0,25QALY 0,24QALY	0,51QALY 0,58QALY
Приращение QALY		0,26 0,34

Примечание: расположение данных в ячейке – значения показателей (в баллах) пациентов, прооперированных методом Лихтенштейна (n=50)/ТАРР (n=45); * – различия с показателем пациентов, прооперированных методом Лихтенштейна, статистически значимы при $p < 0,05$ (критерий Манна – Уитни); # – различия с показателем до оперативного вмешательства статистически значимы при $p < 0,05$ (критерий Уилкоксона).

(ΔQALY), рассчитывали для каждой группы пациентов отдельно. Инкрементальный показатель «затраты-полезность» ICUR (incremental cost-utility ratio) определяли, как: $ICUR = Cost_1 - Cost_2 / Ut_1 - Ut_2$, где $Cost_1$ и $Cost_2$ – траты на альтернативные технологии; Ut_1 и Ut_2 – полезность каждого из анализируемых подходов лечения. Полученный в инкрементальном анализе результат оценивался в соотношении его с «порогом готовности платить» (ППП), который показывает какую сумму общество может заплатить с целью достижения искомого эффекта. Расчет ППП проводился по принятой формуле: $ППП = (3 \times ВВП) / n$, где ВВП – внутренний валовой продукт государства; n – количество человек населения страны. На основании полученного коэффициента CUR, расчета ICUR и соотношения его с величиной ППП, сравниваемые методы оценивались как: рентабельный; экономически эффективный; неприемлемый. Устойчивость результатов к изменениям стоимостных факторов рассматриваемых альтернатив и потенциально возможным сдвигам эффективности оценивалась с помощью анализа чувствительности [11–14].

Полученные результаты обрабатывались статистически. Проверка типа распределения данных выявила его отличие от нормального, поэтому использовали непараметрические методы статистики (при сравнении выборок определяли U-критерий Манна – Уитни, для оценки изменений показателя при повторных исследованиях – критерий Вилкоксона). Параметрами распределения при описании результатов были значения медианы, верхняя и нижняя квартили. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты. Стоимость лечения одного пациента с учетом срока пребывания в стационаре (медиана продолжительности стационарного лечения составила 7 (7; 9), 5 (4; 5) дней ($p = 0,035$) соответственно, после операции по Лихтенштейну и ТАРР) при анализируемых герниопластиках различалась. Менее затратной была операция по Лихтенштейну (56403,45 рублей) несмотря на более длительное пребывание пациента в стационаре. Затраты на лечение методом ТАРР (88196,97 рублей), были на 50 % выше, чем на операцию по Лихтенштейну.

На амбулаторно-поликлиническом этапе с учетом числа обращений к врачу поликлиники, связанных с проведенным оперативным вмешательством,

медикаментозного лечения при появлении болевого синдрома, включавшего назначение ненаркотических анальгетиков (кеторолак) в рекомендованных дозировках, затраты составили у прооперированных методом Лихтенштейна 3340,0 рублей, ТАРР – 1682,8 рублей.

Анализ возникших осложнений при проведении протезирующих пластик показал отсутствие интраоперационных и незначительность послеоперационных осложнений. В течение изучаемого периода (1 год) не отмечен и рецидив заболевания вне зависимости от метода пластики пахового канала. Ранние послеоперационные осложнения были немногочисленны и проявлялись серомой (1 – после операции по Лихтенштейну) и гематомой (1 – после ТАРР). Обнаруженные различия были статистически не значимы ($p > 0,05$). Описанные проблемы не приводили к инфекционным осложнениям, не требовали проведения фармакотерапии или вмешательства хирурга (осложнения I степени по классификации Clavien – Dindo).

Расчеты утилитарного показателя КЖ больного и на его основе динамики изменения QALY за год показали, что до оперативных вмешательств они были невысокими и статистически не значимыми у пациентов разных групп (табл. 1).

По прошествии года после операций данные параметры возрастали, причем более выраженно после лапароскопической герниопластики (табл. 1). Как видно из данных табл. 1, приращение сохранных лет качественной жизни ΔQALY было более существенным у перенесших ТАРР, составив 0,36, что на 38 % выше, чем после открытого вмешательства (значение показателя – 0,26).

Проведенный в каждой группе пациентов расчет коэффициента «затраты-полезность» выявил, что для достижения 1 QALY при операции по методу Лихтенштейна требовалось затратить 229782,5 рублей, а при проведении ТАРР – 264352,3 рубля (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициент «затраты-полезность» при разных способах паховой герниопластики

Table 2

Cost-utility ratio for different methods of inguinal hernioplasty

Метод герниопластики	Стоимость лечения, руб	Показатель по-лезности (Δ QALY)	Коэффициент «затраты-полезность», CUR
По Лихтенштейну	59743,45	0,26	229782,5
TAPP	89879,77	0,34	264352,3

Таблица 3

Влияние изменений затрат и эффективности («полезности») паховой герниопластики на показатель «затраты-полезность»

Table 3

Impact of changes in cost and efficiency («utility») of inguinal hernioplasty on the cost-utility ratio

Вид операции	«Полезность» (Δ QALY)	Затраты, руб.				ВВП на душу населения ППП
		Исходно		+25 %		
		CUR	ICUR	CUR	ICUR	
По Лихтенштейну	Исходно	229782,50	–	287228,12	–	734176,33 2202528,99
TAPP		264352,26	376704,00	330440,35	470880,12	
По Лихтенштейну	–25 %	314439,21	–	382970,82	–	
TAPP		345691,42	430518,86	440587,14	627840,17	

Рассчитанный далее инкрементальный показатель «затраты-полезность» (ICUR) оказался равным 376704,0 рублей за каждый дополнительный год качественной жизни пациента.

По данным Росстата, в 2020 г. ВВП Российской Федерации составил 107 трлн. 315,3 млрд. рублей, а численность населения страны – 146171015 человек. Следовательно, ВВП на душу населения составил 734176,33 рубля. Значение ППП, необходимого для интерпретации полученной нами величины ICUR, составило 2202528,99 рублей на человека. Именно такую сумму общество готово платить за год для достижения определенного КЖ одного пациента, то есть за 1 QALY. Полученный нами инкрементальный коэффициент «затраты-полезность» при TAPP (376704,0 рублей на 1 QALY) не просто не превышал значения ППП, а был даже на 49 % ниже величины ВВП на душу населения (734176,33 рубля на человека). Дисконтирование результатов не проводилось, так как временной горизонт исследования не превышал одного года.

Выполненный анализ чувствительности позволил оценить надежность полученных результатов с учетом возможных изменений рассматриваемых параметров. В качестве переменных были использованы показатели затрат на рассматриваемые альтернативы и критерий их «полезности». Обе являются ключевыми в анализе, так как всегда присутствует определенный риск их изменения в неблагоприятном направлении (затраты – в сторону увеличения, а эффективность – снижения). Прирост затрат (+25 %) был выбран исходя из максимального роста стоимости случая лечения пациента за счет средств ОМС в анализируемый

период. Критерий эффективности («полезности»), соответственно, был изменен на –25 % от исходно определяемого. Расчеты подтвердили полученные результаты проведенного анализа «затраты-полезность» (табл. 3).

При возможных колебаниях затрат и эффективности TAPP сохраняла высокое значение «полезности» при больших значениях коэффициента «затраты-полезность» по сравнению с вмешательством по Лихтенштейну, а рассчитанная в каждом случае величина ICUR была ниже ВВП на душу населения, даже при самом негативном сценарии (максимальное значение величины затрат и минимальная эффективность) (табл. 3).

Обсуждение. В настоящее время особенно актуальным становится понимание того, что используемые и внедряемые методы и технологии хирургических вмешательств при паховых грыжах имеют не только медицинское, социальное, но и экономическое значение [2, 4–6, 8, 10, 17–19]. Оцениваемые нами затраты на лечение одного пациента в течение года определялись стоимостью пребывания в стационаре и тратами на амбулаторно-поликлиническом этапе, которые оказались наименьшими при использовании открытой герниопластики. У перенесших операцию по Лихтенштейну они составили 59743,45 рублей (56403,45 рублей в стационаре + 3340,00 рублей в амбулаторно-поликлиническом звене), что на 34 % меньше по сравнению с тратами при TAPP (88 196,97 рублей в стационаре + 1682,80 рублей амбулаторно=89 879,77 рублей).

Исучаемые параметры КЖ оказались исходно низкими, что пациенты с паховой грыжей

связывали с наличием умеренного проявления боли и дискомфорта в паховой области. Через год все прооперированные независимо от метода хирургического вмешательства отмечали улучшение КЖ, но более существенно и статистически значимо это происходило у пациентов, перенесших ТАРР. Рассчитанная на основе значений КЖ, полученных по опроснику EQ-5D, величина QALY показала на 31 % большее приращение в течение года у пациентов после эндоскопической операции по сравнению с теми, кому было проведено традиционное оперативное лечение по методу Лихтенштейна. Это говорит о более высокой эффективности ТАРР.

В то же время проведенный далее анализ «затраты-полезность» выявил, что показатель CUR для ТАРР оказался выше на 15 %, чем при пластике по Лихтенштейну. Поэтому более оптимальным с точки зрения затрат и полезности для пациента было бы применение оперативного вмешательства по Лихтенштейну. Однако высокое значение «полезности» при выполнении ТАРР делает этот метод более предпочтительным в лечении больных паховыми грыжами. С целью обоснования необходимости более высоких затрат при большей эффективности, что мы видим при использовании ТАРР, был проведен инкрементальный анализ с расчетом инкрементального показателя «затраты-полезность» (ICUR). Полученный результат продемонстрировал, что применение ТАРР требует дополнительных затрат в размере 376704,0 рублей за каждый дополнительный год качественной жизни пациента в сравнении с открытой герниопластикой. Интерпретация этого результата ICUR проводилась путем соотнесения его с величиной «порога готовности платить». При этом показано, что значение ICUR при ТАРР не только не превышало ППП (2202528,99 рублей), а оказалось даже на 49 % ниже величины ВВП на душу населения (734176,33 рубля на человека). То есть с точки зрения анализа ППП метод ТАРР является финансово приемлемым вмешательством, а с позиции инкрементального анализа «затраты-полезность» может считаться выгодным вложением, и система здравоохранения способна платить за результат этого хирургического вмешательства. Анализ чувствительности показал устойчивость полученных результатов.

Заключение. Таким образом, представленные результаты клинико-экономического анализа продемонстрировали, что независимо от колебаний затрат и изменений качества жизни пациентов операция ТАРР, являясь более дорогостоящим методом хирургического лечения больных паховыми грыжами, чем операция по Лихтенштейну, в итоге оказывается более экономически выгодной.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдают права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Bittner R., Köckerling F., Fitzgibbons R. J., LeBlanc K. A. et al. Laparoscopic Hernia Surgery // Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2018. P. 475. Doi: 10.1007/978-3-662-55493-7_19.
- The Hernia Surge Group. International guidelines for groin hernia management. The Hernia Surge Group // Hernia. 2018. Vol.22, № 1. P. 1–165. Doi: 10.1007/s10029-017-1668-x.
- Köckerling F. What is the influence of simulation-based training courses, the learning curve, supervision, and surgeon volume on the outcome in hernia repair? A systematic review // Frontiers in Surgery. 2018. Vol. 5. P. 57–67. Doi: 10.3389/fsurg.2018.00057.
- Клинические рекомендации «Паховая грыжа» (взрослые). М. : Российское общество хирургов, 2021. 28 с.
- Абдоминальная хирургия. Национальное руководство, краткое издание / под ред. И. И. Затевахиной, А. И. Кириенко, В. А. Кубышкина. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. 903 с.
- Van Veenendaal N., Simons M., Hope W., Tumtavitikul S., Bonjer J. Hernia Surge Group. Consensus on international guidelines for management of groin hernias // Surg Endosc. 2020. Vol. 34, № 6. P. 2359–2377. Doi: 10.1007/s00464-020-07516-5.
- Ielpo B., Nuñez-Alfonso J., Duran H. et al. Cost-effectiveness of randomized study of laparoscopic versus open bilateral inguinal hernia repair // Ann Surg. 2018. Vol. 268, № 5. P. 725–730. Doi: 10.1097/SLA.0000000000002894.
- Матвеев Н. Л., Белоусов А. М., Бочкарь В. А., Макаров С. А. Малоинвазивные технологии в герниологии: применять нельзя экономить // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2020. Т. 8. С. 75–81. Doi: 10.17116/hirurgia202008175.
- Омельяновский В. В., Сисигина Н. Н., Федяева В. К., Мусина Н. З. Эволюция методов оплаты медицинской помощи // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2019. Т. 12, № 4. P. 318–326.
- Трухалев В. А., Власов А. В., Калинина А. А., Кривенкова Е. М. Эндоскопические технологии в лечении паховых грыж // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2020. Т. 13, № 2. С. 138–145. Doi: 10.18499/2070-478X-2020-13-2-138-145.
- ГОСТ Р 57525-2017. Клинико-экономические исследования. Общие требования. М. : Стандартинформ, 2017. 48 с.
- Хабриев Р. У., Куликов А. Ю., Аринина Е. Е. Методологические основы фармакоэкономического анализа. М. : Медицина, 2011. 128 с.
- Ягудина Р. И., Куликов А. Ю., Серпик В. Г. Фармакоэкономика. Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. 237 с.
- Макарова Е. И., Ягудина Р. И. Методология расчета QALY в фармакоэкономическом моделировании: использование опросников изучения качества жизни пациента // Фармакоэкономика: теория и практика. 2018. Т. 6, № 1. С. 7–11.
- Дарвин В. В., Поборский А. Н., Понамарев Н. И., Асутаев Ш. Д. Мониторинг параметров качества жизни у пациентов после паховой герниопластики // Вестник СурГУ. Медицина. 2019. Т. 2. С. 57–62.
- EQ-5D. URL: <https://euroqol.org/> (дата обращения: 10.01.2020).
- Ромашенко П. Л., Курыгин Ал. А., Семенов В. В., Полушин С. Ю., Мамошин А. А., Жеребцов Е. С. Клинико-экономическое обоснование эндоскопических герниопластик по методикам ТАРР и ТЕР // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2019. Т. 1, № 65. С. 125–128.

18. Ромащенко П. Л., Курьгин Ал. А., Семенов В. В., Мамошин А. А. Эндовидеогерниопластика у больных паховыми грыжами: преимущества и недостатки // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2021. Т. 3, № 75. P. 93–100.
19. Семенов В. В., Курьгин Ал. А., Ромащенко П. Н., Татьянакин М. Ю., Ягин М. В. Эндовидеохирургическое лечение большого ущемленной грыжей Амианда // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2017. Т. 176, № 2. P. 112–114.
9. Omelyanovsky V. V., Sisigina N. N., Fedyaeva V. K., Musina N. Z. Evolution of payment methods for medical care // Farmakoeconomika. Sovremennaya farmakoeconomika i farmako-epidemiologiya. 2019; 12(4):318–326. (In Russ.).
10. Trukhalev V. A., Vlasov A. V., Kalinina A. A., Krivenkova E. M. Endoscopic Techniques in the Treatment of Inguinal Hernia // Journal of experimental and clinical surgery 2020;13(2):138–145. Doi: 10.18499/2070-478X-2020-13-2-138-145.
11. GOST R 57525-2017. Clinical and economic research. General requirements. Moscow, Standartinform, 2017:48. (In Russ.).
12. Khabriev R. U., Kulikov A. Yu., Arinina E. E. Methodological foundations of pharmacoeconomic analysis. Moscow, Medicine, 2011:128. (In Russ.).
13. Yagudina R. I., Kulikov A. Yu., Serpik V. G. Pharmacoeconomics. Rostov-on-Don, Phoenix, 2017:237. (In Russ.).
14. Makarova E. I., Yagudina R. I. Methodology for calculating QALYs in pharmacoeconomic modeling: the use of questionnaires for studying the quality of life of a patient // Pharmacoeconomics: theory and practice. 2018;6(1):7–11. (In Russ.).
15. Darvin V. V., Poborsky A. N., Ponamarev N. I., Asutaev D. Parameters monitoring of quality of life in patients after inguinal herniorrhaphy // Vestnik SurGU. Medicina. 2019;2(40):57–62. (In Russ.).
16. EQ-5D. URL: <https://euroqol.org/> (accessed: 10.01.2020).
17. Romashchenko P. L., Kurygin A. A., Semenov V. V., Polushin S. Yu., Mamoshin A. A., Zherebtsov E. S. Clinical and economic substantiation of endoscopic hernioplasty using the TAPP and TEP methods // Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2019;1(65): 125–128.
18. Romashchenko P. L., Kurygin A. A., Semenov V. V., Mamoshin A. A. Endovideohernioplasty in patients with inguinal hernias: advantages and disadvantages // Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2021;3(75):93–100.
19. Semenov V. V., Kurygin A. A., Romashchenko P. N., Tatyankin M. Yu., Yagin M. V. Endovideosurgical treatment of a patient with strangulated hernia Amianda // Bulletin of Surgery named I. I. Grekov. 2017; 176(2):112–114.

REFERENCES

1. Bittner R., Köckerling F., Fitzgibbons R. J., LeBlanc K. A. et al. Laparoscopic Hernia Surgery // Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2018:475. Doi: 10.1007/978-3-662-55493-7_19.
2. The Hernia Surge Group. International guidelines for groin hernia management. The Hernia Surge Group // Hernia. 2018;22(1):1–165. Doi:10.1007/s10029-017-1668-x.
3. Köckerling F. What is the influence of simulation-based training courses, the learning curve, supervision, and surgeon volume on the outcome in hernia repair? A systematic review // Frontiers in Surgery. 2018;5:57–67. Doi: 10.3389/fsurg.2018.00057.
4. Clinical guidelines “Groin Hernia” (adults). Moscow, Russian Society of Surgeons, 2021:28. (In Russ.).
5. Abdominal Surgery. National Manual, Short Edition / eds by I. I. Zatevakhin, A. I. Kirienko, A. A. Kubyshev. Moscow, GEOTAR-Media, 2016:903. (In Russ.).
6. Van Veenendaal N., Simons M., Hope W., Tumtavitikul S., Bonjer J. Hernia Surge Group. Consensus on international guidelines for management of groin hernias // Surg Endosc. 2020;34(6):2359–2377. Doi: 10.1007/s00464-020-07516-5.
7. Ielpo B., Nuñez-Alfonso J., Duran H. et al. Cost-effectiveness of randomized study of laparoscopic versus open bilateral inguinal hernia repair // Ann Surg. 2018;268(5):725–730. Doi: 10.1097/SLA.0000000000002894.
8. Matveev N. L., Belousov A. M., Bochkar V. A., Makarov S. A. Minimally invasive ventral hernia repair: apply or save? // Pirogov russian journal of surgery. 2020;8:75–81. (In Russ.). Doi: 10.17116/hirurgia202008175.

Информация об авторах:

Дарвин Владимир Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой хирургических болезней медицинского института, Сургутский государственный университет (г. Сургут, Россия), ORCID: 0000-0002-1121-9636; **Поборский Александр Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор медицинского института, Сургутский государственный университет (г. Сургут, Россия), ORCID: 0000-0001-7604-3371; **Асутаев Шариф Джамалович**, кандидат медицинских наук, врач-хирург, преподаватель кафедры хирургических болезней медицинского института, Сургутский государственный университет (г. Сургут, Россия), ORCID: 0000-0002-8827-8327.

Information about authors

Darvin Vladimir V., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgical Diseases of the Medical Institute, Surgut State University (Surgut, Russia), ORCID: 0000-0002-1121-9636; **Poborskiy Aleksandr N.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of Medical Institute, Surgut State University (Surgut, Russia), ORCID: 0000-0001-7604-3371; **Asutaev Sharif D.**, Cand. of Sci. (Med.), Surgeon, Lecturer of the Department of Surgical Diseases of the Medical Institute, Surgut State University, (Surgut, Russia), ORCID: 0000-0002-8827-8327.

© CC BY Коллектив авторов, 2022
УДК 616.728.3-089.844
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-32-42

ВОССТАНОВЛЕНИЕ УРОВНЯ ЩЕЛИ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ: РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

А. А. Грицюк*, А. В. Лычагин, Я. А. Рукин, Пан Чжэнью

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Поступила в редакцию 18.09.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Пространственная ориентация компонентов эндопротеза и уровень суставной щели – условия успеха ревизионного эндопротезирования коленного сустава.

ЦЕЛЬ – апробировать предложенный инструмент для прецизионного восстановления уровня щели коленного сустава по верхушке головки малоберцовой кости и оценить эффективность методики по результатам ревизионного эндопротезирования.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведено одноцентровое рандомизированное контролируемое исследование на кафедре травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Критерии включения: асептическое расшатывание и износ компонентов коленного сустава. 2 группы пациентов: I (основная) выполняли ревизионное ТЭКС с определением уровня суставной щели по предложенному нами методу с применением оригинального инструмента, II (контрольная) – ревизионное эндопротезирование по стандартной методике. Всего в исследование включено 64 пациента: 26 мужчин и 38 женщин, средний возраст – $66,5 \pm 7,2$ лет, ИМТ в среднем – $32,9 \pm 2,6$ кг/м², средний срок ревизионного эндопротезирования коленного сустава составил $36,3 \pm 6,7$ месяцев. До и после операции выполняли КТ и рентгенографию во фронтальной плоскости, измеряли высоту стояния щели сустава, ориентируясь на верхушку головки малоберцовой кости; тестирование по шкале боли ВАШ, шкалам коленного сустава: OKS, FJS-12, KSS, SF-36 в течение 12 месzwtd после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ. По данным КТ высота стояния суставной щели во фронтальной плоскости до операции: I группа – $21,9 \pm 3,3$ мм, II группа – $23,4 \pm 2,1$ мм ($p=0,946$), после операции: I группа – $23,7 \pm 3,4$ мм, II группа – $20,8 \pm 3,0$ мм, ($p=0,584$). При тестировании по ВАШ, OKS, FJS-12, KSS, SF-36 в течение 12 месяцев статистически значимой разницы между группами не выявлено.

ВЫВОД. Предложенные метод и инструмент позволяют более точно позиционировать уровень щели коленного сустава (на 3,9 % по данным КТ, и на 6,4 % по данным рентгенографии) при ревизионном эндопротезировании.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование коленного сустава, уровень щели сустава, позиционирование протеза

Для цитирования: Грицюк А. А., Лычагин А. В., Рукин Я. А., Пан Чжэнью Восстановление уровня щели коленного сустава при ревизионном эндопротезировании: рандомизированное контролируемое исследование. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):32–42. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-32-42.

* **Автор для связи:** Андрей Анатольевич Грицюк, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 4. E-mail: drgaamma@gmail.com.

RESTORING THE LEVEL OF THE KNEE JOINT LINE DURING REVISION ARTHROPLASTY: RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Andrey A. Gritsyuk*, Alexey V. Lychagin, Yaroslav A. Rukin, Pang Zhengyu

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

Received 18.09.2022; accepted 06.04.2023

The spatial orientation of the endoprosthesis components and the level of the joint line are the conditions for the success of revision knee arthroplasty.

The OBJECTIVE was to test the proposed tool for precision restoration of the level of the knee joint line along the top of the head of the fibula and to evaluate the effectiveness of the technique based on the results of revision arthroplasty.

METHODS AND MATERIALS. A single center randomized controlled study was conducted at the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University). Inclusion criteria: aseptic loosening and aging of the knee joint components. Two groups of patients: the first (main) group underwent revision TKA with determination of the level of the joint line according to the method proposed by us using the original instrument, the second (control) – revision arthroplasty according to the standard method. A total of 64 patients were included in the study: 26 men and 38 women, mean age – 66.5±7.2 years, BMI on average – 32.9±2.6 kg/m², the average period of revision knee arthroplasty was 36.3±6.7 months. Before and after the operation, CT and X-ray in the frontal plane were performed, the height of the joint line was measured, focusing on the top of the head of the fibula; testing on the VAS pain scale, knee joint scales: OKS, FJS-12, KSS, SF-36 for 12 months after operation.

RESULTS. According to CT data, the height of the joint line in the frontal plane before surgery: group I – 21.9±3.3 mm, group II – 23.4±2.1 mm (p=0.946), after surgery: group I – 23.7±3.4 mm, group II – 20.8±3.0 mm, p=0.584). When testing for VAS, OKS, FJS-12, KSS, SF-36 for 12 months, there was no statistically significant difference between the groups.

CONCLUSION. The proposed method and instrument make it possible to position the level of the knee joint line more accurately (by 3.9 % according to CT data and by 6.4 % according to X-ray data) during revision arthroplasty.

Keywords: *revision knee arthroplasty, joint line level, prosthesis positioning*

For citation: Gritsyuk A. A., Lychagin A. V., Rukin Ya. A., Pang Zhengyu. Restoring the level of the knee joint line during revision arthroplasty: randomized-controlled trial. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):32–42. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-32-42.

* **Corresponding author:** Andrey A. Gritsyuk, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 2-4, Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119991, Russia. E-mail: drgaamma@gmail.com.

Введение. Тотальное эндопротезирование является самой успешной операцией при лечении грубых дегенеративных изменений коленного сустава различного генеза. Тем не менее, по литературным данным, до 30 % пациентов не удовлетворены результатами данной операции [1]. Одним из залогов успеха является правильная пространственная ориентация компонентов эндопротеза во всех 3 плоскостях, в частности правильное восстановление уровня суставной щели [2]. Особые трудности вызывает точное восстановление данного уровня при ревизионном эндопротезировании коленного сустава в условиях дефицита анатомических ориентиров. Ошибка приводит к нарушению функционирования разгибательного аппарата коленного сустава, ограничению движений и болевому синдрому [3].

Интраоперационно можно использовать следующие ориентиры для восстановления уровня суставной щели: надмыщелки бедренной кости, головку малоберцовой кости и бугристость большеберцовой кости [4].

В широкой практике применяются способы восстановления уровня суставной щели, предложенные M. Mason et al. (2006) [5]: «на 2 пальца выше бугристости большеберцовой кости», «на уровне нижнего полюса надколенника при разогнутом коленном суставе», «на 2 см выше вершины головки малоберцовой кости». Недостатком данного метода является его неточность, зависящая от ряда факторов: толщины пальцев хирурга, индивидуальной анатомии пациента и т. д.

Также известна методика применения индивидуальных резекционных блоков, создаваемых на 3D-принтере на основании данных компьютерной томографии, для правильного позиционирования компонентов эндопротеза, в частности восстановления уровня суставной щели [6]. Однако

данная методика применяется для первичного эндопротезирования коленного сустава и невозможна для ревизионного (протяженность костных дефектов после удаления первичных компонентов эндопротеза предсказать невозможно).

Большую точность для восстановления уровня суставной щели при ревизионном эндопротезировании коленного сустава может дать применение компьютерной навигации [7]. Однако применение навигации требует интраоперационного определения большого количества анатомических ориентиров, которых, как уже говорилось выше, может и не быть в условиях значительного дефицита кости. Применение как навигационных, так и роботических систем при ревизионном эндопротезировании сильно ограничено.

Некоторые авторы предлагают определять необходимый уровень суставной щели по здоровой контралатеральной стороне, либо, если поражение двустороннее – в среднем 14 мм от вершины головки малоберцовой кости [8]. Остается технической проблемой разработка способа восстановления уровня суставной щели при ревизионном эндопротезировании коленного сустава. Одним из подходящих анатомических ориентиров, хорошо определяемых на рентгенограммах, КТ и на операции – это головка малоберцовой кости с оперируемой стороны [9].

Цель исследования – апробировать предложенный инструмент для прецизионного восстановления уровня щели коленного сустава по вершине головки малоберцовой кости и оценить эффективность методики по результатам ревизионного эндопротезирования.

Методы и материалы. Исследование проведено на кафедре травматологии, ортопедии и хирургии катастроф на базе клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) с января 2019 г. по июль



Рис. 1. Схема рандомизации пациентов на этапах исследования
 Fig. 1. Scheme of randomization of patients at the stages of the study

Таблица 1

Гендерные показатели пациентов по группам исследования

Table 1

Gender characteristics of patients by study groups

Показатель	Общие* (n=64)	I группа (n=31)	II группа (n=33)	p**
Возраст, лет	66,5±7,2	66,3±8,9	65,9±5,9	0,89
Пол (муж./жен.)	26/38	12/19	14/19	0,68
Правая/левая	30/34	15/16	15/18	0,72
Рост, см	167,7±9,6	167±8,9	167,2±8,8	0,75
Вес, кг	90,2±12,3	92,6±20,1	93,1±13,6	0,56
ИМТ, кг/м ²	32,9±2,6	32,9±5,1	33,2±2,6	0,64
Срок РеТЭКС, месяцев	36,3±6,6	37,7±7,4	35,5±6,1	0,36

* – одновыборочный t-критерий (распределение нормальное, $p < 0,001$); ** – двухвыборочный t-критерий для независимых выборок (предполагается равенство дисперсий).

2022 г. Критерии включения: асептическое расшатывание и износ компонентов протеза после первичного эндопротезирования коленного сустава. Критерии невключения: пациенты с глубокой перипротезной инфекцией, септическими дефектами костей коленного сустава, перипротезными переломами бедренной или большеберцовой костей и их последствиями, нестабильностью связок и разгибательного аппарата коленного сустава. В исследование включены 75 пациентов, в ходе иссле-

дования по различным причинам (отказ, нет связи и т. п.) были исключены 6 пациентов, остальных 69 пациентов рандомизировали (рис. 1) на 2 группы (по методике случайных цифр).

I группе выполняли ревизионное ТЭКС с определением уровня суставной щели по предложенному нами методу с применением оригинального инструмента, II (группа контроля) – ревизионное эндопротезирование по стандартной методике. При возникновении инфекционных осложнений после

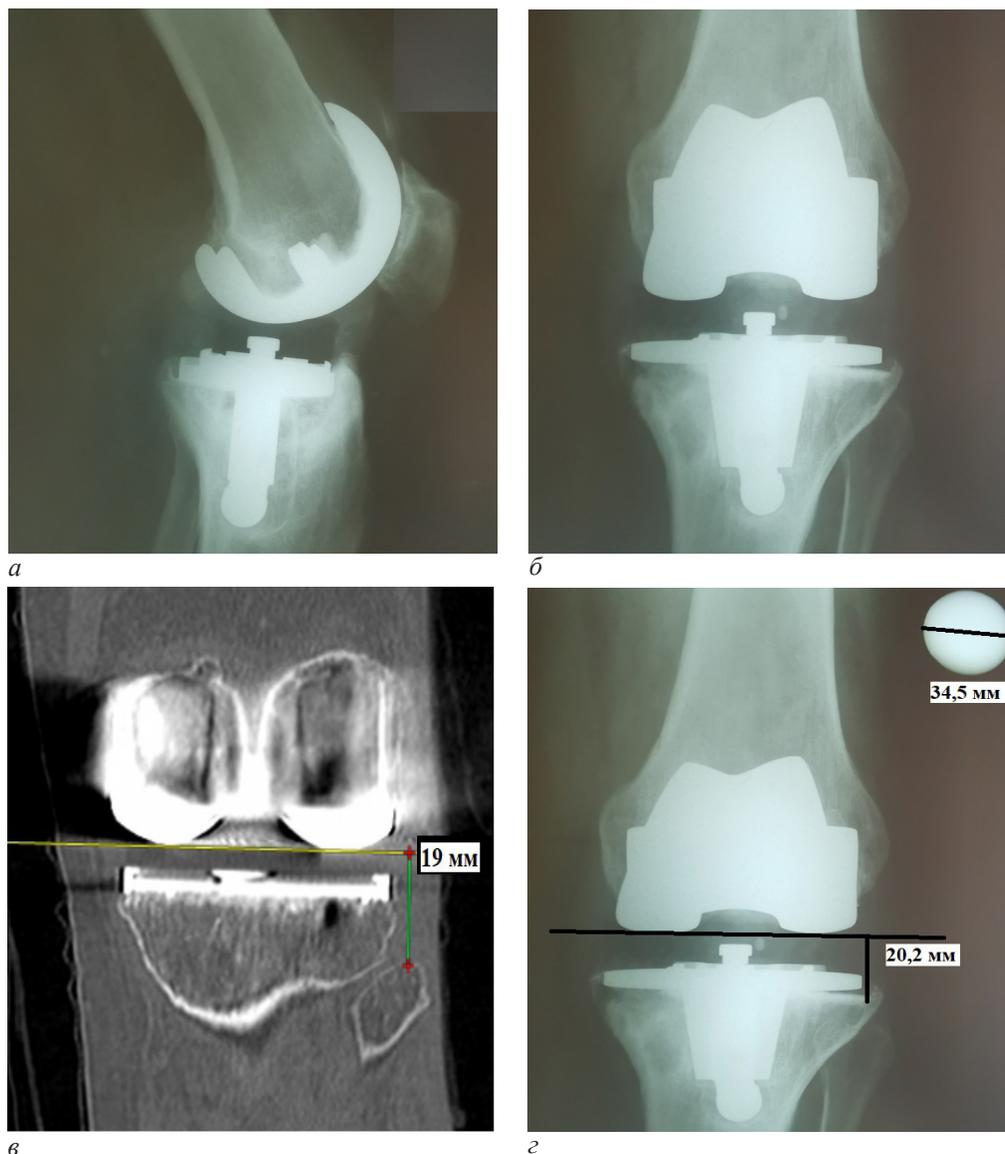


Рис. 2. Пациент Б. Ю. И., 59 лет: рентгенограммы в сагиттальной (а) и фронтальной проекции (б), до операции; измерение уровня суставной щели: в – КТ во фронтальной проекции, з – рентгенография с шаблоном во фронтальной проекции

Fig. 2. Patient B. Yu. I., aged 59: radiographs in the sagittal (a) and frontal projections (б), before surgery; measurement of the level of the joint line: в – CT in the frontal projection, з – X-ray with a template in the frontal projection

ревизионной операции пациентов исключали из исследования (5 пациентов).

Пациенты до включения давали согласие на исследование (одобрено локальным этическим комитетом Сеченовского Университета № 2341 от 16.10.2018 г.).

Окончательный анализ проведен по общей когорте 64 пациента: 26 мужчин и 38 женщин, средний возраст – 66,5±7,2 лет (мужчины – 68,2±8,3, женщины – 65,1±9,4, min – 43 года, max – 75 лет, $p=0,896$), ИМТ в среднем – 32,9±2,6 кг/м² (мужчины – 32,9±5,2 кг/м², женщины – 33,1±2,6 кг/м², $p=0,649$), средний срок ревизионного эндопротезирования коленного сустава составил 36,3±6,7 месяцев, гендерные показатели пациентов по группам исследования представлены в *табл. 1*.

Статистической разницы между группами не выявлено.

Предоперационное планирование уровня щели КС выполняли по компьютерной томограмме во фронтальной проекции, ориентируясь по верхушке головки малоберцовой кости, либо по калиброванным рентгенограммам контралатерального коленного сустава во фронтальной проекции. Стандартную

компьютерную томографию выполняли на мультиспиральном компьютерном объемном томографе (Toshiba Aquilion One 640-срезов) и рентгенографию коленного сустава (рентгеновская система Siemens Multix Fusion) с рентген-непрозрачным шаблоном (стальной шар 32 мм в диаметре). Данные изображений были получены из системы (PACS), измерения выполнялись рентгенологами, не участвующими в исследовании, в программе RadiAnt DICOM Viewer 2020.2.

Хирургическая техника предлагаемого метода заключается в интраоперационном измерении уровня щели коленного сустава относительно верхушки головки малоберцовой кости специальным авторским интрамедуллярным измерителем. Инструмент представляет собой градуированный цилиндр с миллиметровой шкалой, на котором с помощью винтового зажима фиксируется щуп, длину которого можно менять с помощью второго винтового зажима. Предлагаемый способ направлен на точное восстановление уровня щели коленного сустава, соответствующего первичному эндопротезированию либо уровню контралатерального коленного сустава.

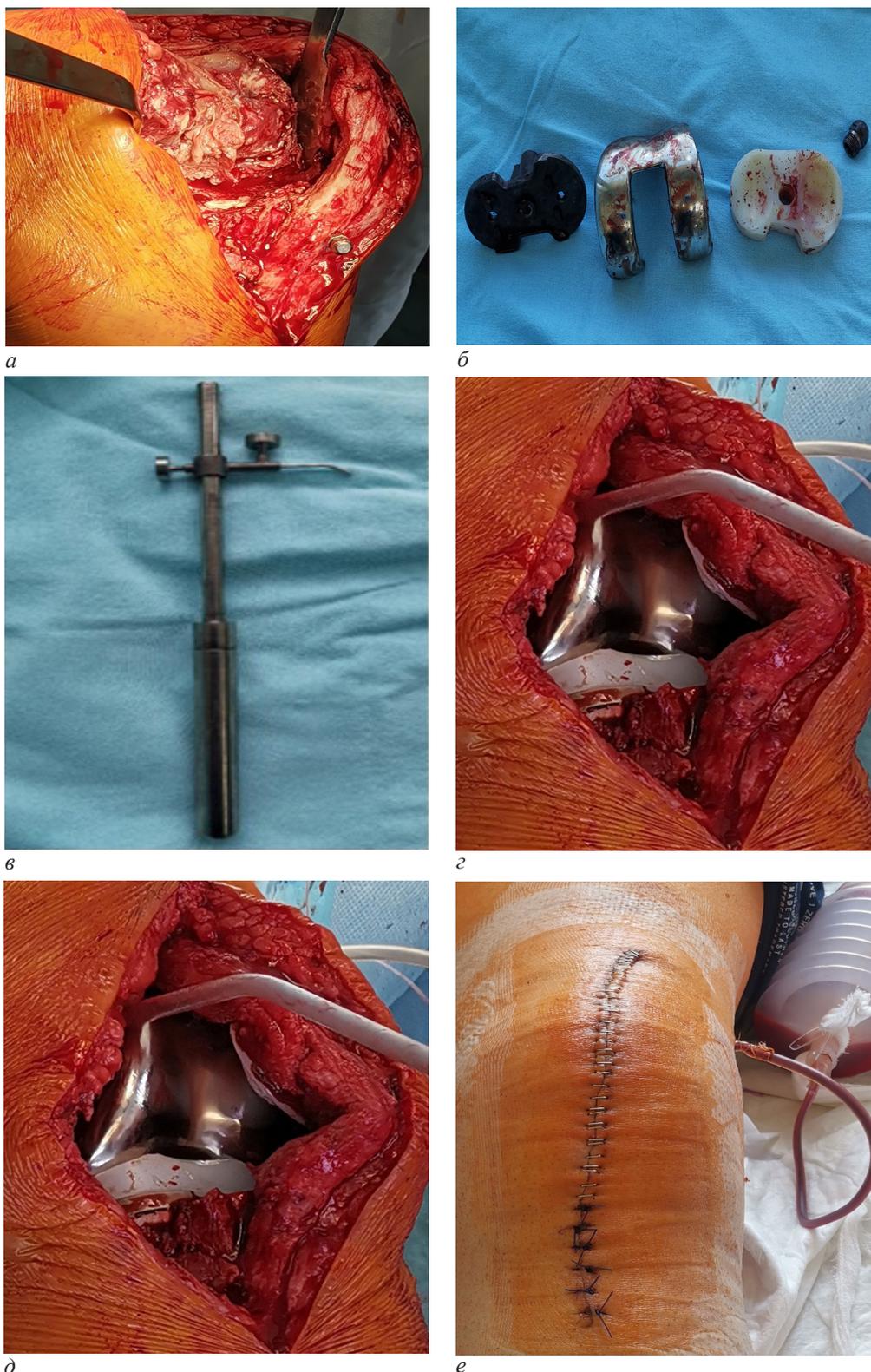


Рис. 3. Пациент Б. Ю. И., 59 лет: интраоперационные фотографии
 Fig. 3. Patient B. Yu. I., aged 59: intraoperative photographs

Клинический пример. Пациент Б. Ю. И., 59 лет. Клинический диагноз: левосторонний гонартроз, тотальное эндопротезирование левого коленного сустава от 2012 г. Асептическое расшатывание тиббиального компонента.

На момент осмотра у пациента клинических и лабораторных данных за рецидив перипротезной инфекции нет.

Перед операцией выполнена компьютерная томография правого коленного сустава, измерено расстояние от головки малобер-

цовой кости до уровня суставной щели УСЩ=19 мм (рис. 2, в–г). При рентгенографии коленного сустава с калибровочным шаблоном (диаметр шара 32 мм) расстояние от нижнего контура бедренного компонента до вершины головки малоберцовой кости составило 20,2 мм, диаметр шаблона 34,5 мм, при расчете масштаба рентгенограммы получаем $УСЩ = (32 \times 20,2 \text{ мм}) / 34,5 \text{ мм} = 18,7 \text{ мм}$ (рис. 2, г), Планируемый уровень суставной щели 19 мм от вершины головки малоберцовой кости.



Рис. 4. Пациент Б. Ю. И., 59 лет: а – КТ и б – рентгенограммы коленного сустава во фронтальной проекции после операции; в, г – объем движений через 12 месяцев
 Fig. 4. Patient B. Yu. I., aged 59: а – CT and б – radiographs of the knee joint in the frontal projection after surgery; в, г – range of motions after 12 months

14 февраля 2021 г. выполнено ревизионное эндопротезирование левого коленного сустава. По старому послеоперационному рубцу осуществлен доступ к левому коленному суставу. Надколенник отведен кнаружи, выделен эндопротез, который удален без технических трудностей (рис. 3, а, б). Канал большеберцовой кости рассверлен риммерами возрастающего диаметра до 14 мм. В канал установлена примерочная ножка эндопротеза с направителем для резекции большеберцовой кости. Выполнена экономная резекция большеберцовой кости до достижения ровной площадки. Далее на резьбу примерочного стержня накручивается предлагаемый нами инструмент, вид интрамедуллярного измерителя представлен на рис. 3, в. Регулируя с помощью 2 винтовых зажимов, щуп располагают точно на головке малоберцовой кости (рис. 3, г). С помощью миллиметровой шкалы инструмента отмеряют расстояние от уровня верхушки головки малоберцовой кости до плоскости опиленной большеберцовой кости (6 мм). Толщина площадки большеберцового компонента составляет 3 мм, с добавлением тиббиального компонента и установкой прокладки – еще 12 мм (минус 2 мм на замок прокладки), в итоге получен уровень суставной щели 19 мм от уровня верхушки головки малоберцовой кости, что полностью соответствует уровню суставной щели здоровой стороны. При необходимости повторной резекции бедренной или большеберцовой костей измерения снова повторяют. Затем, учитывая уровень суставной щели, выпол-

нена резекция бедренной кости. После примерочного вправление установлены окончательные компоненты эндопротеза коленного сустава (рис. 3, д). Интраоперационно: полное разгибание коленного сустава, пассивное сгибание до 120°. Рана послойно ушита наглухо с оставлением дренажа (рис. 3, е).

Через 7 дней после операции на рентгенограммах стояние имплантата правильное, диапазон движений – (180–70°). При измерениях уровня суставной щели на КТ высота составила 19 мм (рис. 4, а–б), что соответствовало интраоперационным измерениям, на рентгенограммах диаметр шаблона составил 34,7 мм (при 32 мм), высота стояния щели сустава – 20,8 мм, при перерасчете с учетом масштаба получаем $32 \times 20,8 / 34,7 = 19,2$ мм. После купирования болевого синдрома пациент выписан под амбулаторное наблюдение, которое проводили в течение 12 месяцев. Объем движений представлен на рисунке (рис. 4, в–г).

В пред- и послеоперационном периодах все пациенты проходили тестирование по шкале боли ВАШ, шкалам коленного сустава: OKS, FJS–12, KSS (боль и функция), SF–36 (параметрам: PF, RP, BP, GH, VI, SF, RE, MH).

Показатели измерений вносили в электронную базу данных, созданную в программе Excel. Статистическую обработку проводили при помощи программы IBM SPSS Statistics 22. Вычисляли средние величины и стандартную ошибку, сравнивали значения переменных в группе до операции и в процессе наблюдения до 1 года и между группами, используя коэффици-

Таблица 2

Высота щели коленного сустава по результатам лучевых методов исследования

Table 2

The height of the joint knee line according to the results of radiologic imaging

Показатель		Пациенты		p	
		I группа (n=31)	II группа (n=33)		
КТ	Высота щели КС в фронтальной проекции, мм	до операции	21,9±3,3	20,8±3,0	0,946*
		после операции	23,7±3,4	23,4±2,1	0,584*
	Разница в высоте суставной щели в фронтальной проекции до и после операции, мм/% [#]		1,7±2,1/7,2	2,6±2,5/11,1	0,028**
Рентгено-графия	Высота щели КС в фронтальной проекции, мм	до операции	22,1±3,7	20,2±3,0	0,323*
		после операции	24,3±2,8	23,9±2,8	0,874*
	Разница в высоте суставной щели в фронтальной проекции до и после операции, мм		2,2±2,1/9,1	3,7±1,7/15,5	0,019**

* – двухвыборочный t-критерий между группами; ** – t-критерий для независимых выборок (двусторонняя значимость средних величин) при сравнении групп до и после операции; [#] – ошибка (разница до и после операции) в процентном отношении к средней величине уровня щели сустава.

циенты Стьюдента: двухвыборочный t-критерий между группами и t-критерий для независимых выборок (двусторонняя значимость средних величин) при сравнении групп до и после операции. При сравнении результатов тестирования по шкалам (боль – ВАШ, шкалам коленного сустава: OKS, FJS–12, KSS и SF–36) использовали непараметрические критерии: одновыборочный критерий Колмогорова – Смирнова (определение нормального распределения среднего значения и стандартного отклонения в группе) и критерий Манна – Уитни для двух независимых выборок. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты. В послеоперационном периоде всем пациентам проводили реабилитационную программу, купирование болевого синдрома, профилактику инфекции и тромбоземболии, раннюю активизацию по единому протоколу.

Рентгенологическое исследование и компьютерную томографию коленного сустава выполняли на 7 сутки после восстановления полного разгибания (табл. 2).

Необходимо отметить, что, несмотря на применение калибровочного шаблона и пересчета высоты стояния суставной щели при рентгенологическом исследовании, результаты отличались от данных КТ, на наш взгляд, более точных.

По данным КТ, высота стояния суставной щели во фронтальной плоскости до операции практически не различалась между группами (I группа – 21,9±3,3 мм, II группа – 23,4±2,1 мм, $p=0,946$), но после операции в обеих группах высота щели была больше чем до операции, без статистической разницы (I группа – 23,7±3,4 мм, II группа – 20,8±3,0 мм, $p=0,584$). Однако, сравнивая величину ошибки, разница уровня щели сустава до и после операции между группами составляла от 1,7 мм в I группе (7,2 %) до 2,6 мм во II группе (11,1 %).

Таким образом, применение инструмента позволяет уменьшить ошибку на 3,9 %, то есть примерно на 1 мм точнее, чем при стандартной методике имплантации протеза коленного сустава, при высокой статистической значимости результата ($p=0,028$).

На основании результатов исследования можно сказать, что предложенный метод с использованием специального устройства позволяет более точно позиционировать разгибательный промежуток (на 3,9 % по данным КТ, и на 6,4 % по данным рентгенографии), точнее определять уровень щели коленного сустава.

При тестировании болевого синдрома до и после операции в обеих группах отмечена статистически значимая положительная динамика по сравнению с исходными показателями до операции, однако статистически значимой разницы между группами выявлено не было (рис. 5).

Шкала коленного сустава OKS является специальной для определения функции сустава до и после операции, динамика показателей показывает значительное улучшение функции конечности после операции в сравнении с предоперационной при высокой статистической значимости. При сравнении между группами больных в сроки 12 месяцев после операции (I группа – 38,8±2,1, II группа – 35,9±3,1), выявлена незначительно лучшая динамика в основной группе (рис. 6).

Специализированная шкала по комплексной субъективной оценке функционирования эндопротезов FJS–12 демонстрирует ту же динамику, что и предыдущие шкалы. Через 12 месяцев после операции до 90 % пациентов «забывают» об эндопротезировании коленного сустава, однако статистически достоверной разницы между группами не выявлено (рис. 7).

Шкала KSS включает два показателя боль и функционирование коленного сустава. После операции при анализе данных показателей выявлена статистически значимая динамика при сравнении до и через 12 месяцев после операции в обеих группах: KSS (боль) (I группа 70,2±6,0 и II группа 66,4±6,7, $p=0,020$) и KSS (функция) (I группа 63,1±4,9 и II группа 59,7±6,1, $p=0,018$) (рис. 8).

Динамика качества жизни пациента является наиболее информативным показателем эффективности

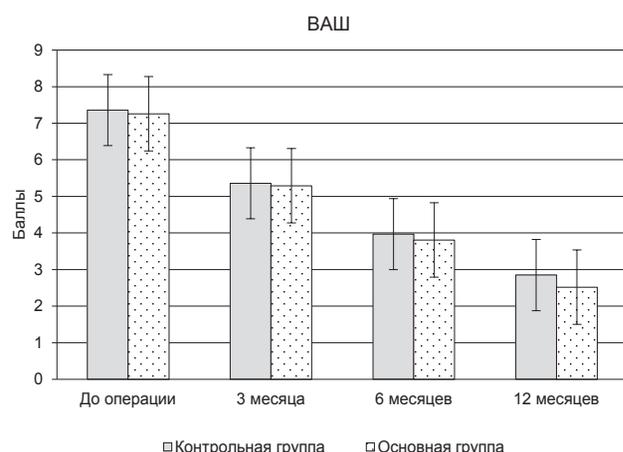


Рис. 5. Динамика изменения болевого синдрома
Fig. 5. Dynamics of changes in the pain syndrome

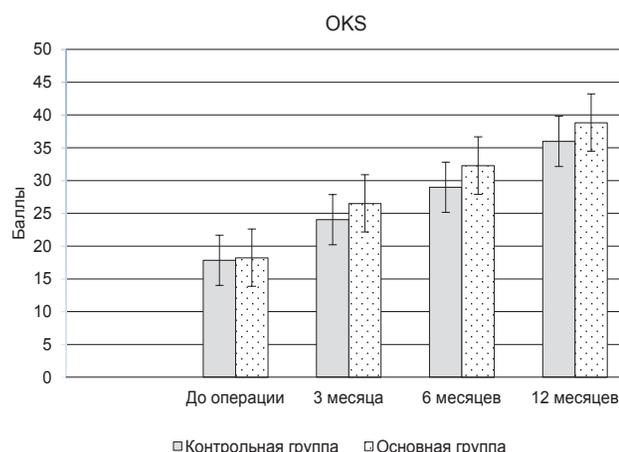


Рис. 6. Динамика функции сустава по шкале OKS
Fig. 6. Dynamics of the joint function according to the OKS

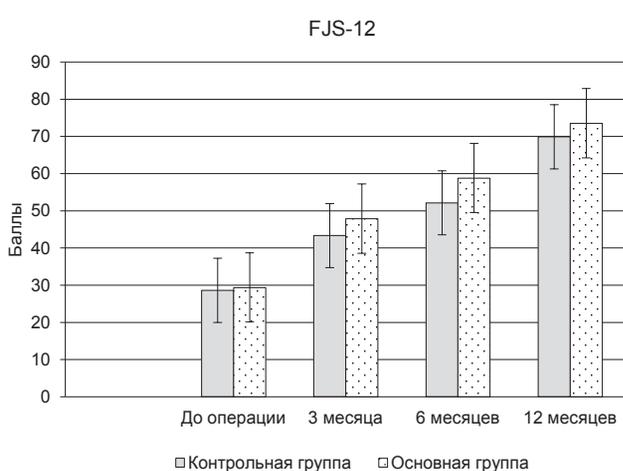


Рис. 7. Динамика показателя по шкале FJS-12
Fig. 7. Dynamics of the indicator on the FJS-12

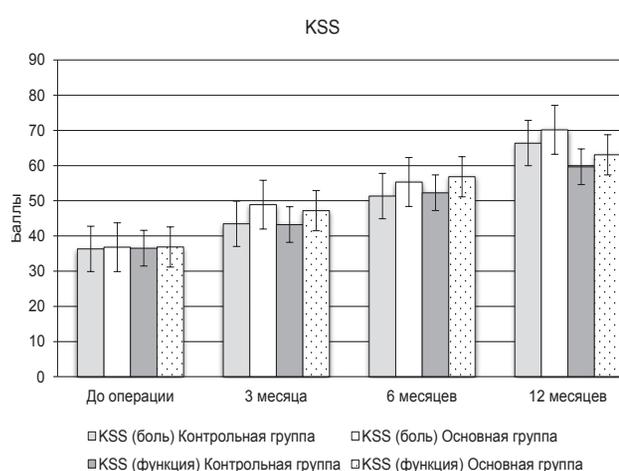


Рис. 8. Динамика показателей (боли и функции) по шкале KSS
Fig. 8. Dynamics of indicators (pain and function) according to the KSS

хирургического лечения. Показатели по шкале SF-36 в обеих группах до и после операции представлены на рис. 9.

Показатели физических и психических параметров качества жизни после операции свидетельствуют о значительном улучшении в обеих группах, но статистической разницы между группами на разных сроках после операции мы не выявили.

Обсуждение. Многие авторы считают, что при РеТЭКС элевация суставной щели на 4 мм отрицательно влияет на результат операции, что подтверждается статистически значимой отрицательной корреляцией между функциональной и общей оценками KSS [3]. Большинство специалистов говорят о том, что правильно воссозданная линия сустава приводит к значительно лучшим послеоперационным показателям KSS. В некоторых работах не указывается критический уровень элевации суставной щели, но авторы подтверждают значительное улучшение результатов в группах с сохраненной линией сустава по сравнению с группой с повышенным уровнем суставной щели [10–14].

В исследованиях A. Kannan et al. (2015) и N. Clement et al. (2017) сообщается об отсутствии влияния на результаты ревизии уровня линии сустава, однако в данных работах не указывается величины отклонения [15, 16].

J-K. Seon et al. (2016), оценивая результаты двухэтапной ревизионной артропластики КС при хронической глубокой инфекции в сравнении с одноэтапной при ранней перипротезной инфекции, показали, что при элевации линии сустава на 5 мм результаты были одинаковыми, и такое отклонение не влияет на функцию сустава после операции [17].

В ряде работ также оценивалось, насколько может быть поднята линия сустава при первичном и ревизионном ТЭКС. Были получены значимо более низкие результаты при превышении порогового значения высоты линии сустава 4 мм [11, 12, 18]. S. Babazadeh et al. (2009) и J. H. Yang et al. (2009) использовали соответственно 2 и 3 мм в качестве точки отсечки, но они не нашли различия между группами больных [19, 20].

Следовательно, целью ревизионной операции должно быть восстановление уровня щели коленного сустава в исходное положение. Допустимое

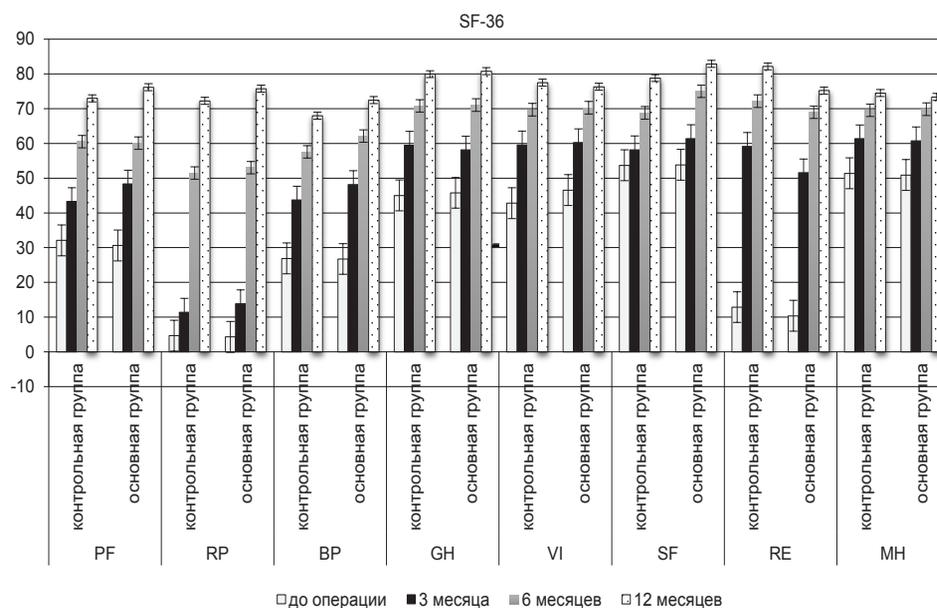


Рис. 9. Динамика показателей по шкале SF-36

Fig. 9. Dynamics of indicators on the SF-36 scale

повышение ее уровня не должно превышать 4 мм. При операции показаны экономная дистальная резекция бедренной кости, удаление всех задних остеофитов при выполнении баланса связок и разгибательного промежутка. Кроме того, многие авторы рекомендуют использовать компьютерную навигацию и специальные инструменты [21–24].

При ревизионном ТЭКС восстановление линии сустава является сложной задачей в результате дефицита кости и отсутствия ориентиров для определения исходной высоты щели сустава. При этом следует избегать применения слишком малого размера бедренного компонента и восполнять дефекты кости аугментами. Ориентироваться следует на предоперационное планирование или рентгенограммы контралатерального колена, что помогает хирургу точно определить уровень нативного сустава до операции [25].

Таким образом, главные вопросы заключаются в восстановлении уровня щели сустава, величины возможной ошибки и определении ее коридора, что влияет на послеоперационные результаты [26, 27].

В большинстве исследований использовался опросник KSS для оценки результата операции, однако сомнительно, является ли этот опросник действенным инструментом для выявления симптомов, связанных с изменениями суставной линии, и может ли дать лучшее понимание функционального результата [28].

Очень большое значение имеет точка, от которой следует искать уровень щели сустава. T. Luusk et al. (2014) показали надежность использования медиального надмышелка бедра в ревизионной ТЭКС [29], но многие используют бугристую большеберцовую или головку малоберцовой кости. Однако идеальная оценка суставной линии должна

включать отдельно большеберцовое и бедренное референтное измерение. Только в 2 работах мы нашли отдельные данные для бедренных и большеберцовых измерений суставной линии [7, 19].

Мы предложили инструмент и методику для определения уровня линии сустава от головки малоберцовой кости, позволяющие выполнять точное восстановление уровня щели коленного сустава. Ориентироваться можно как на предоперационное планирование, так и на прямое измерение во время операции и на основании этого регулировать уровень резекции.

Авторы понимают, что работа имеет ряд недостатков: инструмент не изготавливается промышленным способом, выборка пациентов небольшая, необходимо выполнение дорогостоящего исследования – КТ коленного сустава и необходимость более широкого клинического обоснования эффективности применения инструмента при ревизионном тотальном эндопротезировании коленного сустава.

Вывод. Предложенный метод и инструмент позволяют более точно позиционировать уровень щели коленного сустава (на 3,9 % по данным КТ, и на 6,4 % по данным рентгенографии) при ревизионном эндопротезировании.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Canovas F., Dagneaux L. Quality of life after total knee arthroplasty // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018. Vol. 104, № 1S. P. S41–S46.
- Rivière C., Iranpour F., Auvinet E., Howell S., Vendittoli P. A., Cobb J., Parratte S. Alignment options for total knee arthroplasty: A systematic review // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017. Vol. 103, № 7. P. 1047–1056.
- Clavé A., Le Henaff G., Roger T., Maisongrosse P., Mabit C., Dubrana F. Joint line level in revision total knee replacement: assessment and functional results with an average of seven years follow-up // *Int Orthop.* 2016. Vol. 40, № 8. 1655–1662.
- Maderbacher G., Keshmiri A., Schaumburger J. et al. Accuracy of bony landmarks for restoring the natural joint line in revision knee surgery: an MRI study // *Int Orthop.* 2014. Vol. 38. P. 1173–1181.
- Mason M., Belisle A., Bonutti P. et al. An accurate and reproducible method for locating the joint line during a revision total knee arthroplasty // *J Arthroplasty.* 2006. Vol. 21. P. 1147–1153.
- Savov P., Ettinger M., Tuecking L. R. PSI-technique for kinematic alignment // *Orthopedic.* 2020. Vol. 49, № 7. P. 597–603.
- Chatain F., Denjean S., Delalande J. L., Chavane H., Bejui-Hugues J., Guyen O. Computer-navigated revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental knee arthroplasty // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012. Vol. 98, № 6. P. 720–7.
- Куляба Т. А., Корнилов Н. Н., Тихилов Р. М. Руководство по ревизионному эндопротезированию коленного сустава. Санкт-Петербург: НМИЦ ТО им. П. П. Вредена, 2021. 400 с. ISBN 978-5-6040358-7-0.
- Бовкис Г. Ю., Куляба Т. А., Корнилов Н. Н. Восстановление уровня суставной линии при ревизионном эндопротезировании коленного сустава (Обзор литературы) // *Кафедра травматологии и ортопедии.* 2020. № 4. С. 29–36. Doi: 10.17238/issn2226-2016.4.29-36.
- Van Lieshout W. A. M., Valkering K. P., Koenraadt K. L. M., van Etten-Jamaludin F. S., Kerkhoffs G. M. M. J., van Geenen R. C. I. The negative effect of joint line elevation after total knee arthroplasty on outcome // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019. Vol. 27, № 5. P. 1477–1486. Doi: 10.1007/s00167-018- 5099-8.
- Bieger R., Huch K., Kocak S., Jung S., Reichel H., Kappe T. The influence of joint line restoration on the results of revision total knee arthroplasty: comparison between distance and ratio methods // *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014. Vol. 134. P. 537–541.
- Hofmann A. A., Kurtin S. M., Lyons S., Tanner A. M., Bolognesi M. P. Clinical and radiographic analysis of accurate restoration of the joint line in revision total knee arthroplasty // *J Arthroplast.* 2006. Vol. 21. P. 1154–1162.
- Partington P. F., Sawhney J., Rorabeck C. H., Barrack R. L., Moore J. Joint line restoration after revision total knee arthroplasty // *Clin Orthop Relat Res.* 1999. Vol. 367. P. 165–171.
- Porteous A. J., Hassaballa M. A., Newman J. H. Does the joint line matter in revision total knee replacement? // *J Bone Jt Surg Br.* 2008. Vol. 90. P. 879–884.
- Clement N., MacDonald D. Posterior condylar offset is an independent predictor of functional outcome after revision total knee arthroplasty // *J Bone Jt Surg.* 2017. Vol. 6. P. 172–178.
- Kannan A., O'Connell R. S., Kalore N., Curtin B. M., Hull J. R., Jiranek W. A. Revision TKA for flexion instability improves patient reported outcomes // *J Arthroplast.* 2015. Vol. 30. P. 818–821.
- Seon J.-K., Song E.-K. Joint line and patellar height restoration after revision total knee arthroplasty // *Indian J Orthop.* 2016. Vol. 50. P. 159–165.
- Vera-Aviles F. A., Jimenez-Aquino J. M. Total knee arthroplasty. Prognosis after restoring the joint line // *Acta Ortop Mex.* 2012. Vol. 26. P. 362–368.
- Babazadeh S., Dowsey M. M., Swan J. D., Stoney J. D., Choong P. F. M. Joint line position correlates with function after primary total knee replacement: a randomised controlled trial comparing conventional and computer-assisted surgery // *J Bone Jt Surg Br.* 2011. Vol. 93. P. 1223–1231.
- Yang J.-H., Seo J.-G., Moon Y.-W., Kim M.-H. Joint line changes after navigation-assisted mobile-bearing TKA // *Orthopedics.* 2009. Vol. 32. P. 35–39.

- Bin Abd Razak H. R., Pang H. N., Yeo S. J., Tan M. H., Lo N. N., Chong H. C. Joint line changes in cruciate-retaining versus posterior-stabilized computer-navigated total knee arthroplasty // *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013. Vol. 133. P. 853–859.
- Goh G. S. H., Liow M. H. L., Lim W. S. R., Tay D. K. J., Yeo S. J., Tan M. H. Accelerometer-based navigation is as accurate as optical computer navigation in restoring the joint line and mechanical axis after total knee arthroplasty. A prospective matched study // *J Arthroplast.* 2016. Vol. 31. P. 92–97.
- Lee K.-J., Moon J.-Y., Song E.-K., Lim H.-A., Seon J.-K. Minimum two-year results of revision total knee arthroplasty following infectious or non-infectious causes // *Knee Surg Relat Res.* 2012. Vol. 24. P. 227–234.
- Liow M. H. L., Xia Z., Wong M. K., Tay K. J., Yeo S. J., Chin P. L. Robot-assisted total knee arthroplasty accurately restores the joint line and mechanical axis. A prospective randomised study // *J Arthroplast.* 2014. Vol. 29. P. 2373–2377.
- Bellemans J. Restoring the joint line in revision TKA: does it matter? // *Knee.* 2004. Vol. 11. P. 3–5.
- Iacono F., Lo Presti M., Bruni D. et al. The adductor tubercle: a reliable landmark for analysing the level of the femorotibial joint line // *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc.* 2013. Vol. 21. P. 2725–2729.
- Porteous A. J., Hassaballa M. A., Newman J. H. Does the joint line matter in revision total knee replacement? // *J Bone Jt Surg Br.* 2008. Vol. 90. P. 879–884.
- Freisinger G. M., Hutter E. E., Lewis J. et al. Relationships between varus-valgus laxity of the severely osteoarthritic knee and gait, instability, clinical performance, and function // *J Orthop Res.* 2017. Vol. 35. P. 1644–1652.
- Luyckx T., Beckers L., Colyn W., Vandenneucker H., Bellemans J. The adductor ratio: a new tool for joint line reconstruction in revision TKA // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014. Vol. 22. P. 3028–3033.

REFERENCES

- Canovas F., Dagneaux L. Quality of life after total knee arthroplasty // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018;104(1S):S41–S46.
- Rivière C., Iranpour F., Auvinet E., Howell S., Vendittoli P. A., Cobb J., Parratte S. Alignment options for total knee arthroplasty: A systematic review // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(7):1047–1056.
- Clavé A., Le Henaff G., Roger T., Maisongrosse P., Mabit C., Dubrana F. Joint line level in revision total knee replacement: assessment and functional results with an average of seven years follow-up // *Int Orthop.* 2016;40(8):1655–1662.
- Maderbacher G., Keshmiri A., Schaumburger J. et al. Accuracy of bony landmarks for restoring the natural joint line in revision knee surgery: an MRI study // *Int Orthop.* 2014;38:1173–1181.
- Mason M., Belisle A., Bonutti P. et al. An accurate and reproducible method for locating the joint line during a revision total knee arthroplasty // *J Arthroplasty.* 2006;21:1147–1153.
- Savov P., Ettinger M., Tuecking L. R. PSI-technique for kinematic alignment // *Orthopedic.* 2020;49(7):597–603.
- Chatain F., Denjean S., Delalande J. L., Chavane H., Bejui-Hugues J., Guyen O. Computer-navigated revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental knee arthroplasty // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(6):720–7.
- Kulyaba T. A., Kornilov N. N., Tikhilov R. M. Guidelines for revision knee arthroplasty. St. Petersburg: NMITs TO them. R. R. Vreden, 2021:400. (In Russ.). ISBN 978-5-6040358-7-0.
- Bovkis G. Y., Kulyaba T. A., Kornilov N. N. Joint line restoration during revision knee replacement (Literature review) // *Department of Traumatology and Orthopedics.* 2020(4):29–36. (In Russ.). Doi: 10.17238/issn2226-2016.2020.4.29-36.
- Van Lieshout W. A. M., Valkering K. P., Koenraadt K. L. M., van Etten-Jamaludin F. S., Kerkhoffs G. M. M. J., van Geenen R. C. I. The negative effect of joint line elevation after total knee arthroplasty on outcome // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27(5):1477–1486. Doi: 10.1007/s00167-018- 5099-8.
- Bieger R., Huch K., Kocak S., Jung S., Reichel H., Kappe T. The influence of joint line restoration on the results of revision total knee arthroplasty: comparison between distance and ratio methods // *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014;134:537–541.

12. Hofmann A. A., Kurtin S. M., Lyons S., Tanner A. M., Bolognesi M. P. Clinical and radiographic analysis of accurate restoration of the joint line in revision total knee arthroplasty // *J Arthroplast.* 2006;21:1154–1162.
13. Partington P. F., Sawhney J., Rorabeck C. H., Barrack R. L., Moore J. Joint line restoration after revision total knee arthroplasty // *Clin Orthop Relat Res.* 199;367:165–171.
14. Porteous A. J., Hassaballa M. A., Newman J. H. Does the joint line matter in revision total knee replacement? // *J Bone Jt Surg Br.* 2008;90: 879–884.
15. Clement N., MacDonald D. Posterior condylar offset is an independent predictor of functional outcome after revision total knee arthroplasty // *J Bone Jt Surg.* 2017;6:172–178.
16. Kannan A., O'Connell R. S., Kalore N., Curtin B. M., Hull J. R., Jiranek W. A. Revision TKA for flexion instability improves patient reported outcomes // *J Arthroplast.* 2015;30:818–821.
17. Seon J.-K., Song E.-K. Joint line and patellar height restoration after revision total knee arthroplasty // *Indian J Orthop.* 2016;50:159–165.
18. Vera-Aviles F. A., Jimenez-Aquino J. M. Total knee arthroplasty. Prognosis after restoring the joint line // *Acta Ortop Mex.* 2012;26:362–368.
19. Babazadeh S., Dowsey M. M., Swan J. D., Stoney J. D., Choong P. F. M. Joint line position correlates with function after primary total knee replacement: a randomised controlled trial comparing conventional and computer-assisted surgery // *J Bone Jt Surg Br.* 2011;93:1223–1231.
20. Yang J.-H., Seo J.-G., Moon Y.-W., Kim M.-H. Joint line changes after navigation-assisted mobile-bearing TKA // *Orthopedics.* 2009;32:35–39.
21. Bin Abd Razak H. R., Pang H. N., Yeo S. J., Tan M. H., Lo N. N., Chong H. C. Joint line changes in cruciate-retaining versus posterior-stabilized computer-navigated total knee arthroplasty // *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133:853–859.
22. Goh G. S. H., Liow M. H. L., Lim W. S. R., Tay D. K. J., Yeo S. J., Tan M. H. Accelerometer-based navigation is as accurate as optical computer navigation in restoring the joint line and mechanical axis after total knee arthroplasty. A prospective matched study // *J Arthroplast.* 2016;31:92–97.
23. Lee K.-J., Moon J.-Y., Song E.-K., Lim H.-A., Seon J.-K. Minimum two-year results of revision total knee arthroplasty following infectious or non-infectious causes // *Knee Surg Relat Res.* 2012;24:227–234.
24. Liow M. H. L., Xia Z., Wong M. K., Tay K. J., Yeo S. J., Chin P. L. Robot-assisted total knee arthroplasty accurately restores the joint line and mechanical axis. A prospective randomised study // *J Arthroplast.* 2014;29:2373–2377.
25. Bellemans J. Restoring the joint line in revision TKA: does it matter? // *Knee.* 2004;11:3–5.
26. Iacono F., Lo Presti M., Bruni D. et al. The adductor tubercle: a reliable landmark for analysing the level of the femorotibial joint line // *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc.* 2013;21:2725–2729.
27. Porteous A. J., Hassaballa M. A., Newman J. H. Does the joint line matter in revision total knee replacement? // *J Bone Jt Surg Br.* 2008;90:879–884.
28. Freisinger G. M., Hutter E. E., Lewis J. et al. Relationships between varus-valgus laxity of the severely osteoarthritic knee and gait, instability, clinical performance, and function // *J Orthop Res.* 2017;35:1644–1652.
29. Luyckx T., Beckers L., Colyn W., Vandenneucker H., Bellemans J. The adductor ratio: a new tool for joint line reconstruction in revision TKA // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:3028–3033.

Информация об авторах:

Грицюк Андрей Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0003-4202-4468; **Лычагин Алексей Владимирович**, доктор медицинских наук, доцент, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-2202-8149; **Рукін Ярослав Алексеевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-7355-8556; **Пан Чжэньюй**, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0009-0007-2836-6396.

Information about authors:

Gritsyuk Andrey A., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of the Faculty of Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0003-4202-4468; **Lychagin Alexey V.**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of the Faculty of Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-2202-8149; **Rukin Yaroslav A.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of the Faculty of Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-7355-8556; **Pang Zhengyu**, Postgraduate Student of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of the Faculty of Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0009-0007-2836-6396.

© CC BY Коллектив авторов, 2022
 УДК 616.61-001-036.11-02 : 616-039.74
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-43-50

СРЕДНЕЕ ПЕРФУЗИОННОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ КРОВООБРАЩЕНИИ КАК ФАКТОР ОСТРОГО ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК

Д. В. Соколов*, Р. В. Акмалова, Н. С. Молчан, И. В. Бовкун, О. В. Галкина,
 Ю. С. Полушин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 21.03.2023 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Подходы к контролю параметров гемодинамики при проведении искусственного кровообращения (ИК) с целью нефропротекции пока не стандартизированы.

ЦЕЛЬ – оценить роль среднего перфузионного давления в развитии острого повреждения почек (ОПП) у пациентов, оперируемых с применением ИК.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведено ретроспективное моноцентровое обсервационное исследование среди пациентов (n=97), оперированных на сердце в плановом порядке с использованием ИК. Критерии включения: возраст более 18 лет, продолжительность операции от 90 до 180 мин, отсутствие признаков терминальной почечной недостаточности. Группа разделена на подгруппы по уровню среднего перфузионного давления (СПД): 1-я – СПД < 60 мм рт. ст., 2-я – СПД равно и > 60 мм рт. ст. Диагностику ОПП осуществляли на основании изменения уровня сывороточного креатинина и биомаркеров (NGAL, IgG, альбумина в моче). Исследуемые параметры фиксировали через 15 мин после начала и окончания анестезии, а также через 24 и 48 ч после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В 1-й подгруппе частота ОПП была больше: через 24 часа – 48 (78,7 %), во 2-й подгруппе 10 (27,8 %), а через 48 часов – 21 (34,4 %) и 5 (13,9 %) соответственно. В 1-й подгруппе потребность в заместительной почечной терапии составляла 5 (8,2 %), в то время как во 2-й подгруппе только 1 пациент нуждался в протезировании функции почек (2,8 %). Также в 1-й подгруппе выявлен более высокий уровень лактата в конце общей анестезии – медиана в 1-й подгруппе составляла 4,6 ммоль/л (2,5–11,6), во 2-й – 2,5 ммоль/л (1,4–7,2) (p= 0,022). Уровни биомаркеров ОПП в моче через 24 часа также различались: NGAL в 1-й – 473,1 нг/мл (235,7–749,5) и во 2-й – 111,3 нг/мл (53,4–152,9) (p=0,003), альбумин – 174,6 мг/л (151,2–236,9) и 35,8 мг/л (21,3–52,5) соответственно (p=0,006), IgG – 61,7 мг/л (24,9–88,5) и 9,7 мг/л (7,1–14,4) (p=0,002).

ВЫВОД. Среднее перфузионное давление – важный показатель адекватности искусственного кровообращения.

Снижение его ниже 60 мм рт. ст. ведет к гипоперфузии почек с риском развития острого почечного повреждения.
Ключевые слова: кардиохирургия, среднее перфузионное давление, острое повреждение почек, искусственное кровообращение, креатинин, биомаркеры острого повреждения почек, свободный гемоглобин

Для цитирования: Соколов Д. В., Акмалова Р. В., Молчан Н. С., Бовкун И. В., Галкина О. В., Полушин Ю. С. Среднее перфузионное давление при искусственном кровообращении как фактор острого интраоперационного повреждения почек. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):43–50. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-43-50.

* **Автор для связи:** Дмитрий Васильевич Соколов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: sokolovdv82@gmail.com.

MEAN PERFUSION PRESSURE IN CARDIOPULMONARY BYPASS AS A FACTOR OF INTRAOPERATIVE ACUTE KIDNEY INJURY

Dmitry V. Sokolov*, Regina V. Akmalova, Nikolay S. Molchan, Igor V. Bovkun,
 Olga V. Galkina, Yury S. Polushin

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 21.03.2023; accepted 06.04.2023

Approaches to the control of hemodynamic parameters in cardiopulmonary bypass (CPB) for nephroprotection have not yet been standardized.

The OBJECTIVE was to evaluate the role of mean perfusion pressure in the development of acute kidney injury (AKI) in patients operated with CPB.

METHODS AND MATERIALS. A retrospective monocenter observational study was conducted among patients CPB (n=97) who underwent planned heart surgery using CPB. Inclusion criteria: age over 18 years, duration of surgery from 90 to 180 minutes, no signs of end-stage renal disease. The group was divided into subgroups according to the level of mean perfusion pressure (MPP): 1st – MPP<60 mmHg, 2nd – MPP equal to and >60 mmHg. Diagnosis of AKI was carried out on the basis of changes in serum creatinine and biomarkers (NGAL, IgG, albumin in urine). The studied parameters were recorded 15 minutes after the start and end of general anesthesia as well as 24 and 48 hours after surgery.

RESULTS. In the 1st subgroup, the frequency of AKI was higher: after 24 hours – 48 (78.7 %), in the 2nd subgroup – 10 (27.8 %), and after 48 hours – 21 (34.4 %) and 5 (13.9 %), respectively. In the 1st subgroup, the need for renal replacement therapy was 5 (8.2 %), while in the 2nd subgroup only 1 patient needed renal replacement therapy (2.8 %). Also, in the 1st subgroup, a higher level of lactate was detected at the end of general anesthesia – the median in the 1st subgroup was 4.6 mmol/l (2.5–11.6), in the 2nd – 2.5 mmol/l (1.4–7.2) (p= 0.022). The levels of AKI biomarkers in urine after 24 hours also differed: NGAL in the 1st – 473.1 ng/ml (235.7–749.5) and in the 2nd – 111.3 ng/ml (53.4–152.9) (p=0.003), albumin 174.6 mg/l (151.2–236.9) and 35.8 mg/l (21.3–52.5) respectively (p=0.006), IgG – 61.7 mg/l (24.9–88.5) and 9.7 mg/l (7.1–14.4) (p=0.002).

CONCLUSION. Mean perfusion pressure is an important indicator of the adequacy of cardiopulmonary bypass. Lowering it below 60 mmHg leads to hypoperfusion of the kidneys with the risk of acute kidney injury.

Keywords: cardiac surgery, mean perfusion pressure, acute kidney injury, cardiopulmonary bypass, creatinine, biomarkers of acute kidney injury, free hemoglobin

For citation: Sokolov D. V., Akmalova R. V., Molchan N. S., Bovkun I. V., Galkina O. V., Polushin Yu. S. Mean perfusion pressure in cardiopulmonary bypass as a factor of intraoperative acute kidney injury. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):43–50. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-43-50.

* **Corresponding author:** Dmitry V. Sokolov, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: sokolovdv82@gmail.com.

Введение. Кардиохирургически-ассоциированное острое повреждение почек (КХ–ОПП) развивается примерно в 30 % случаев, что сказывается на увеличении ресурсных затрат и ухудшении результатов лечения [1]. Этиологические факторы КХ–ОПП и последующая траектория его течения могут быть различными. Чаще всего КХ–ОПП связывают с провоспалительными реакциями, развивающимися в ответ на операционную травму, и воздействием экстракорпорального искусственного кровообращения (ИК), гипоперфузией почек вследствие тромбоемболических осложнений, а также возникающих застойных явлений в почечной паренхиме на фоне нефизиологических изменений волемии [2]. Рекомендации по нефропротекции при ИК, исходящие как от кардиохирургов, так и от нефрологов, главным образом ориентируют на необходимость обеспечения стабильности среднего артериального давления (САД) [2, 3]. Однако проведенные нами ранее исследования не выявили отчетливой связи между САД и фактом развития ОПП [4, 5], да и в целом сведения о влиянии интраоперационных параметров гемодинамики на развитие острой дисфункции почек противоречивы: в одних исследованиях показано, что уровень САД менее 60 мм рт. ст. во время ИК имеет связь с нарушением функции почек после операции, в других же эта связь, напротив, была исключена [6–9].

В этом контексте довольно привлекательным выглядит стремление оценивать перфузию почек с учетом соотношения артериального и венозного давлений [10, 11]. Целесообразность подобного подхода в частности изучена у больных сепсисом, где исследования выявили связь между величиной среднего перфузионного давления (СПД), опреде-

ляемого как разница между САД и центральным венозным давлением (ЦВД), и частотой острого повреждения почек (ОПП) [12]. Известно также, что высокое ЦВД само по себе провоцирует ОПП, способствуя развитию полнокровия в почках и уменьшению в них перфузионного давления [13]. Роль гипотензии, обусловленной малым сердечным выбросом, в развитии ОПП также хорошо известна [14].

Цель исследования – оценить роль среднего перфузионного давления в развитии ОПП у пациентов, оперируемых с применением искусственного кровообращения.

Методы и материалы. Проведено ретроспективное исследование в группе из 97 пациентов, которых в плановом порядке оперировали на сердце с использованием ИК в период с февраля по декабрь 2017 г.

Критерии включения: продолжительность операции не менее 90 и не более 180 мин, продолжительность ИК 60–150 мин, а пережатия аорты 35–90 мин.

Критерии исключения: отсутствие согласия пациента, ХБП 5 ст.

Все пациенты оперированы одной и той же бригадой хирургов с использованием однотипных методик анестезии и ИК.

Учитывали факт развития ОПП и потребность в применении заместительной почечной терапии (ЗПТ). Факт наличия дисфункции почек и усугубления ее после операции констатировали с учетом критериев KDIGO [15]. Концентрацию сывороточного креатинина в крови оценивали до операции (исходные значения), к исходу 24-го и 48-го часа после операции. Повышение его уровня после операции на 0,026 ммоль/л или в 1,5 раза считали проявлением 1-й стадии острого повреждения почек (ОПП); в 2 раза и более – 2-й, а в 3 и более – 3-й.

Для дополнительной объективизации факта почечного повреждения, а также для уточнения того, какие именно отделы нефронов при этом повреждались, прибегли к исследованию в моче уровня биомаркеров: NGAL (липокалин, ассоциированный с желатиназой нейтрофилов, отражающий

Таблица 1

Клинико-демографические показатели пациентов, включенных в исследование (n=97)

Table 1

Clinical and demographic characteristics of patients included in the study (n=97)

Показатель	Значение		
	Группа	Подгруппа № 1	Подгруппа № 2
Возраст, годы	62,70±8,33	63,90±5,2	65,40±6,8
Пол мужской, %	60,1	54,4	47,7
Пол женский, %	39,9	45,6	52,3
Средняя площадь поверхности тела, м ²	1,80±0,03	1,74±0,24	1,76±0,41
Наличие хронической болезни почек, в том числе:	n=97	n=61	n=36
1-й стадии, %	37,1	29,9	25,2
2-й стадии, %	49,5	45,8	59,2
3-й стадии, %	13,4	24,3	15,6
Прием диуретиков, %	41,3	42,8	37,4
Предоперационная коронарография, %	38,1	29,4	34,5
Аортокоронарное шунтирование, %	50,4	44,2	38,9
Протезирование аортального клапана, %	31,0	28,6	36,6
Протезирование митрального клапана, %	12,6	27,2	24,5
Среднее время искусственного кровообращения, мин	142±28	131±15	136±34
Среднее время пережатия аорты, мин	76±14	72±15	77±12

Примечание: данные представлены в виде M±SD (Mediana); p>0,005.

повреждение канальцев), иммуноглобулина G (IgG) и альбумина как показателей селективной и неселективной протеинурии, появляющейся при повреждении клубочков. Значения их считали нормальными, если уровень NGAL был <100 нг/мл, альбумина – <25 мг/л, иммуноглобулина G – <10 мг/л. Забор биоматериала осуществляли через 15 мин после начала анестезии (T1), через 15 мин после ее завершения (T2) и через 24 ч после операции (T3).

Уровень СПД высчитывали по формуле: СПД (мм рт. ст.) = САД–ЦВД на следующих этапах: через 15 мин после начала общей анестезии (T1) и повторно через 15 мин после завершения общей анестезии (T2).

Опираясь на исследование M. Ostermann (2017) [16], критическим значением СПД, ниже которого могла возникнуть угроза снижения перфузии почек, посчитали 60 мм рт. ст. В соответствии с этим всю группу разделили на 2 подгруппы. В первую вошли 61 человек, у которых либо на начало ИК, либо в конце операции СПД снижалось ниже 60 мм рт. ст. Во второй подгруппе оказались 36 пациентов, у которых в ходе операции СПД всегда было равным или больше данного значения. При оценке адекватности перфузии тканей ориентировались на содержание лактата в сыворотке смешанной венозной крови (нормальные его значения – ниже 2,2 ммоль/л).

Клинико-демографические данные пациентов отражены в *табл. 1*.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием параметрических и непараметрических методов. Для расчетов использовали пакет прикладных статистических программ SPSS Statistics v.21.0 (SPSS Inc IBM Company, США), электронные таблицы Microsoft Excel 2017 (Microsoft Corp., США) с надстройкой AteStat. Применяли стандартные методы описательной статистики. Центральные тенденции при нормальном распределении признака оценивали по величине средних значений и среднеквадратического отклонения (M±σ); при асимметричном применяли U-критерий Манна – Уитни и данные представлялись как медиана и межквартильный размах. Статистическую значимость межгрупповых различий количественных переменных определяли с помощью дисперсионного

анализа (ANOVA), критерия Манна – Уитни или Вилкоксона, бинарных переменных – с помощью χ^2 -критерия. Для оценки взаимосвязи 2 переменных использовали корреляционный анализ с расчетом непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (Rs). Нулевую статистическую гипотезу об отсутствии различий и связи отвергали при p<0,05.

Результаты. В результате предоперационного обследования установлено, что у всех больных, попавших в исследовательскую группу, имелась хроническая болезнь почек различной степени выраженности: 1 стадии у 36 пациентов, 2 – у 48 и 3 – у 13. Почти половина больных (41,3 %) систематически принимали диуретики, а 38,1 % подверглись предоперационной коронароангиографии.

Через 24 ч после операции (*табл. 2*) факт развития ОПП на основании повышения уровня креатинина зафиксирован у 58 (59,8 %) человек. В 39 случаях (40,2 %) ОПП не развилось, хотя у 18 этих пациентов исходно имела место ХБП 2 стадии, а у одного даже 3.

К 48 часу признаки ОПП сохранились всего у 26 человек (26,8 % – *табл. 3*), а у 32 произошло снижение концентрации креатинина до исходных значений. Причем регресс проявлений ОПП не имел четкой связи с дооперационным состоянием почечной функции – его отметили у пациентов с разными стадиями имевшейся ХБП. Обратило на себя внимание увеличение числа больных с ОПП (хотя и с легкими проявлениями) среди лиц с исходной ХБП 1 стадии (+7 человек).

Уровень хотя бы одного из оцениваемых биомаркеров почечного повреждения повышался выше верхней границы нормы практически у всех пациентов сразу после завершения анестезии

Таблица 2

Частота регистрации ОПП через 24 часа после операции с учетом стадий исходной хронической болезни почек (критерии KDIGO)

Table 2

Frequency of AKI registration 24 hours after surgery, taking into account the stages of initial chronic kidney disease (KDIGO criteria)

Стадия ХБП до операции	Нет ОПП	Стадия ОПП (24 часа после операции)		
		1	2	3
1 стадия (n=36), абс. (%)	20 (20,6)	11 (11,3)	5 (5, 1)	0 (0)
2 стадия (n=48), абс. (%)	18 (18,6)	19 (19,6)	10 (10,3)	1 (1,0)
3 стадия (n=13), абс. (%)	1 (1,0)	4 (4,1)	5 (5,1)	3 (3,0)
Всего (n=97)	39	34	20	4

Таблица 3

Частота регистрации ОПП через 48 часов после операции (критерии KDIGO) с учетом стадий исходной хронической болезни почек

Table 3

Frequency of AKI registration 48 hours after surgery (KDIGO criteria), taking into account the stages of initial chronic kidney disease

Стадия ХБП	Нет ОПП	Стадия ОПП через 48 часов		
		1	2	3
1 стадия (n=36), абс. (%)	35 (36,1)	18 (18,6)	0 (0)	0 (0)
2 стадия (n=48), абс. (%)	36 (37,1)	0 (0)	5 (5,2)	0 (0)
3 стадия (n=13), абс. (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (75)
Всего (n=97)	71	18	5	3

Таблица 4

Частота регистрации ОПП через 24 и 48 часов (критерии KDIGO) в подгруппах с разным уровнем среднего перфузионного давления (абс., (%))

Table 4

Frequency of AKI registration after 24 and 48 hours (KDIGO criteria) in subgroups with different levels of mean perfusion pressure (abs., (%))

Показатель	Подгруппа № 1 (СПД<60), n=61	Подгруппа № 2 (СПД>60), n=36
Частота ОПП через 24 часа после операции, абс. (%)	48 (78,7)	10 (27,8)
Частота ОПП через 48 часов после операции, абс. (%)	21 (34,4)	5 (13,9)
Потребность в ЗПТ, абс. (%)	5 (8,2)	1 (2,8)

(в 93 случаях из 97). Через 24 ч они были повышены как у всех 58 больных с ОПП, выявленном по критериям KDIGO, так и еще у 13 человек, не имевших явных клинических проявлений усугубления почечной дисфункции. Через 48 ч значения биомаркеров подтверждали наличие ОПП у всех 26 пациентов с сохраняющимися высокими значениями креатинина.

Таким образом, полученные данные показали, что ОПП после кардиохирургических вмешательств с применением искусственного кровообращения развивалось у большинства больных как имевших, так и не имевших до операции выраженных проявлений ХБП.

При сравнении частоты развития ОПП в исследуемых подгруппах она оказалась неодинаковой как на 24-й, так и на 48-й час после операции (табл. 4).

Данные, представленные на рис. 1, продемонстрировали различие в подгруппах и в средних значениях уровня лактата. Медиана в 1 подгруппе

составляла 4,6 (2,5–11,6), а во 2 – 2,5 (1,4–7,2), различия оказались достоверными ($p=0,022$, табл. 7). На рис. 2 видна отчетливая отрицательная корреляция ($R_s=-0,67$, $p<0,0001$) между выраженностью лактатемии и СПД.

ROC-анализ (рис. 3) подтвердил, что уровень лактата в крови через 15 мин после операции зависит от величины перфузионного давления ($AUC=0,96(0,92;1,00)$), а корреляционный анализ выявил значимую связь СПД не только с уровнем лактата, но и с фактом развития ОПП как на 24-й, так и на 48-й час после операции. На начальном этапе анестезии (Т1) такая корреляция отсутствовала (табл. 5).

Еще более отчетливое влияние СПД на развитие лактатемии и ОПП обнаружилось при оценке его корреляционных связей с уровнем биомаркеров почечного повреждения в исследовательских подгруппах. В подгруппе № 1 корреляционные связи, в отличие от подгруппы сравнения, оказались

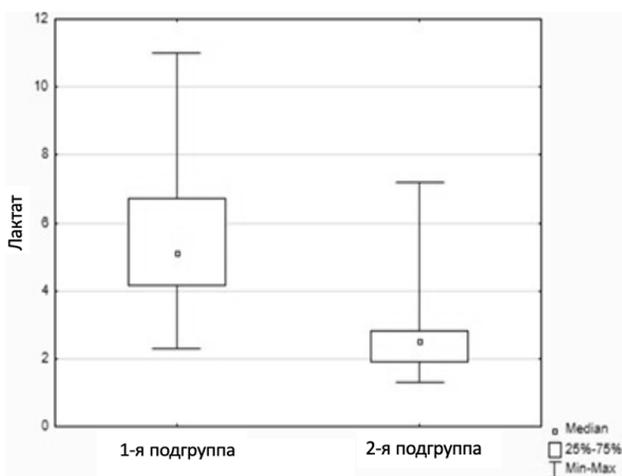


Рис. 1. Уровень лактата в венозной крови (Lac3(v)) в подгруппах № 1 (СПД меньше 60 мм рт. ст.) и № 2 (СПД равно или больше 60 мм рт. ст.) через 15 мин после окончания общей анестезии

Fig. 1. Lactate level in venous blood (Lac3(v)) in subgroups № 1 (MPP less than 60 mmHg) and № 2 (MPP is equal to or greater than 60 mmHg) 15 minutes after the end of general anesthesia

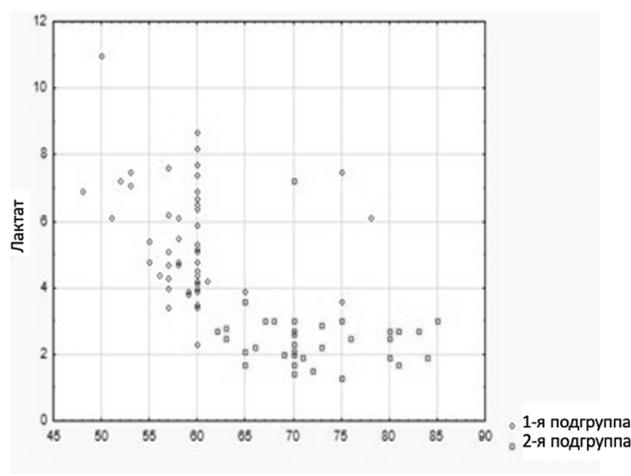


Рис. 2. Распределение пациентов по уровню лактата в венозной крови (Lac3(v)) в подгруппах № 1 (СПД меньше 60 мм рт. ст.) и № 2 (СПД равно или больше 60 мм рт. ст.) через 15 мин после окончания общей анестезии

Fig. 2. Distribution of patients by the level of lactate in venous blood (Lac3(v)) in subgroups № 1 (MPP less than 60 mmHg) and № 2 (MPP equal to or greater than 60 mmHg) 15 minutes after the end of general anesthesia

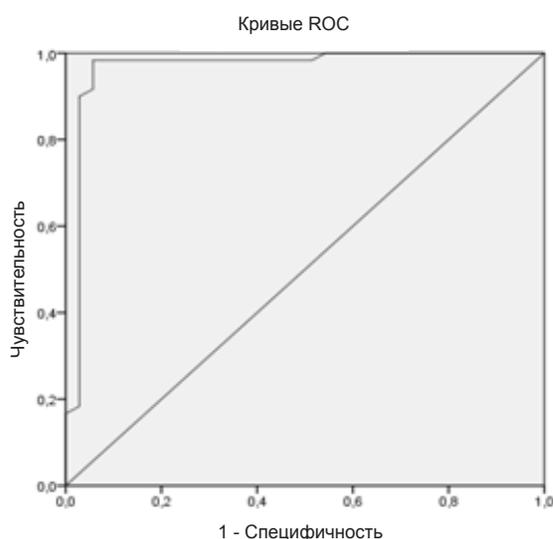


Рис. 3. Чувствительность и специфичность значений лактата (ROC-анализ) для уровня СПД менее 60 мм рт. ст. через 15 мин после окончания общей анестезии

Fig. 3. Sensitivity and specificity of lactate values (ROC analysis) for the MPP level less than 60 mmHg 15 minutes after the end of general anesthesia

весьма значимыми (табл. 6). Кроме того, величины значений показателей биомаркеров в этих подгруппах существенно различались, свидетельствуя о более выраженном повреждении не только канальцев, но и клубочков в тех случаях, когда СПД снижалось ниже 60 мм рт. ст. (табл. 7).

Обсуждение. Дисфункция почек в послеоперационном периоде – типичное явление в кардиохирургии. Полученные нами данные о частоте ОПП (59,8 % по критериям KDIGO) совпали с результатами других исследователей [17]. Однако оказалось, что у оставшихся 40,2 % больных тоже

может иметь место повреждение нефрона, хотя и не приводящее к значимому повышению уровня креатинина. Это следовало из выявленного нами повышения у них уровня соответствующих маркеров (NGAL, альбумина, IgG). Важно, что развитие как явной, так и субклинической форм ОПП нельзя было связать только с выраженностью исходно имевшейся у больных хронической болезни почек, так как в ряде случаев латентное (субклиническое) течение ОПП имело место при 2 и даже 3 стадии, а явное – при 1. Это значит, что новое повреждение почек было связано не столько с их исходным состоянием, сколько с дополнительными интраоперационными причинами.

Адекватная тканевая перфузия – ключевой фактор в стратегии нефропротекции. Внутренняя полоса наружной медуллярной части почки весьма восприимчива к ишемическому повреждению, в том числе обусловленному снижением перфузионного давления [18]. Полученные данные подтвердили важность этого параметра, что проявилось в различии как частоты встречаемости ОПП в анализируемых подгруппах, его тяжести и потребности в ЗПТ, так и в выявлении значимой связи низких показателей СПД с развивающейся лактаемией, повышением уровня биомаркеров почечного повреждения и самим фактом ОПП. Более того, было выявлено различие в характере повреждения нефрона: если при СПД > 60 мм рт. ст. главным образом страдали канальцы, то при СПД < 60 мм рт. ст. – не только канальцы, но и клубочки. Таким образом, эти данные подтвердили предположение, что при ИК важно контролировать не только САД и ЦВД, но

Таблица 5

Взаимосвязь среднего перфузионного давления с фактом развития острого почечного повреждения (n=97)

Table 5

The relationship of mean perfusion pressure with the fact of acute kidney injury (n=97)

Показатель	Коэффициенты корреляции (r) и значимость коэффициента корреляции (p)		
	уровень лактата (n=97)	ОПП через 24 ч (n=58)	ОПП через 48 ч (n=26)
Значение СПД на 15-й мин от начала анестезии (T1)	r=-0,046, p=0,611	r=-0,039, p=0,836	r=-0,016, p=0,828
Значение СПД на 15-й мин после завершения общей анестезии (T2)	r=-0,503, p=0,041	r=-0,717, p=0,036	r=-0,801, p=0,028

Таблица 6

Зависимость уровней лактата и биомаркеров от величины СПД через 24 часа после операции (r/p*)

Table 6

Dependence of lactate levels and biomarkers on the value of MPP 24 hours after surgery (r/p*)

Группы СПД	Коэффициент корреляции (r)/достоверность(p)				
	Лактат более 2,2 ммоль/л	Креатинин, повышение более 0,026 ммоль/л/сутки	NGAL более 100 мг/мл	Альбумин более 25 мг/л	IgG более 10 мг/л
СПД более 60 мм рт. ст. (n=36)	-0,412/0,709	-0,284/0,618	-0,104/0,634	-0,115/0,733	-0,211/0,540
СПД менее 60 мм рт. ст. (n=61)	-0,752/0,031	-0,593/0,037	-0,716/0,001	0,819/0,001	-0,844/0,001

Таблица 7

Различия в уровнях лактата и биомаркеров почечного повреждения у пациентов подгрупп № 1 и № 2 через 24 часа

Table 7

Differences in lactate levels and biomarkers of kidney injury in patients of subgroups № 1 and № 2 after 24 hours

Биомаркер	Подгруппа № 1	Подгруппа № 2	Достоверность различий (p)
Лактат, ммоль/л	4,6 (2,5–11,6)	2,5 (1,4–7,2)	0,022
NGAL, нг/мл	473,1 (235,7–749,5)	111,3 (53,4–152,9)	0,003
Альбумин, мг/л	174,6 (151,2–236,9)	35,8 (21,3–52,5)	0,006
IgG, мг/л	61,7 (24,9–88,5)	9,7 (7,1–14,4)	0,002

и рассчитывать СПД, не допуская его снижения ниже критического значения.

Рекомендации по использованию СПД как показателя гипоперфузии почек делались и ранее, причем не только применительно к пациентам с сепсисом и шоком [16, 19, 20]. Выявленная нами ассоциация структурных изменений нефрона с эпизодами гипоперфузии и повышением во время ИК уровня биомаркеров гломерулярного повреждения делает их еще более важными, так как известно, что появление в моче и альбумина, и IgG служит предиктором возможной дальнейшей прогрессии дисфункции почек [21].

Вывод. Среднее перфузионное давление – важный показатель адекватности искусственного кровообращения. Снижение его ниже 60 мм рт. ст. ведет к гипоперфузии почек с риском развития острого почечного повреждения и увеличения потребности в заместительной почечной терапии.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Hoste E., Vandenberghe W. Epidemiology of cardiac surgery-associated acute kidney injury // Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2017. Vol. 31, № 3. P. 299–303. Doi: 10.1016/j.bpa.2017.11.001.
- Nadim M. K., Forni L. G., Bihorac A. et al. Cardiac and Vascular Surgery-Associated Acute Kidney Injury: The 20th International Consensus Conference of the ADQI (Acute Disease Quality Initiative) Group // J Am Heart Assoc. 2018. Vol. 1, № 7. P.11. Doi: 10.1161/JAHA.118.008834.
- Wahba A., Milojevic M., Boer C. et al. EACTS/EACTA/EBSCP Committee Reviewers. 2019 EACTS/EACTA/EBSCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery // Eur J Cardiothorac Surg. 2020. Vol. 1, № 2. P. 210–251. Doi: 10.1093/ejcts/ezz267.
- Полушин Ю. С., Соколов Д. В., Молчан Н. С., Акмалова П. В. Влияние искусственного кровообращения на развитие острого повреждения почек после операций на открытом сердце // Нефрология. 2020. № 4. С. 37–45. Doi: 10.36485/1561-6274-2020-24-4-37-45.

5. Полушин Ю. С., Соколов Д. В., Молчан Н. С., Акмалова Р. В., Галкина О. В. Острое повреждение почек при операциях на сердце с использованием искусственного кровообращения // Вестн. анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 18, № 6. С. 38–47. Doi: 10.21292/2078-5658-2021-18-6-38-47.
6. Azau A., Markowicz P., Corbeau J. J. et al. Increasing mean arterial pressure during cardiac surgery does not reduce the rate of postoperative acute kidney injury // *Perfusion*. 2014. Vol. 29, № 6. P. 496–504. Doi: 10.1177/0267659114527331.
7. Gold J. P., Charlson M. E., Williams-Russo P. et al. Improvement of outcomes after coronary artery bypass: a randomized trial comparing intraoperative high versus low mean arterial pressure // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995. Vol. 110, № 5. P.1302–1314. Doi: 10.1016/S0022-5223(95)70053-6.
8. Haase M., Bellomo R., Story D. et al. Effect of mean arterial pressure, haemoglobin and blood transfusion during cardiopulmonary bypass on post-operative acute kidney injury // *Nephrol Dial Transpl*. 2012. Vol. 2, № 1. P.153–160. Doi: 10.1093/ndt/gfr275.
9. Kandler K., Jensen M. E., Nilsson J. C., Moller C. H., Steinbruechel D. A. Arterial pressure during cardiopulmonary bypass is not associated with acute kidney injury // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015. Vol. 59, № 5. P. 625–631. Doi: 10.1111/aas.12484.
10. Vandenberghe W., Bové T., De Somer F. et al. Impact of mean perfusion pressure and vasoactive drugs on occurrence and reversal of cardiac surgery-associated acute kidney injury: A cohort study // *J Crit Care*. 2022. Vol. 71, № 4. P.101–154. Doi: 10.1016/j.jcrrc.2022.154101.
11. Wong B. T., Chan M. J., Glassford N. J. et al. Mean arterial pressure and mean perfusion pressure deficit in septic acute kidney injury // *J Crit Care*. 2015. Vol. 30, № 5. P. 975–981. Doi: 10.1016/j.jcrrc.2015.05.003.
12. Panwar R., Lanyon N., Davies A. R., Bailey M., Pilcher D., Bellomo R. Mean perfusion pressure deficit during the initial management of shock—an observational cohort study // *J Crit Care*. 2013. Vol. 28, № 5. P. 816–824. Doi: 10.1016/j.jcrrc.2013.05.009.
13. Damman K., Navis G., Smilde T. D. et al. Decreased cardiac output, venous congestion and the association with renal impairment in patients with cardiac dysfunction // *Eur J Heart Fail*. 2007. Vol. 9, № 9. P. 872–878. Doi: 10.1016/j.ejheart.2007.05.010.
14. Kotani Y., Yoshida T., Kumasawa J. et al. The impact of relative hypotension on acute kidney injury progression after cardiac surgery: a multi-center retrospective cohort study // *Ann. Intensive Care*. 2021. Vol. 11, № 1. P. 178. Doi: 10.1186/s13613-021-00969-4.
15. Kellum J. A., Lameire N. KDIGO AKI Guideline Work Group. Diagnosis, evaluation, and management of acute kidney injury: a KDIGO summary (Part 1) // *Crit Care*. 2013. Vol. 17, № 1. P. 204. Doi: 10.1186/cc11454.
16. Ostermann M., Hall A., Crichton S. Low mean perfusion pressure is a risk factor for progression of acute kidney injury in critically ill patients – a retrospective analysis // *BMC Nephrol*. 2017. Vol. 18, № 1. P. 151. Doi: 10.1186/s12882-017-0568-8.
17. Hobson C. E., Yavas S., Segal M. S., Schold J. D., Tribble C. G., Layon A. J. et al. Acute kidney injury is associated with increased long-term mortality after cardiothoracic surgery // *Circulation*. 2009. Vol. 119, № 18. P. 2444–2453. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.800011.
18. Zhang J. L., Lee V. S. Renal perfusion imaging by MRI // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2020. Vol. 52, № 2. P. 369–379. Doi: 10.1002/jmri.26911.
19. Neuman J., Schulz L., Aneman A. Associations between mean systemic filling pressure and acute kidney injury: an observational cohort study following cardiac surgery // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021. Vol. 65, № 3. P. 373–380. Doi: 10.1111/aas.13732.
20. Panwar R., Tarvade S., Lanyon N. et al. Relative hypotension and adverse kidney-related outcomes among critically ill patients with shock. A multicenter, prospective cohort study // *Am J Respir Crit Care Med*. 2020. Vol. 202, № 10. P. 1407–1418. Doi: 10.1164/rccm.201912-2316OC.
21. Emily P., McQuarrie L., Jardine A., Fox J., Mackinnon B. Fractional excretions of albumin and IgG are the best predictors of progression in primary glomerulonephritis // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2011. Vol. 26, № 5. P. 1563–1569. Doi: 10.1093/ndt/gfq605.
2. Nadim M. K., Forni L. G., Bihorac A. et al. Cardiac and Vascular Surgery-Associated Acute Kidney Injury: The 20th International Consensus Conference of the ADQI (Acute Disease Quality Initiative) Group // *J Am Heart Assoc*. 2018;1(7):11. Doi: 10.1161/JAHA. 118.008834.
3. Wahba A., Milojevic M., Boer C. et al. EACTS/EACTA/EBCCP Committee Reviewers. 2019 EACTS/EACTA/EBCCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;1(2):210-251. Doi: 10.1093/ejcts/ezz267.
4. Polushin Yu. S., Sokolov D. V., Molchan N. S., Akmalova R. V. Effect of cardiopulmonary bypass on the development of acute kidney injury after open-heart surgery // *Nephrology*. 2020;(4):37–45. Doi: 10.36485/1561-6274-2020-24-4-37-45.
5. Polushin Yu. S., Sokolov D. V., Molchan N. S., Akmalova R. V., Galkina O. V. Acute Kidney Injury in Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass // *Messenger of anesthesiology and resuscitation*. 2021;18(6):38–47. Doi: 10.21292/2078-5658-2021-18-6-38-47.
6. Azau A., Markowicz P., Corbeau J. J. et al. Increasing mean arterial pressure during cardiac surgery does not reduce the rate of postoperative acute kidney injury // *Perfusion*. 2014;29(6):496–504. Doi: 10.1177/0267659114527331.
7. Gold J. P., Charlson M. E., Williams-Russo P. et al. Improvement of outcomes after coronary artery bypass: a randomized trial comparing intraoperative high versus low mean arterial pressure // *J Thorac Cardiovasc Surg*.1995;110(5):1302–1314. Doi: 10.1016/S0022-5223(95)70053-6.
8. Haase M., Bellomo R., Story D. et al. Effect of mean arterial pressure, haemoglobin and blood transfusion during cardiopulmonary bypass on post-operative acute kidney injury // *Nephrol Dial Transpl*. 2012;2(1):153–160. Doi: 10.1093/ndt/gfr275.
9. Kandler K., Jensen M. E., Nilsson J. C., Moller C. H., Steinbruechel D. A. Arterial pressure during cardiopulmonary bypass is not associated with acute kidney injury // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015;59(5):625–631. Doi: 10.1111/aas.12484.
10. Vandenberghe W., Bové T., De Somer F. et al. Impact of mean perfusion pressure and vasoactive drugs on occurrence and reversal of cardiac surgery-associated acute kidney injury: A cohort study // *J Crit Care*. 2022;71(4):101–154. Doi: 10.1016/j.jcrrc.2022.154101.
11. Wong B. T., Chan M. J., Glassford N. J. et al. Mean arterial pressure and mean perfusion pressure deficit in septic acute kidney injury // *J Crit Care*. 2015;30(5):975–981. Doi: 10.1016/j.jcrrc.2015.05.003.
12. Panwar R., Lanyon N., Davies A. R., Bailey M., Pilcher D., Bellomo R. Mean perfusion pressure deficit during the initial management of shock—an observational cohort study // *J Crit Care*.2013;28(5):816–824. Doi: 10.1016/j.jcrrc.2013.05.009.
13. Damman K., Navis G., Smilde T. D., Voors A. A., van der Bij W., van Veldhuisen D. J. et al. Decreased cardiac output, venous congestion and the association with renal impairment in patients with cardiac dysfunction // *Eur J Heart Fail*. 2007;9(9):872–878. Doi: 10.1016/j.ejheart. 2007.05.010.
14. Kotani Y., Yoshida T., Kumasawa J. et al. The impact of relative hypotension on acute kidney injury progression after cardiac surgery: a multi-center retrospective cohort study // *Ann. Intensive Care*. 2021;11(1):178. Doi: 10.1186/s13613-021-00969-4.
15. Kellum J. A., Lameire N. KDIGO AKI Guideline Work Group. Diagnosis, evaluation, and management of acute kidney injury: a KDIGO summary (Part 1) // *Crit Care*. 2013;17(1):204. Doi: 10.1186/cc11454.
16. Ostermann M., Hall A., Crichton S. Low mean perfusion pressure is a risk factor for progression of acute kidney injury in critically ill patients – a retrospective analysis // *BMC Nephrol*. 2017;18(1):151. Doi: 10.1186/s12882-017-0568-8.
17. Hobson C. E., Yavas S., Segal M. S., Schold J. D., Tribble C. G., Layon A. J. et al. Acute kidney injury is associated with increased long-term mortality after cardiothoracic surgery // *Circulation*. 2009;119(18):2444–2453. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.800011.
18. Zhang J. L., Lee V. S. Renal perfusion imaging by MRI // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2020;52(2):369–379. Doi:10.1002/jmri.26911.
19. Neuman J., Schulz L., Aneman A. Associations between mean systemic filling pressure and acute kidney injury: an observational cohort study following cardiac surgery // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021;65(3):373–380. Doi: 10.1111/aas.13732.

REFERENCES

1. Hoste E., Vandenberghe W. Epidemiology of cardiac surgery-associated acute kidney injury // *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017;31(3):299–303. Doi: 10.1016/j.bpa.2017.11.001.

20. Panwar R., Tarvade S., Lanyon N. et al. Relative hypotension and adverse kidney-related outcomes among critically ill patients with shock. A multicenter, prospective cohort study // *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;202(10):1407–1418. Doi: 10.1164/rccm.201912-2316OC.
21. Emily P., McQuarrie L., Jardine A., Fox J., Mackinnon B. Fractional excretions of albumin and IgG are the best predictors of progression in primary glomerulonephritis // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2011;26(5):1563–1569. Doi: 10.1093/ndt/gfq605.

Информация об авторах:

Соколов Дмитрий Васильевич, научный сотрудник группы эфферентной гемокоррекции Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-7165-4701; **Акмалова Регина Валерьевна**, научный сотрудник группы эфферентной гемокоррекции, врач – анестезиолог-реаниматолог Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7689-5152; **Молчан Николай Сергеевич**, кандидат медицинских наук, врач – анестезиолог-реаниматолог Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8472-2048; **Бовкун Игорь Викторович**, зав. отделением реанимации и интенсивной терапии № 4 для экстренной детоксикации Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия); **Галкина Ольга Владимировна**, кандидат биологических наук, зав. лабораторией биохимического гомеостаза Научно-исследовательского института нефрологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7265-7392; **Полушин Юрий Сергеевич**, академик РАН, профессор, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии, руководитель Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6313-5856.

Information about authors:

Sokolov Dmitry V., Research Fellow of the Efferent Hemocorrection Group of Research and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-7165-4701; **Akmalova Regina V.**, Research Fellow of the Efferent Hemocorrection Group, Intensivist of the Research Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7689-5152; **Molchan Nikolay S.**, Cand. of Sci. (Med.), Intensivist of the Research and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Assistant of Anesthesiology and Intensive Care Department, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8472-2048; **Bovkun Igor V.**, Head of the Intensive Care Unit № 4 for Emergency Detoxification of the Research and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia); **Galkina Olga V.**, Cand. of Sci. (Biol.), Head of the Laboratory of Biochemical Homeostasis, Research Institute of Nephrology, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7265-7392; **Polushin Yury S.**, Academician of RAS, Professor, Head of Anesthesiology and Intensive Care Department, Head of the Research and Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6313-5856.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК 616.132-007.271-089-053.32
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-51-57

ЭТАПНАЯ КОРРЕКЦИЯ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ У МАЛОВЕСНЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ (ПЕРВЫЙ ОПЫТ)

А. В. Нохрин*, М. И. Комиссаров, И. Ю. Алешин, Л. Л. Попова, Е. В. Тризна,
О. А. Мурашова, Е. М. Гвоздь, Д. О. Иванов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 29.12.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Коарктация аорты у маловесных (менее 2,2 кг) и недоношенных новорожденных при коморбидных состояниях до сих пор является актуальной проблемой неонатологии и кардиохирургии. Закрытие открытого артериального протока и невозможность поддержания его функционирования препаратами простагландинового ряда приводят к фатальным осложнениям вследствие нарушения системной перфузии. Хирургическое вмешательство у данной группы пациентов несет крайне высокие риски и неудовлетворительные результаты. В таких ситуациях этапная коррекция является перспективным направлением. Стентирование коарктации аорты позволяет с минимальными рисками восстановить гемодинамику на уровне перешейка аорты. В межэтапный период появляется возможность провести лечение коморбидных состояний и подготовить пациента к радикальной коррекции.

Ключевые слова: коарктация аорты, стент-графт, маловесный новорожденный

Для цитирования: Нохрин А. В., Комиссаров М. И., Алешин И. Ю., Попова Л. Л., Тризна Е. В., Мурашова О. А., Гвоздь Е. М., Иванов Д. О. Этапная коррекция коарктации аорты у маловесных новорожденных (первый опыт). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2022;181(6):51–57. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-51-57.

* **Автор для связи:** Андрей Валерьевич Нохрин, ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, 194100, Россия, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2. E-mail: nokhrin.andrei@yandex.ru.

STAGE-BY-STAGE CORRECTION OF AORTIC COARCTATION IN LOW-WEIGHT NEWBORNS (FIRST EXPERIENCE)

Andrey V. Nokhrin*, Mikhail I. Komissarov, Ivan Yu. Alyoshin, Lilia L. Popova,
Evgeny V. Trizna, Olga A. Murashova, Egor M. Gvozd, Dmitry O. Ivanov

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

Received 29.12.2022; accepted 06.04.2023

Aortic coarctation in low-weight (less than 2.2 kg) and premature newborns with comorbid conditions is still a current problem of neonatology and cardiac surgery. The closure of the patent ductus arteriosus and the inability to maintain its functioning with prostaglandin medication leads to fatal complications due to a violation of systemic perfusion. Surgical intervention in this group of patients has extremely high risks and unsatisfactory results. In such situations, stage-by-stage correction is a promising direction. Stenting of aortic coarctation allows restoring hemodynamics at the level of the aortic isthmus with minimal risks. In the inter-stage period, it becomes possible to treat comorbid conditions and prepare a patient for radical correction.

Keywords: aortic coarctation, stent graft, low-weight newborn

For citation: Nokhrin A. V., Komissarov M. I., Alyoshin I. Yu., Popova L. L., Trizna E. V., Murashova O. A., Gvozd E. M., Ivanov D. O. Stage-by-stage correction of aortic coarctation in low-weight newborns (first experience). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):51–57. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-51-57.

* **Corresponding author:** Andrey V. Nokhrin, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, 2, Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russia. E-mail: nokhrin.andrei@yandex.ru.

Введение. Коарктация аорты у маловесных (менее 2,2 кг) новорожденных при коморбидных состояниях до сих пор является актуальной проблемой неонатологии и кардиохирургии. Хирургическое вмешательство у данной группы пациентов несет крайне высокие риски и неудовлетворительные результаты. По данным мировой литературы, они связаны с проведением искусственного кровообращения (ИК) и госпитальной летальностью [1]. Недоношенные новорожденные имеют морфофункциональную незрелость органов и систем, а также ограниченные резервы ауторегуляции, что вносит отрицательный вклад в исход оперативного лечения [2]. У 20–25 % детей с очень низкой массой тела при рождении развивается внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК) из-за «незрелости» нервной системы. Новорожденные, перенесшие неврологическую катастрофу, подвержены риску последующего развития когнитивных нарушений, нарушений поведения, дефицита внимания и социализации. Проведение открытой операции у таких пациентов делает их более уязвимыми к повреждению головного мозга, особенно в условиях тотальной гепаринизации при проведении искусственного кровообращения. Оперативное вмешательство и проведение ИК вызывают обильную системную воспалительную реакцию, неблагоприятные последствия которой более выражены на незрелых органах недоношенных новорожденных. У таких пациентов высока частота рестенозов аорты [3,4] в отдаленном периоде. Баллонная дилатация коарктации аорты была разработана и выполнена в эксперименте в 1982 г. [5], успешно выполнена при рекоарктации у новорожденного [6]. Однако баллонная ангиопластика показала низкую эффективность методики: высокую частоту рестенозов и реинтервенций у недоношенных новорожденных [7]. Длительная инфузия простагландинов может быть неэффективна, а также может вызвать ос-

ложнения, связанные с применением препаратов данной группы, требует постоянного нахождения в отделении интенсивной терапии. Развитие некротического энтероколита, желудочно-кишечного кровотечения, реализация инфекционного процесса, внутрижелудочковые кровоизлияния головного мозга – эти факторы могут отложить сроки открытого оперативного вмешательства. При лечении множественных пороков развития и коморбидных состояний новорожденных встает вопрос об этапности лечения, о том, какая операция должна быть проведена первой, какое состояние представляет большую угрозу для новорожденного. Такая когорта недоношенных пациентов требует от мультидисциплинарной команды врачей поиска «нестандартной» методики, которая позволит свести к минимуму риски открытой операции и достигнуть оптимальных гемодинамических показателей с приемлемыми непосредственными и отдаленными результатами.

Одними из первых методику стентирования коарктации аорты голометаллическим стентом описали М. Р. О’Laughlin et al. в 1991 г. [8]. Рентгенэндоваскулярный подход у недоношенных новорожденных неоднократно описывался различными авторами, однако число публикаций крайне ограничено как в мировой литературе [9], так и в России [10]. Вероятно, что небольшое число публикаций связано со спецификой организации неонатальной и кардиохирургической службы. В нашей университетской клинике кардиохирургическая служба интегрирована в перинатальный центр 3 уровня, эта особенность определяется необходимостью оказания высокотехнологичной медицинской помощи пациентам с множественными врожденными аномалиями развития.

Целью нашего исследования явился анализ непосредственных и среднеотдаленных результатов этапного хирургического лечения маловесных

Таблица 1

Клиническая характеристика новорожденных до стентирования коарктации аорты

Table 1

Clinical characteristics of newborns before aortic coarctation stenting

	Гестационный возраст, недели	Вес при рождении, грамм	Возраст перед первым этапом, дни	Вес перед первым этапом, грамм	Сопутствующие факторы, коморбидные состояния
Пациент 1	33	1380	56	2000	Рекоарктация аорты после ее резекции из переднебоковой торакотомии с формированием расширенного косого анастомоза в возрасте 23 дней. Атрезия пищевода с нижним трахеально-пищеводным свищем. Ларингомалация. Левосторонняя пиелоектазия
Пациент 2	35	2160	8	2200	Гипоплазия дуги аорты. НЭК. ЖКК. ОПН. (Неэффективность ПГЕ терапии). Геморрагическая болезнь новорожденных
Пациент 3	31	1090	74	1650	Гипоплазия дуги аорты. ДМЖП. ОАП. ООО. Добавочная ВПВ. НЭК. ЖКК. Мультикистозная дисплазия правой почки. ОПН

Примечание: ОПН – острое повреждение почек, НЭК – некротический энтероколит, ПГЕ – простагландин E, ВПВ – верхняя полая вена, ООО – открытое овальное окно, ЖКК – желудочно-кишечное кровотечение.

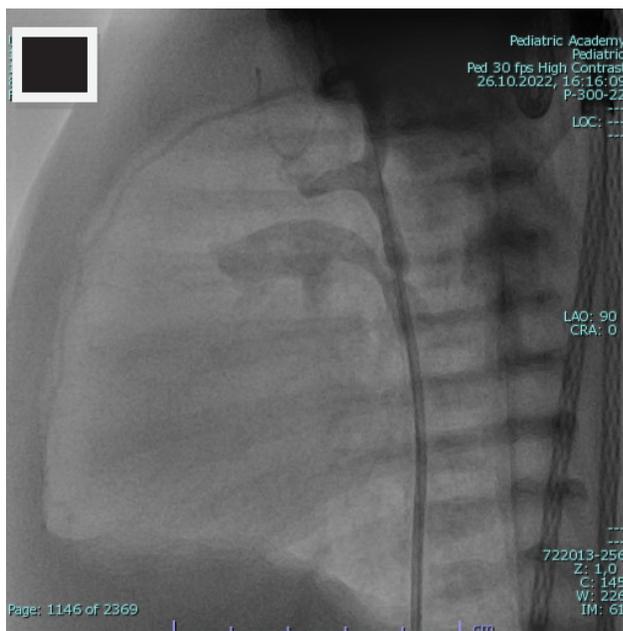


Рис. 1. Диагностическая ангиография. Коарктация аорты с сужением до 1,6 мм, сегмент А – 4,6 мм, функционирующий ОАП
 Fig. 1. Diagnostic angiography. Coarctation of the aorta with narrowing up to 1.6 mm, segment A – 4.6 mm, persisting patent ductus arteriosus

и недоношенных новорожденных с коморбидными состояниями.

Методы и материалы. 3 недоношенных ребенка при рождении имели низкую массу тела, дуктус-зависимое системное кровообращение, постоянную инфузию простагландина E, зависимость от искусственной вентиляции легких. Характеристика пациентов представлена в *табл. 1*.

Риски проведения открытой операции у данных пациентов были крайне высокими. Учитывая тяжесть состояния пациентов, связанную с недостаточностью системного кровообращения (НЭК, олигоурия, лактатацидоз) на фоне спонтанного закрытия ОАП, сопутствующей патологией и весом пациентов, кардиохирургической командой было принято решение о проведении стентирования суженного участка аорты по неотложным показаниям. Мы используем стандартизированный протокол стентирования коарктации аорты. Пациент находится в положении лежа на спине на рентгеноперационном столе, создаются необходимые температурные режимы для недоношенного ребенка. Анестезиологическое обеспечение выполнялось в объеме общей комбинированной анестезии с инвазивной искусственной вентиляцией легких с использованием ингаляционного анестетика Севоран® 0,5 МАК, внутривенного введения опиоидного анальгетика (фентанил 3 мкг/кг/ч), миоплегии (рокурония бромид 0,2 мг/кг). После постановки интродьюсера в бедренную артерию вводился антикоагулянт прямого действия (гепарин натрия 12,5 ЕД/кг) с целью профилактики тромбообразования. Респираторная поддержка проводилась наркозным аппаратом Drager Primus®, режим вентиляции Pressure Mode. В ходе оперативного вмешательства проводился мониторинг витальных функций (транскутанная оксиметрия, частота сердечных сокращений, электрокардиография, артериальное давление, капнография).

Рентгенхирург выполнял пункцию бедренной артерии по Сельдингеру, устанавливал трансрадиальный интродьюсер Radifocus™ Introducer II (Terumo®) 4 Fr. Далее проводилась диагностическая ангиография (рис. 1), инвазивное измерение

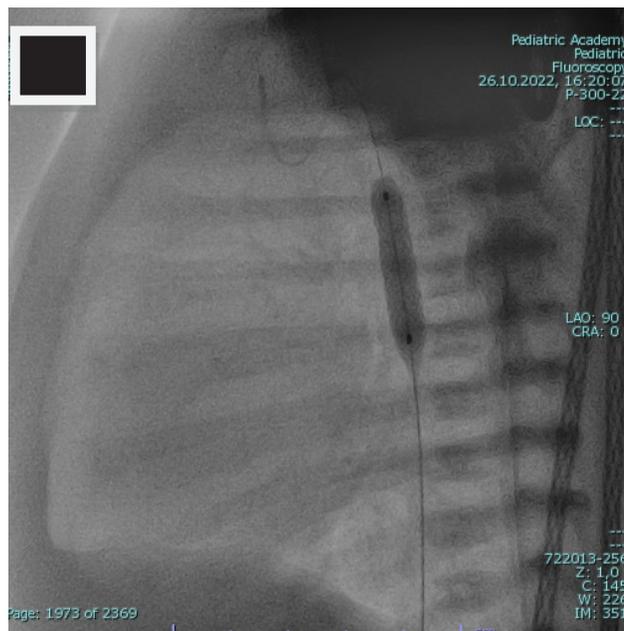


Рис. 2. Установка стент-графта по коронарному проводнику. Баллон раздувается до 6–8 Атм
 Fig. 2. Stent graft implantation along the coronary conductor. The balloon is inflated to 6–8 Atm

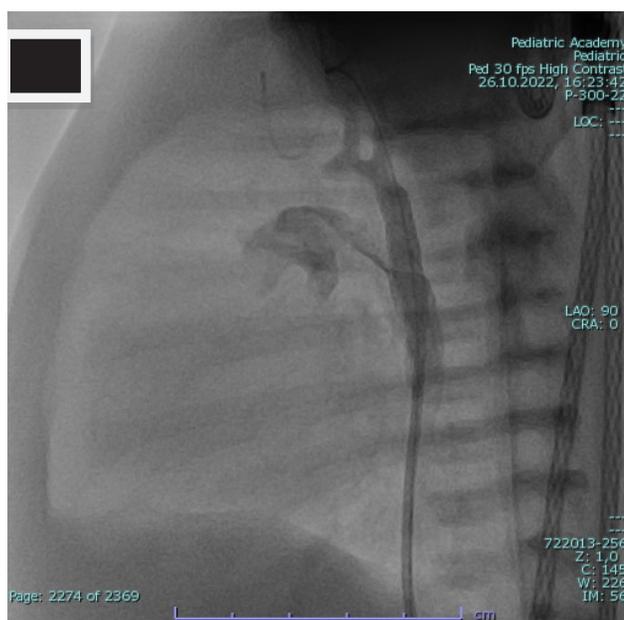


Рис. 3. Контрольная ангиография после установки стент-графта

Fig. 3. Control angiography after stent graft implantation

гемодинамических показателей, расчет градиента давления на перешейке аорты и подтверждение диагноза. В тех ситуациях, когда через зону коарктации нет возможности провести диагностический катетер диаметром 4 Fr, используется катетер 3 Fr (Balt®). Жесткий коронарный проводник CHOICE™ extra support (Boston scientific®) или HT WHISPER™ extra support (Abbott Vascular®) устанавливается в левую (предпочтительно) или правую подключичную артерию. По проводнику доставляется стент-графт PK Rapurus (Biotronik®) [11] и раздувается баллоном до номинального давления (рис. 2). Производится контрольная ангиография (рис. 3), оцениваются положение

Таблица 2

Гемодинамические показатели по результатам эхокардиографии до и после стентирования

Table 2

Hemodynamic parameters according to the results of echocardiography before and after stenting

	ФВлж, до стентирования, %	ГДпик/ср на перешейке аорты до стентирования, ммHg	ФВлж, после стентирования, %	ГДпик/ср на перешейке аорты после стентирования, ммHg	ГДпик/ср на перешейке аорты перед вторым этапом, ммHg
Пациент 1	66	58/25	66	15/5	14/7
Пациент 2	65	34/16	65	15/6	16/7
Пациент 3	68	50/23	70	17/8	22/8

Примечание: здесь и далее ФВлж – фракция выброса левого желудочка, ГДпик/ср – градиент давления пиковый и средний.

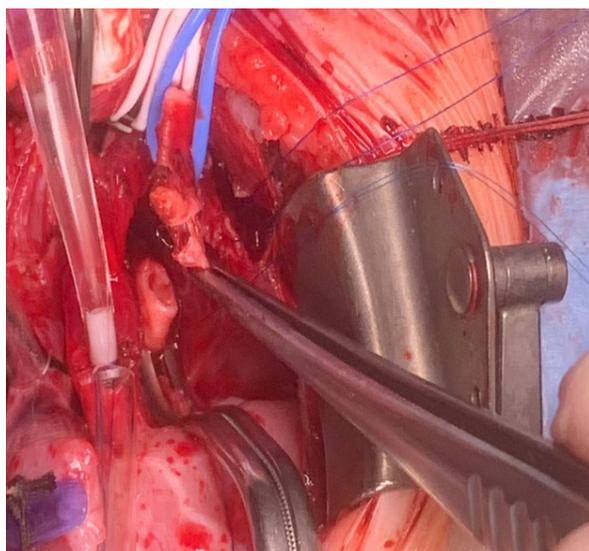


Рис. 4. Комплекс ткани аорты – стент после резекции
Fig. 4. Aortic tissue complex – stent after resection

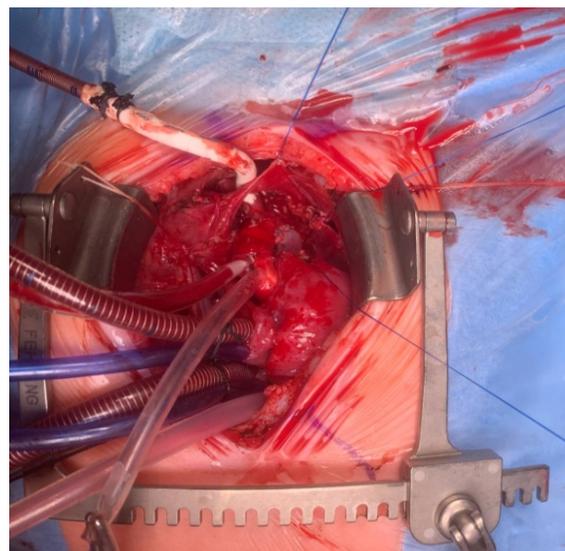


Рис. 5. Результат реконструкции аорты
Fig. 5. The result of aortic reconstruction

стент-графта и гемодинамические показатели. Далее рентгхирург удаляет интродьюсер, выполняет гемостаз путем пальцевого прижатия, и накладывается давящая повязка.

Результаты. Все новорожденные хорошо перенесли процедуру стентирования коарктации аорты, осложнений не отмечалось. Применялась стартовая терапия гепарином натрия в начальной дозе 12,5 ЕД/кг/час с последующим титрованием до целевых показателей Activated clotting time (ACT) – 160–180 секунд до назначения перорального приема ацетилсалициловой кислоты. Пациенты были экстубированы на 1–11-е сутки (в среднем $5 \pm 4,5$ суток) после операции. Признаки гипоперфузии системного кровообращения были купированы: компенсирован лактатацидоз, восстановлена функция почек и кишечника. Все пациенты выжили, а стабилизация состояния позволила не только выходить пациентов до приемлемых масса-ростовых показателей (веса 3–3,5 кг), но и провести обследование и лечение сопутствующих состояний, в том числе жизнеугрожающих. Пациенту 1 было выполнено оперативное лечение атрезии пищевода, пиелэктазии, проведена диагностика и определена тактика лечения ларингомаляции. Пациенту 3 была проведена диагностика и определена так-

тика лечения мультикистозной дисплазии почки. Результаты эхокардиографии пациентов представлены в *табл. 2*. Между первым и вторым этапами пациенты находились под постоянным контролем специалистов нашей клиники. Дети получали ацетилсалициловую кислоту в дозе 5 мг/кг/сутки до второго этапа вмешательства. Радикальная коррекция порока выполнялась в сроки 40–110 дней (в среднем $70 \pm 25,3$ дней) в плановом порядке.

Второй этап коррекции проводился по принятой в нашем центре методике резекции комплекса ткани аорты-стент и комбинированной пластики дуги аорты заплатой из аутоперикарда [12]. Оперативное вмешательство выполнялось под многокомпонентной комбинированной анестезией в условиях искусственного кровообращения, кардиopleгии и антеградной перфузии головного мозга. При достижении гипотермии 25 °С иссекался комплекс ткани аорты-стент (*рис. 4*) и выполнялась реконструкция дуги аорты, которая продольно рассекалась по малой кривизне на всем протяжении вплоть до восходящего отдела аорты. Нитью полипропилен 8/0 выполнялась пластика задней стенки аорты тканями нисходящего отдела аорты, пластика

Таблица 3

Гемодинамические показатели по результатам эхокардиографии после второго этапа

Table 3

Hemodynamic parameters according to the results of echocardiography after the second stage

	ФВлж, %	ГДпик/ср на перешейке, mmHg	Скорость кровотока на аортальном клапане, м/с	Скорость кровотока в брюшном отделе аорты, м/с	ГДпик/ср на перешейке аорты перед вторым этапом, mmHg
Пациент 1	67	14/7	1,1	0,7	14/7
Пациент 2	65	16/7	1,2	0,8	16/7
Пациент 3	65	23/12	1,2	0,7	22/8

передней стенки осуществлялась с использованием фиксированной заплаты из аутоперикарда (рис. 5).

После проведения второго этапа лечения все пациенты выжили, инотропная поддержка в раннем послеоперационном периоде проводилась в минимальных дозировках. Признаков гипоперфузии системного кровотока не отмечалось. Время искусственной вентиляции легких составило от 2 до 6 дней (в среднем 4 ± 2). Результаты эхокардиографических исследований представлены в табл. 3.

Обсуждение. Хирургическое вмешательство является «золотым стандартом» лечения коарктации аорты у детей. В нашей практике мы руководствуемся клиническими рекомендациями министерства здравоохранения РФ [13], однако рекомендации не учитывают описанную нами когорту пациентов. Оказание кардиохирургической помощи таким больным имеет существенные особенности, поэтому разработка и внедрение новых, безопасных для данной группы пациентов методов лечения является актуальной задачей кардиохирургической службы.

Выбор оперативной тактики лечения зависит от состояния пациента. С учетом недоношенности и морфофункциональной незрелости предложено использовать различные подходы при коарктации аорты [14]. Влияние циркуляторного ареста и/или искусственного кровообращения на «незрелые» системы органов являются дополнительными факторами, подвергающими недоношенных новорожденных с низкой массой тела при рождении большому риску смертности и осложнений после операции [15]. На наш взгляд, у такой когорты пациентов рентгенэндоваскулярный подход является оптимальным. По данным P. Grieshaber et al. (2022) [16], сроки реконструкции аорты зависели от гемодинамических показателей и признаков рекоарктации аорты в месте имплантации голометаллического стента. Причина возникновения рекоарктации связана с дуктальной тканью и неоинтимальными произрастаниями через балки голометаллического стента, а также его диаметром, который составлял 3,5–4 мм во время имплантации. Гистологические признаки неоинтимальных разрастаний продемонстрировал W. Radtke et al. в 2002 г. [17].

Предложенная нами идея применения покрытого стент-графта для данной позиции обусловлена

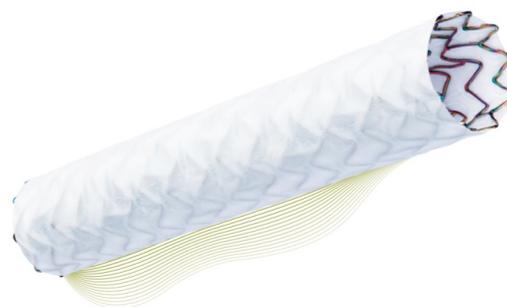


Рис. 6. Стент-графт PK Papyrus (Biotronik)

Fig. 6. PK Papyrus stent graft (Biotronik)

его инновационной конструкцией. Стент-графт PK Papyrus (Biotronik®) – это коронарный стент-графт, покрытый тонкоплетеной, высокоэластичной полиуретановой мембраной (рис. 6). В отличие от классических покрытых стентов, мембрана стента Papyrus расположена на его наружной части, что позволяет эффективно герметизировать интимальные разрывы и перфорации, снижая риск разрыва аорты и кровотечения. По нашему мнению, полиуретановая мембрана ограничивает дуктальную ткань, препятствуя ее экспансированию и рестенозу аорты в среднесрочной перспективе. Учитывая специфику лечения новорожденных с множественными пороками развития, необходимость выхаживания детей с низкой и экстремально низкой массой тела является очень актуальной задачей для всех специалистов. Используемый нами этапный подход позволяет также лечить сопутствующую патологию у маловесных детей с коморбидными состояниями и при этом не проводить постоянную и длительную инфузию простагландина E.

Выводы. Исходя из полученных нами результатов, можно сказать, что проведение этапной коррекции коарктации аорты у маловесных (недоношенных) новорожденных с коморбидными состояниями является безопасной альтернативой первичной радикальной коррекции и позволяет избежать полиорганных осложнений, связанных с морфофункциональной незрелостью. Стентирование суженного участка аорты покрытым стентом показало высокую эффективность восстановления системного кровотока. Этап радикальной коррекции с удалением комплекса ткани аорты – стента – технически не отличается от первичной резекции

коарктации аорты. Предложенная тактика лечения маловесных пациентов с коморбидными состояниями позволит снизить летальность и улучшить результаты хирургического лечения.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Oster M. E., McCracken C., Kiener A. et al. Long-term survival of patients with coarctation repaired during infancy (from the Pediatric Cardiac Care Consortium) // *Am J Cardiol.* 2019. Vol. 124, № 5. P. 795–802. Doi: 10.1016/j.amjcard.2019.05.047. PMID: 31272703; PMCID: PMC6702038.
- Krishnamurthy G. Cardiopulmonary bypass in premature and low birth weight neonates – implications for postoperative care from a neonatologist / *Intensivist Perspective // Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2019. Vol. 22. P. 2–9. Doi: 10.1053/j.pcsu.2019.02.009. PMID: 31027559.
- Hager A., Schreiber C., Nutzl S., Hess J. Mortality and restenosis rate of surgical coarctation repair in infancy: a study of 191 patients // *Cardiology.* 2009. Vol. 112, № 1. P. 36–41. Doi: 10.1159/000137697. PMID: 18580057.
- Dias M. Q., Barros A., Leite-Moreira A., Miranda J. O. Risk factors for re-coarctation and mortality in Infants submitted to aortic coarctation repair: a systematic review // *Pediatr Cardiol.* 2020. Vol. 41, № 3. P. 561–575. Doi: 10.1007/s00246-020-02319-w. PMID: 32107586.
- Lock J. E., Niemi T., Burke B. A., Einzig S., Castaneda-Zuniga W. R. Transcatheter angioplasty of experimental aortic coarctation // *Circulation.* 1982. Vol. 66, № 6. P. 1280–6. Doi: 10.1161/01.cir.66.6.1280. PMID: 6216025.
- Singer M. I., Rowen M., Dorsey T. J. Transluminal aortic balloon angioplasty for coarctation of the aorta in the newborn // *Am Heart J.* 1982. Vol. 103, № 1. P. 131–2. Doi: 10.1016/0002-8703(82)90539-7. PMID: 6459728.
- Sen S., Garg S., Rao S. G., Kulkarni S. Native aortic coarctation in neonates and infants: Immediate and midterm outcomes with balloon angioplasty and surgery // *Ann Pediatr Cardiol.* 2018. Vol. 11, № 3. P. 261–266. Doi: 10.4103/apc.APC_165_17. PMID: 30271015. Vol. PMCID: PMC6146845.
- O’Laughlin M. P., Perry S. B., Lock J. E., Mullins C. E. Use of endovascular stents in congenital heart disease // *Circulation.* 1991. Vol. 83, № 6. P. 1923–39. Doi: 10.1161/01.cir.83.6.1923. PMID: 2040045.
- Mini N., Zartner P. A., Schneider M. B. E. Stenting of critical aortic coarctation in neonates between 600 and 1,350 g. Using a transfemoral artery approach. A single center experience // *Front Cardiovasc Med.* 2022. Vol. 9. P. 1025411. Doi: 10.3389/fcvm.2022.1025411. PMID: 36312251. Vol. PMCID: PMC9601737.
- Сойнов И. А., Кулябин Ю. Ю., Горбатов А. В. и др. Паллиативное стентирование коарктации аорты у новорожденного пациента в критическом состоянии // *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2019. Т. 23, № 1, С. 78–82.
- Simsek B., Karacsonyi J., Brilakis E. S. PK Papyrus: The New Standard for Sealing Large-Vessel Coronary Perforations // *Cardiovasc Revasc Med.* 2022. Vol. 43. P. 102–103. Doi: 10.1016/j.carrev.2022.07.006. PMID: 35864000.

Med. 2022. Vol. 43. P. 102–103. Doi: 10.1016/j.carrev.2022.07.006. PMID: 35864000.

- Karl T. R., Sano S., Brawn W., Mee R. B. Repair of hypoplastic or interrupted aortic arch via sternotomy // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992. Vol. 104, № 3. P. 688–95. PMID: 1513158.
- Коарктация аорты : Клинические рекомендации / Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Ассоциация детских кардиологов России, Российское научное общество специалистов по рентгеноэндоваскулярной диагностике и лечению. М., 2020.
- Базылев В. В., Чупров М. П., Щеглова К. Т., Бофанов Д. А., Щеглов С. Е. Клинический случай успешной коррекции коарктации аорты с гипоплазией дистальной дуги аорты у недоношенного ребенка с очень низкой массой тела при рождении // *Педиатр.* 2022. Т. 13, № 4. С. 101–106. Doi: 10.17816/PED134101-106.
- Seo D. M., Park J. J., Yun T. J. et al. The Outcome of Open Heart Surgery for Congenital Heart Disease in Infants With Low Body Weight Less Than 2500 g // *Pediatr Cardiol.* 2011. Vol. 32. P. 578–584. Doi: 10.1007/s00246-011-9910-2.
- Grieshaber P., Merbecks M., Jaschinski C. et al. Surgical Treatment Following Stent Angioplasty for High-Risk Neonates With Critical Coarctation of the Aorta // *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2022. Vol. 13, № 4. P. 426–435. Doi: 10.1177/21501351221099933. PMID: 35757941. Vol. PMCID: PMC9243453.
- Radtke W. A., Waller B. R., Hebra A., Bradley S. M. Palliative stent implantation for aortic coarctation in premature infants weighing <1,500 g // *Am J Cardiol.* 2002. Vol. 90, № 12. P. 1409–12. Doi: 10.1016/s0002-9149(02)02887-4. PMID: 12480059.

REFERENCES

- Oster M. E., McCracken C., Kiener A. et al. Long-term survival of patients with coarctation repaired during infancy (from the Pediatric Cardiac Care Consortium) // *Am J Cardiol.* 2019;124(5):795–802. Doi: 10.1016/j.amjcard.2019.05.047. PMID: 31272703; PMCID: PMC6702038.
- Krishnamurthy G. Cardiopulmonary bypass in premature and low birth weight neonates – implications for postoperative care from a neonatologist / *Intensivist Perspective // Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2019;22:2–9. Doi: 10.1053/j.pcsu.2019.02.009. PMID: 31027559.
- Hager A., Schreiber C., Nutzl S., Hess J. Mortality and restenosis rate of surgical coarctation repair in infancy: a study of 191 patients // *Cardiology.* 2009;112(1):36–41. Doi: 10.1159/000137697. PMID: 18580057.
- Dias M. Q., Barros A., Leite-Moreira A., Miranda J. O. Risk factors for re-coarctation and mortality in infants submitted to aortic coarctation repair: a systematic review // *Pediatr Cardiol.* 2020;41(3):561–575. Doi: 10.1007/s00246-020-02319-w. PMID: 32107586.
- Lock J. E., Niemi T., Burke B. A., Einzig S., Castaneda-Zuniga W. R. Transcatheter angioplasty of experimental aortic coarctation // *Circulation.* 1982;66(6):1280–6. Doi: 10.1161/01.cir.66.6.1280. PMID: 6216025.
- Singer M. I., Rowen M., Dorsey T. J. Transluminal aortic balloon angioplasty for coarctation of the aorta in the newborn // *Am Heart J.* 1982;103(1):131–2. Doi: 10.1016/0002-8703(82)90539-7. PMID: 6459728.
- Sen S., Garg S., Rao S. G., Kulkarni S. Native aortic coarctation in neonates and infants: Immediate and midterm outcomes with balloon angioplasty and surgery // *Ann Pediatr Cardiol.* 2018;11(3):261–266. Doi: 10.4103/apc.APC_165_17. PMID: 30271015; PMCID: PMC6146845.
- O’Laughlin M. P., Perry S. B., Lock J. E., Mullins C. E. Use of endovascular stents in congenital heart disease // *Circulation.* 1991;83(6):1923–39. Doi: 10.1161/01.cir.83.6.1923. PMID: 2040045.
- Mini N., Zartner P. A., Schneider M. B. E. Stenting of critical aortic coarctation in neonates between 600 and 1,350 g. Using a transfemoral artery approach. A single center experience // *Front Cardiovasc Med.* 2022;9:1025411. Doi: 10.3389/fcvm.2022.1025411. PMID: 36312251; PMCID: PMC9601737.
- Soinov I. A., Kulyabin Yu. Yu., Gorbatykh A. V. et al. Palliative stenting of aortic coarctation in a newborn patient in critical condition // *Circulatory pathology and cardiac surgery.* 2019;23(1):78–82. (In Russ.).
- Simsek B., Karacsonyi J., Brilakis E. S. PK Papyrus: The New Standard for Sealing Large-Vessel Coronary Perforations // *Cardiovasc Revasc Med.* 2022;43:102–103. Doi: 10.1016/j.carrev.2022.07.006. PMID: 35864000.

12. Karl T. R., Sano S., Brawn W., Mee R. B. Repair of hypoplastic or interrupted aortic arch via sternotomy // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992; 104(3):688–95. PMID: 1513158.
13. Coarctation of the aorta : clinical guidelines / Association of Cardiovascular Russian Association of Cardiovascular Surgeons, Association of Pediatric Cardiologists of Russia, Russian Scientific Society of Specialists in Endovascular Diagnostics and Treatment. Moscow, 2015. (In Russ.).
14. Bazylev V. V., Chuprov M. P., Shcheglova K. T., Bofanov D. A., Shcheglov S. E. A clinical case of successful correction of aortic coarctation with hypoplasia of the distal aortic arch in a premature baby with very low birth weight // *Pediatrician.* 2022;13(4):101–106. (In Russ.). Doi: 10.17816/PED134101-106.
15. Ceo M. D., Park J. J., Yoon T. J. et al. Results of open heart surgery for congenital heart disease in infants with a low body weight less than 2500 g. // *Pediatric Cardiology.* 2011;32:578–584. Doi: 10.1007/s00246-011-9910-2.
16. Grieshaber P., Merbek M, Yashinsky S. et al. Surgical treatment after angioplasty with a high-risk neonatal stent with critical aortic coarctation // *World pediatric surgery of congenital heart disease.* 2022;13(4):426–435. Doi: 10.1177/21501351221099933. PMID: 35757941; PMCID: PMC9243453.
17. Radtke W. A., Waller B. R., Hebra A., Bradley S. M. Palliative stent implantation for aortic coarctation in premature infants weighing <1,500 g // *Am J Cardiol.* 2002;90(12):1409–12. Doi: 10.1016/s0002-9149(02)02887-4. PMID: 12480059.

Информация об авторах:

Нохрин Андрей Валерьевич, кандидат медицинских наук, руководитель кардиохирургической службы, врач сердечно-сосудистый хирург, отделения реанимации и интенсивной терапии для детей с кардиохирургической патологией, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2233-0516; **Комиссаров Михаил Игорьевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры Хирургических болезней детского возраста им. Г.А. Баирова, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечению микрохирургического отделения, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4788-756; **Алешин Иван Юрьевич**, кандидат медицинских наук, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечению микрохирургического отделения, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-1043-8503; **Попова Лилия Леонтьевна**, врач детский кардиолог отделения реанимации и интенсивной терапии для детей с кардиохирургической патологией, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0622-8367; **Тризна Евгений Владимирович**, зав. отделением анестезиологии и реанимации для детей с кардиохирургической патологией, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6908-8045; **Мурашова Ольга Александровна**, врач анестезиолог-реаниматолог, отделения реанимации и интенсивной терапии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6908-8045; **Гвоздь Егор Михайлович**, клинический ординатор кафедры «Хирургических болезней детского возраста», Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-3576-1892; **Иванов Дмитрий Олегович**, доктор медицинских наук, профессор, ректор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0060-4168.

Information about authors:

Nokhrin Andrey V., Cand. of Sci. (Med.), Head of Cardiac Surgery Service, Cardiovascular Surgeon, Intensive Care Unit for Children with Cardiac Pathology, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-2233-0516; **Komissarov Mikhail I.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgical Diseases named after G.A. Bairov, Doctor of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment of Microsurgical Department, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4788-756; **Alyoshin Ivan Yu.**, Cand. of Sci. (Med.), Doctor of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment of Microsurgical Department, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-1043-8503; **Popova Lilia L.**, Pediatric Cardiologist, Intensive Care Unit for Children with Cardiac Pathology, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0622-8367; **Trizna Evgeny V.**, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care for Children with Cardiac Pathology, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6908-8045; **Murashova Olga A.**, Intensivist, Intensive Care Unit, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6908-8045; **Gvozd Egor M.**, Clinical Resident of the Department of Pediatric Surgical Diseases, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-3576-1892; **Ivanov Dmitry O.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Rector, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0060-4168.

© CC BY Коллектив авторов, 2022
УДК 616.344-001.11-089.168.1-089.819.5
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-58-63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО БАЛЛОНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ДЕКОМПРЕССИИ ЧРЕВНОГО СТВОЛА

З. М. Хамид¹, А. К. Базунов¹, А. В. Бирюков¹, Д. И. Василевский¹, А. Ю. Корольков¹, С. Г. Баландов¹, С. Ю. Пузанов², И. П. Румянцев², С. Ф. Багненко¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Елизаветинская больница», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 08.09.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ. Повысить безопасность лапароскопической декомпрессии чревного ствола.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведен анализ результатов лечения 30 пациентов, перенесших лапароскопическую декомпрессию чревного ствола. Интраоперационное кровотечение, потребовавшее конверсии доступа на лапаротомию, имело место в 2 (6,7 %) случаях.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Для предотвращения подобного осложнения был внедрен метод превентивной установки баллонного катетера в чревный ствол, позволяющего создать временную окклюзию сосуда в случае его повреждения. Подобный подход использован у 10 (33,3 %) больных. Необходимость перекрытия просвета сосуда баллоном возникла в одном наблюдении (3,3 % от всех пациентов и 10,0 % от случаев с применением данной методики). Кровотечение из нижней диафрагмальной артерии, отходившей от чревного ствола, было остановлено лапароскопическим доступом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Представленный в данной работе опыт позволяет рассматривать установку баллонного катетера в чревный ствол одним из возможных путей повышения безопасности его лапароскопической декомпрессии. Для получения окончательного представления об эффективности данного подхода необходимо проведение дальнейших исследований.

Ключевые слова: синдром компрессии чревного ствола, лапароскопическая декомпрессия, эндоваскулярная баллонная окклюзия чревного ствола, профилактика кровопотери, повышение безопасности

Для цитирования: Хамид З. М., Базунов А. К., Бирюков А. В., Василевский Д. И., Корольков А. Ю., Баландов С. Г., Пузанов С. Ю., Румянцев И. П., Багненко С. Ф. Использование эндоваскулярного баллона для повышения безопасности лапароскопической декомпрессии чревного ствола. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022; 181(6):58–63. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-58-63.

* **Автор для связи:** Зарина Михайловна Хамид, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: zarina.hamid@yandex.ru.

THE USE OF AN ENDOVASCULAR BALLOON TO INCREASE THE SAFETY OF LAPAROSCOPIC DECOMPRESSION OF THE CELIAC TRUNK

Zarina M. Khamid^{1*}, Alexey K. Bazunov¹, Alexey V. Biryukov¹, Dmitry I. Vasilevsky¹, Andrey Yu. Korolkov¹, Stanislav G. Balandov¹, Sergey Yu. Puzanov², Ivan P. Rummyantsev², Sergey F. Bagnenko¹

¹ Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

² Elizabethan Hospital, Saint Petersburg, Russia

Received 08.09.2022; accepted 06.04.2023

The **OBJECTIVE** was to increase the safety of laparoscopic decompression of the celiac trunk.

METHODS AND MATERIALS. The results of treatment of 30 patients who underwent laparoscopic decompression of the celiac trunk were analyzed. Intraoperative bleeding requiring conversion to laparotomy occurred in two (6.7 %) cases.

RESULTS. To prevent such a complication, a method of preventive implantation of a balloon catheter into the celiac trunk was introduced, which allows creating a temporary occlusion of the vessel in case of damage. The similar ap-

proach was used in 10 (33.3 %) patients. The need to cover the lumen of the vessel with a balloon arose in one observation (3.3 % of all patients and 10.0 % of cases with using this technique). Bleeding from the inferior phrenic artery, which originated from the celiac trunk, was stopped by laparoscopic access.

CONCLUSION. The experience presented in this paper allows us to consider the implantation of a balloon catheter into the celiac trunk as one of the possible ways to improve the safety of its laparoscopic decompression. Further research is needed to obtain a definitive picture of the effectiveness of this approach.

Keywords: *celiac trunk compression syndrome, laparoscopic decompression, endovascular balloon occlusion of the celiac trunk, prevention of blood loss, increased safety*

For citation: Khamid Z. M., Bazunov A. K., Biryukov A. V., Vasilevsky D. I., Korolkov A. Yu., Balandov S. G., Puzanov S. Yu., Rumyantsev I. P., Bagnenko S. F. The use of an endovascular balloon to increase the safety of laparoscopic decompression of the celiac trunk. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):58–63. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-58-63.

* **Corresponding author:** Zarina M. Khamid, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: zarina.hamid@yandex.ru.

Введение. Под синдромом компрессии чревного ствола (celiac trunk compression syndrome) в настоящее время принято понимать весьма широкий по своим проявлениям симптомокомплекс, развивающийся в результате внешнего сдавления данного сосуда различными анатомическими структурами: срединной дугообразной связкой диафрагмы, ножками диафрагмы, нервными волокнами и/или нейрофиброзной тканью солнечного сплетения [1, 2].

Клиническая картина синдрома компрессии чревного ствола при его стенозе развивается у 0,4–1 % людей в популяции, чаще – у женщин в возрасте от 20 до 40 лет [3–5].

Единственным обоснованным с позиций патофизиологии методом лечения синдрома компрессии чревного ствола является оперативное восстановление его проходимости [6]. До недавнего времени для выполнения декомпрессии чревного ствола единственным вариантом оперативного доступа являлся конвенциональный – верхняя срединная лапаротомия [7, 8]. Однако в течение последнего десятилетия для лечения синдрома компрессии чревного ствола стали применяться современные малотравматичные хирургические технологии. Сравнительные клинические исследования показали сопоставимую эффективность традиционных (конвенциональных) и лапароскопических оперативных вмешательств при данной патологии [6, 9].

Очевидными преимуществами эндовидеохирургических технологий декомпрессии чревного ствола являются меньшая травматичность, снижение болевого синдрома, уменьшение рисков послеоперационных осложнений (внутрибрюшных спаек, послеоперационных грыж, раневой инфекции). Серьезным недостатком лапароскопической декомпрессии чревного ствола, значительно ограничивающим возможность широкого применения данной технологии, является риск развития угрожающего жизни неконтролируемого кровотечения при повреждении в ходе операции этого крупного сосуда. По данным клинических исследований, необходимость конверсии оперативного доступа на конвенциональный для выполнения гемостаза возникает в 9,1–26,7 % случаев выполнения лапароскопической декомпрессии чревного ствола [10, 11].

Причинами возникновения кровотечений не всегда являются субъективные факторы, обусловленные техническими погрешностями выполнения вмешательства. Естественной предпосылкой может быть значительное истончение стенки сосуда в результате его длительной компрессии окружающими тканями или срединной дугообразной связкой диафрагмы. Нередко причиной кровотечения являются нетипично отходящие от чревного ствола коллатеральные ветви (нижняя диафрагмальная артерия), не всегда выявляемые при ангиографии [10, 12].

Представленные положения иллюстрируют сложности применения современных хирургических технологий в лечении синдрома компрессии чревного ствола и являются основанием для поиска путей повышения безопасности их применения при данной патологии.

Методы и материалы. В клинике кафедры хирургии факультетской с курсом лапароскопической хирургии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «ПСПБГМУ им. И. П. Павлова» и городском центре эндовидеохирургии СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», являющегося базой кафедры, лапароскопическая декомпрессия чревного ствола была выполнена 30 пациентам.

Интраоперационное кровотечение из чревного ствола, потребовавшее конверсии доступа на лапаротомию и наложения сосудистого шва, имело место в 2 (6,7 %) случаях. Объем кровопотери составил 2100 и 1600 мл. Для снижения риска развития этого осложнения был разработан способ профилактики массивной кровопотери с помощью превентивной установки внутрисосудистого баллонного катетера.

В рентгенохирургической операционной производилась пункция левой лучевой артерии, устанавливался интродьюсер 6 F. Выполнялась селективная катетеризация чревного ствола проводниковым катетером JR 4,0 6 F, осуществлялась контрольная ангиография. Эндоваскулярным хирургом оценивалась степень стеноза чревного ствола, производилось прямое инвазивное измерение градиента давления до и после зоны предполагаемого сужения.

После диагностического этапа в дистальную часть селезеночной артерии устанавливался универсальный коронарный проводник. По проводнику заводился баллонный катетер, располагавшийся в чревном стволе от зоны его отхождения от аорты до места деления на левую желудочную, общую печеночную и селезеночную артерии (рис. 1, 2).

Проводниковый катетер не удалялся, а фиксировался в устье чревного ствола для выполнения контрольной ангиографии и подтверждения правильности расположения баллонного катетера (рис. 3–6).

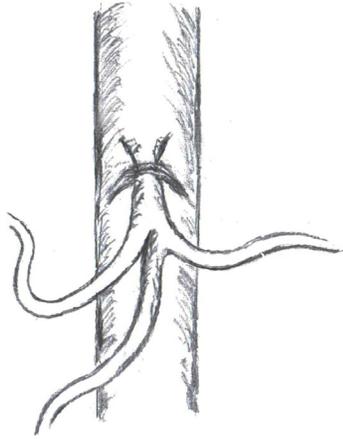


Рис. 1. Стеноз чревного ствола (схематический рисунок)
Fig. 1. Stenosis of the celiac trunk (schematic drawing)

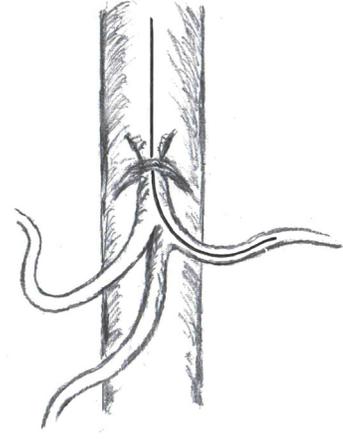


Рис. 2. Коронарный проводник в чревном стволе (схематический рисунок)
Fig. 2. Coronary conductor in the celiac trunk (schematic drawing)

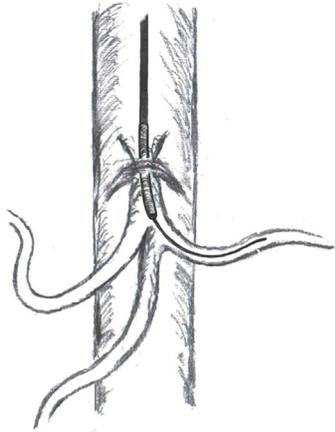


Рис. 3. Баллонный катетер в зоне стеноза чревного ствола (схематический рисунок)
Fig. 3. Balloon catheter in the zone of celiac trunk stenosis (schematic drawing)

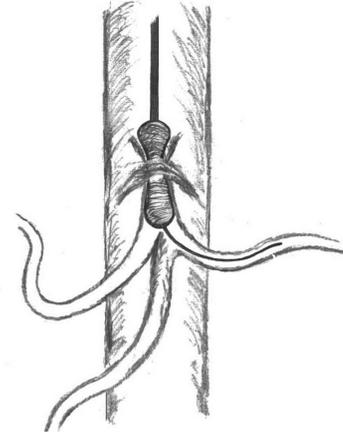


Рис. 4. Раздутый баллонный катетер в зоне стеноза чревного ствола (схематический рисунок)
Fig. 4. Inflated balloon catheter in the zone of celiac trunk stenosis (schematic drawing)



Рис. 5. Баллонный катетер в зоне стеноза чревного ствола (прямая катетерная ангиография)
Fig. 5. Balloon catheter in the zone of celiac trunk stenosis (direct catheter angiography)



Рис. 6. Раздутый баллонный катетер в зоне стеноза чревного ствола (прямая катетерная ангиография)
Fig. 6. Inflated balloon catheter in the zone of celiac trunk stenosis (direct catheter angiography)



Рис. 7. Контроль адекватности декомпрессии чревного ствола (прямая катетерная ангиография)

Fig. 7. Control of the adequacy of celiac trunk decompression (direct catheter angiography)



Рис. 8. Контроль адекватности декомпрессии чревного ствола (прямая катетерная ангиография)

Fig. 8. Control of the adequacy of celiac trunk decompression (direct catheter angiography)

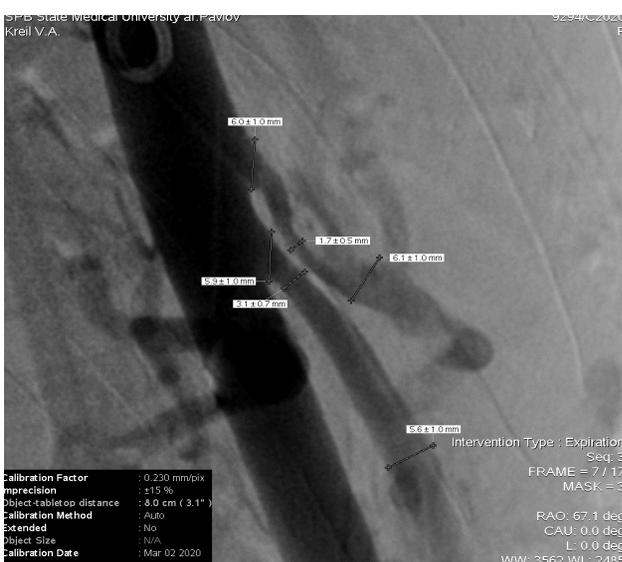


Рис. 9. Стеноз чревного ствола до операции (прямая катетерная ангиография)

Fig. 9. Celiac trunk stenosis before surgery (direct catheter angiography)

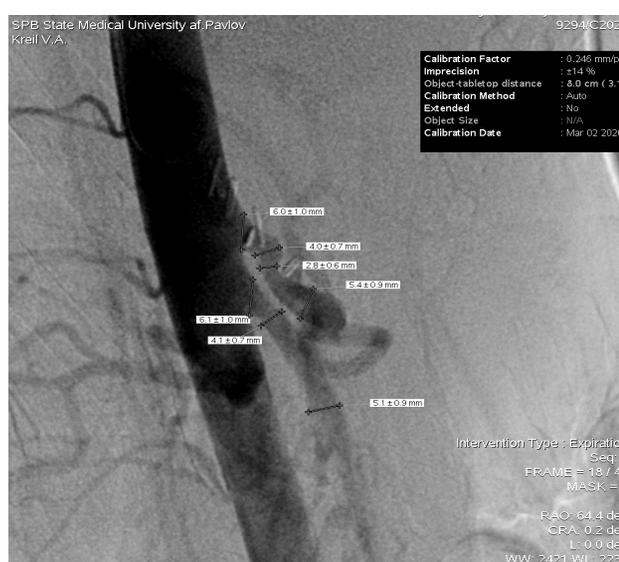


Рис. 10. Контроль адекватности декомпрессии чревного ствола (прямая катетерная ангиография)

Fig. 10. Control of the adequacy of celiac trunk decompression (direct catheter angiography)

Следующим этапом выполнялась лапароскопическая декомпрессия чревного ствола. После устранения причины стеноза выполнялись контрольная ангиография и измерение градиента давления для оценки адекватности выполненной декомпрессии (рис. 7, 8).

Результаты. Превентивная установка баллонного катетера перед лапароскопической декомпрессией чревного ствола была использована у 10 (33,3 %) пациентов. Необходимость баллонной окклюзии для остановки кровотечения из чревного ствола возникла в одном наблюдении (3,3 % от всех пациентов основной группы и 10,0 % от случаев с применением данной технологии). Причиной осложнения было повреждение нераспознанной при мобилизации чревного ствола нижней диафрагмальной

артерии, отходившей от его передне-правой стенки в 0,5 см от места отхождения от аорты. После остановки кровотечения с помощью баллонного катетера гемостаз был осуществлен клипированием дистальной культы сосуда и его прошиванием в месте отхождения от чревного ствола атравматической нитью Prolen 5/0. Время окклюзии чревного ствола составило 4 мин. Суммарный объем кровопотери был 300 мл. Хирургическое вмешательство было продолжено и завершено лапароскопически. Время операции – 87 мин.

После окончания хирургического вмешательства была осуществлена контрольная ангиография, констатирующая устранение экстравазальной

компрессии и свободную проходимость чревного ствола (рис. 9, 10).

Обсуждение. В настоящее время не вызывает сомнения эффективность хирургического лечения синдрома компрессии чревного ствола. Большинство специалистов считают необходимым широкое освобождение данного сосуда от окружающих его структур с рассечением или частичным иссечением срединной дугообразной связки диафрагмы [4, 6, 10, 11].

Несмотря на кажущуюся простоту, выполнение описанного оперативного приема сопряжено с риском развития массивного кровотечения из аорты, чревного ствола или его ветвей. Данное обстоятельство является важным препятствием для широкого внедрения современных малоинвазивных технологий в данную область хирургии. Необходимость конверсии оперативного доступа при лапароскопической декомпрессии чревного ствола достигает 9,1–26,7 % [4, 10, 14].

Практически во всех посвященных данной проблеме работах отмечается, что повреждение магистральных сосудов термического или механического характера чаще происходит при освобождении чревного ствола от нейрофиброзных тканей, в основном – на этапе освоения методики [10, 13, 14]. Представленные в проведенном исследовании результаты полностью подтверждают эти положения.

К сожалению, даже накопление опыта эндовидеохирургической декомпрессии чревного ствола не позволяет полностью исключить возникновение угрожающих жизни кровотечений, а описанные различные технические приемы выполнения вмешательства лишь снижают их риск [15, 16]. Возможным путем решения данной проблемы является превентивная установка баллонного катетера в чревной ствол. Первоначально временная баллонная окклюзия сосудов с целью профилактики массивной интраоперационной кровопотери была внедрена в акушерско-гинекологическую практику. Методика внematочного гемостаза для предотвращения тяжелого кровотечения используется при миомэктомии, при вращении или предлежании плаценты у рожениц [17–19].

Представленный в данной работе небольшой, но положительный опыт позволяет рассматривать установку баллонного катетера в чревной ствол одним из возможных путей повышения безопасности его лапароскопической декомпрессии. С другой стороны, для получения окончательного представления об эффективности подобного подхода необходимо дальнейшее проведение исследований и накопление клинического материала.

Выводы. 1. Проведенный анализ позволяет считать превентивную установку баллонного катетера перспективным методом профилактики массивных кровотечений при лапароскопической декомпрессии чревного ствола.

2. Для получения окончательных представлений об эффективности данной методики при лапароскопической декомпрессии чревного ствола требуется проведение дальнейших исследований.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдают права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Coelho J. C. U., Hosni A. V. E., Claus C. M. et al. Treatment of median arcuate ligament syndrome: outcome of laparoscopic approach // *Arq. Bras. Cir. Dig.* 2020. Vol. 33, № 1. P. e1495. Doi: 10.1590/0102-672020190001e1495.
- Kim E. N., Lamb K., Relles D., Moudjill N., DiMuzio P. J., Eisenberg J. A. Median arcuate ligament syndrome-review of this rare disease // *JAMA Surg.* 2016. Vol. 151, № 5. P. 471–7. Doi: 10.1001/jamasurg.2016.0002.
- Arazińska A., Polgaj M., Wojciechowski A., Trębiński Ł., Stefańczyk L. Median arcuate ligament syndrome: Predictor of ischemic complications? // *Clin Anat.* 2016. Vol. 29, № 8. P. 1025–1030. Doi: 10.1002/ca.22773.
- El-Hayek K. M., Titus J., Bui A., Mastracci T., Kroh M. Laparoscopic median arcuate ligament release: are we improving symptoms? // *J. Am. Coll. Surg.* 2013. Vol. 216, № 2. P. 272–9. Doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.10.004.
- Horton K. M., Talamini M. A., Fishman E. K. Median arcuate ligament syndrome: evaluation with CT angiography // *Radiographics.* 2005. Vol. 25, № 5. P. 1177–82. Doi: 10.1148/rg.255055001.
- Ho K. K. F., Walker P., Smithers B. M. et al. Outcome predictors in median arcuate ligament syndrome // *J. Vasc. Surg.* 2017. Vol. 65, № 6. P. 1745–1752. Doi: 10.1016/j.jvs.2016.11.040.
- Duran M., Simon F., Ertas N., Schelzig H., Floros N. Open vascular treatment of median arcuate ligament syndrome // *BMC Surg.* 2017. Vol. 17, № 1. P. 95. Doi: 10.1186/s12893-017-0289-8.
- Reilly L. M., Ammar A. D., Stoney R. J., Ehrenfeld W. K. Late results following operative repair for celiac artery compression syndrome // *J. Vasc. Surg.* 1985. Vol. 2, № 1. P. 79–91. PMID: 3965762.
- Rongies-Kosmol M., Jakimowicz T. Celiac artery compression syndrome. Mini-review // *Acta Angiol.* 2015. Vol. 21, № 1. P. 21–24. Doi: 10.5603/AA.2015.0005.
- Tulloch A. W., Jimenez J. C., Lawrence P. F. et al. Laparoscopic versus open celiac ganglionectomy in patients with median arcuate ligament syndrome // *J. Vasc. Surg.* 2010. Vol. 52, № 5. P. 1283–9. Doi: 10.1016/j.jvs.2010.05.083.
- Roseborough G. S. Laparoscopic management of celiac artery compression syndrome // *J. Vasc. Surg.* 2009. Vol. 50, № 1. P. 124–33. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.12.078.
- Pushpalatha K., Deepa B., Shama S. N. M. A study of anatomical variations in the origin, length and branches of celiac trunk and its surgical significance // *Int. J. Anat. Res.* 2016. Vol. 4, № 1. P. 1781–1788. Doi: 10.16965/ijar.2015.335.
- Duffy A. J., Panait L., Eisenberg D., Bell R. L., Roberts K. E., Sumpio B. Management of median arcuate ligament syndrome: a new paradigm // *Ann. Vasc. Surg.* 2009. Vol. 23, № 6. P. 778–84. Doi: 10.1016/j.avsg.2008.11.005.

14. Baccari P., Civilini E., Dordoni L., Melissano G., Nicoletti R., Chiesa R. Celiac artery compression syndrome managed by laparoscopy // *J. Vasc. Surg.* 2009. Vol. 50, № 1. P. 134–9. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.124.
15. Sahn M., Otto R., Pross M., Scholbach T., Mantke R. Laparoscopic therapy of the coeliac artery compression syndrome: a critical analysis of the current standard procedure // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2020. Vol. 102, № 2. P. 104–109. Doi: 10.1308/rcsann.2019.0121.
16. Kafadar M. T., Oguz A., Aday U., Bilge H., Basol Ö. Median arcuate ligament (Dunbar) syndrome: Laparoscopic management and clinical outcomes of a single centre // *J. Minim. Access. Surg.* 2021. Vol. 17, № 3. P. 363–368. Doi: 10.4103/jmas.JMAS_265_20.
17. Soeda S., Ushijima J., Furukawa S. et al. Uterine arteriovenous malformation formed in a large uterine cervical myoma // *Tohoku J. Exp Med.* 2012. Vol. 228, № 3. P. 181–7. Doi: 10.1620/tjem.228.181.
18. Курцер М. А., Бреслав И. Ю., Григорьян А. М., Латышкевич О. А. Опыт использования временной баллонной окклюзии общих подвздошных артерий при органосохраняющих операциях у пациенток с вращением плаценты // *Акушерство и гинекология.* 2013. Т. 7. С. 80–84.
19. Chandraran E., Rao S., Belli A. M., Arulkumar S. The Triple-P procedure as a conservative surgical alternative to peripartum hysterectomy for placenta percreta // *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 2012. Vol. 117, № 2. P. 191–4. Doi: 10.1016/j.ijgo.2011.12.005.
7. Duran M., Simon F., Ertas N., Schelzig H., Floros N. Open vascular treatment of median arcuate ligament syndrome // *BMC Surg.* 2017;17(1):95. Doi: 10.1186/s12893-017-0289-8.
8. Reilly L. M., Ammar A. D., Stoney R. J., Ehrenfeld W. K. Late results following operative repair for celiac artery compression syndrome // *J. Vasc. Surg.* 1985;2(1):79–91. PMID: 3965762.
9. Rongies-Kosmol M., Jakimowicz T. Celiac artery compression syndrome. Mini-review // *Acta Angiol.* 2015;21(1):21–24. Doi: 10.5603/AA.2015.0005.
10. Tulloch A. W., Jimenez J. C., Lawrence P. F. et al. Laparoscopic versus open celiac ganglionectomy in patients with median arcuate ligament syndrome // *J. Vasc. Surg.* 2010;52(5):1283–9. Doi: 10.1016/j.jvs.2010.05.083.
11. Roseborough G. S. Laparoscopic management of celiac artery compression syndrome // *J. Vasc. Surg.* 2009;50(1):124–33. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.12.078.
12. Pushpalatha K., Deepa B., Shama S. N. M. A study of anatomical variations in the origin, length and branches of celiac trunk and its surgical significance // *Int. J. Anat. Res.* 2016;4(1):1781–1788. Doi: 10.16965/ijar.2015.335.
13. Duffy A. J., Panait L., Eisenberg D., Bell R. L., Roberts K. E., Sumpio B. Management of median arcuate ligament syndrome: a new paradigm // *Ann. Vasc. Surg.* 2009;23(6):778–84. Doi: 10.1016/j.avsg.2008.11.005.
14. Baccari P., Civilini E., Dordoni L., Melissano G., Nicoletti R., Chiesa R. Celiac artery compression syndrome managed by laparoscopy // *J. Vasc. Surg.* 2009;50(1):134–9. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.124.
15. Sahn M., Otto R., Pross M., Scholbach T., Mantke R. Laparoscopic therapy of the coeliac artery compression syndrome: a critical analysis of the current standard procedure // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2020;102(2):104–109. Doi: 10.1308/rcsann.2019.0121.
16. Kafadar M. T., Oguz A., Aday U., Bilge H., Basol Ö. Median arcuate ligament (Dunbar) syndrome: Laparoscopic management and clinical outcomes of a single centre // *J. Minim. Access. Surg.* 2021;17(3):363–368. Doi: 10.4103/jmas.JMAS_265_20.
17. Soeda S., Ushijima J., Furukawa S. et al. Uterine arteriovenous malformation formed in a large uterine cervical myoma // *Tohoku J. Exp Med.* 2012;228(3):181–7. Doi: 10.1620/tjem.228.181.
18. Kurtser M. A., Breslav I. Yu., Grigorian A. M., Lатышкевич О. А., Kutakova Yu. Yu., Kondratieva M. A. Temporary balloon occlusion of common iliac arteries during organ preservation surgery in patients with placenta ingrowth // *Obstetrics and Gynecology.* 2018;6(4):31–7.
19. Chandraran E., Rao S., Belli A. M., Arulkumar S. The Triple-P procedure as a conservative surgical alternative to peripartum hysterectomy for placenta percreta // *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 2012;117(2):191–4. Doi: 10.1016/j.ijgo.2011.12.005.

REFERENCES

1. Coelho J. C. U., Hosni A. V. E., Claus C. M. et al. Treatment of median arcuate ligament syndrome: outcome of laparoscopic approach // *Arq. Bras. Cir. Dig.* 2020;33(1):e1495. Doi: 10.1590/0102-672020190001e1495.
2. Kim E. N., Lamb K., Relles D., Moudgill N., DiMuzio P. J., Eisenberg J. A. Median arcuate ligament syndrome-review of this rare disease // *JAMA Surg.* 2016;151(5):471–7. Doi: 10.1001/jamasurg.2016.0002.
3. Arazińska A., Polguj M., Wojciechowski A., Trębiński Ł., Stefańczyk L. Median arcuate ligament syndrome: Predictor of ischemic complications? // *Clin Anat.* 2016;29(8):1025–1030. Doi: 10.1002/ca.22773.
4. El-Hayek K. M., Titus J., Bui A., Mastracci T., Kroh M. Laparoscopic median arcuate ligament release: are we improving symptoms? // *J. Am. Coll. Surg.* 2013;216(2):272–9. Doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.10.004.
5. Horton K. M., Talamini M. A., Fishman E. K. Median arcuate ligament syndrome: evaluation with CT angiography // *Radiographics.* 2005; 25(5):1177–82. Doi: 10.1148/rg.255055001.
6. Ho K. K. F., Walker P., Smithers B. M. et al. Outcome predictors in median arcuate ligament syndrome // *J. Vasc. Surg.* 2017;65(6):1745–1752. Doi: 10.1016/j.jvs.2016.11.040.

Информация об авторах:

Хамид Зарина Михайловна, врач-хирург, хирургическое отделение № 2, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0050-3746; **Базунов Алексей Константинович**, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 1, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6011-8073; **Бирюков Алексей Владимирович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 1, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-2872-5663; **Василевский Дмитрий Игоревич**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой хирургических болезней стоматологического факультета, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7283-079X; **Корольков Андрей Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии № 2, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7449-6908; **Баландов Станислав Георгиевич**, кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением № 2, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5306-5332; **Пузанов Сергей Юрьевич**, кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением № 3 Елизаветинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-4180-4203; **Румянцев Иван Павлович**, врач-хирург, хирургическое отделение № 3 Елизаветинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0365-2122; **Багненко Сергей Фёдорович**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, ректор, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6380-137X.

Information about authors:

Khamid Zarina M., Surgeon, Surgical Department № 2, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0050-3746; **Bazunov Alexey K.**, Doctor of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment № 1, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6011-8073; **Biryukov Alexey V.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment № 1, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-2872-5663; **Vasilevsky Dmitry I.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgical Diseases of the Faculty of Dentistry, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7283-079X; **Korolkov Andrey Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery № 2, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7449-6908; **Balandov Stanislav G.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of Surgical Department № 2, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5306-5332; **Puzanov Sergey Yu.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of Surgical Department № 3, Elizabethan Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-4180-4203; **Rumyantsev Ivan P.**, Surgeon, Surgical Department № 3 Elizabethan Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0365-2122; **Bagnenko Sergey F.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6380-137X.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК 616.34-007.253-089
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-64-69

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ВНЕБРЮШИННОГО УСТРАНЕНИЯ ПЕТЛЕВОЙ КИШЕЧНОЙ СТОМЫ

Н. А. Майстренко, А. А. Сазонов*, П. Н. Ромащенко, М. В. Зотов

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 18.10.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ – оценить эффективность и безопасность применения оригинальной методики внебрюшинного устранения петлевой кишечной стомы.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения 80 стомированных пациентов, которым выполнены реконструктивно-восстановительные вмешательства. В основную группу включены 40 больных, прооперированных по оригинальной методике внебрюшинного устранения кишечной стомы. Контрольная группа сформирована из 40 пациентов, которым восстановление непрерывности кишечного тракта производилось стандартным способом с использованием внутрибрюшного доступа.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Частота развития послеоперационных осложнений в основной и контрольной группах составила 10 % и 22,5 %, а несостоятельности межкишечного анастомоза – 5 % и 7,5 % соответственно ($p>0,05$). После применения оригинальной методики данное осложнение ни в одном случае не привело к развитию перитонита, и закрытие кишечного свища было достигнуто местным лечением. У 2 больных контрольной группы несостоятельность анастомоза привела к развитию перитонита, для разрешения которого потребовалась релапаротомия с разобщением анастомоза и повторным формированием стомы, что не позволило реализовать цель госпитализации. В основной группе восстановление непрерывности кишечного тракта было достигнуто у всех пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Применение оригинальной методики внебрюшинного устранения петлевой кишечной стомы позволяет снизить частоту осложнений, предотвратить развитие перитонита в случае несостоятельности анастомоза, создавая условия для повышения эффективности реконструктивно-восстановительного этапа лечения.

Ключевые слова: петлевая кишечная стома, внебрюшинное устранение стомы, оригинальная методика

Для цитирования: Майстренко Н. А., Сазонов А. А., Ромащенко П. Н., Зотов М. В. Результаты применения методики внебрюшинного устранения петлевой кишечной стомы. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):64–69. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-64-69.

* **Автор для связи:** Алексей Андреевич Сазонов, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6. E-mail: sazonov_alex_doc@mail.ru.

RESULTS OF APPLICATION OF THE TECHNIQUE OF THE EXTRAPERITONEAL CLOSURE OF LOOP INTESTINAL STOMA

Nikolay A. Maistrenko, Alexey A. Sazonov*, Pavel N. Romashchenko, Mihail V. Zotov

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Received 18.10.2022; accepted 06.04.2023

The **OBJECTIVE** was to evaluate the efficacy and safety of the original technique of extraperitoneal closure of a loop intestinal stoma.

METHODS AND MATERIALS. A comparative analysis of the results of surgical treatment of 80 ostomy patients who underwent reconstructive and restorative interventions was carried out. The main group included 40 patients operated on according to the original method of extraperitoneal closure of the intestinal stoma. The control group consisted of 40 patients who underwent restoration of the intestinal tract continuity using a standard method with intra-abdominal access.

RESULTS. The incidence of postoperative complications in the main and control groups was 10 % and 22.5 %, and the failure of the intestinal anastomosis was 5 % and 7.5 %, respectively ($p>0.05$). After applying the original technique, this complication in no case led to the development of peritonitis, and the closure of the intestinal fistula was achieved by local treatment. In two patients of the control group, anastomosis failure led to the development of peritonitis, which required relaparotomy with separation of the anastomosis and reformation of the stoma, which prevented the goal of hospitalization from being realized. In the main group restoration of intestinal continuity was achieved in all patients.

CONCLUSION. The use of the original technique for extraperitoneal closure of loop intestinal stoma can reduce the incidence of complications, prevent the development of peritonitis in case of anastomosis failure, creating prerequisites for increasing the efficiency of the reconstructive and restorative stage of treatment

Keywords: *original technique, loop intestinal stoma, extraperitoneal closure of the stoma*

For citation: Maistrenko N. A., Sazonov A. A., Romashchenko P. N., Zotov M. V. Results of application of the technique of the extraperitoneal closure of loop intestinal stoma. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):64–69. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-64-69.

* **Corresponding author:** Alexey A. Sazonov, Military Medical Academy, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia. E-mail: sazonov_alex_doc@mail.ru.

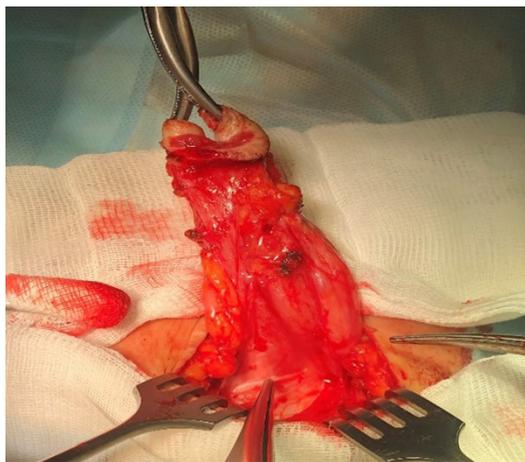
Введение. Улучшение результатов реконструктивно-восстановительных вмешательств у пациентов с кишечными стомами является одной из актуальных и социально значимых проблем современной хирургии [1, 2]. В первую очередь это связано с высокой потребностью в формировании кишечных стом, которая обусловлена ростом заболеваемости колоректальным раком, осложненными формами дивертикулярной болезни, а также воспалительными заболеваниями толстой кишки. В соответствии с современными тактическими подходами формирование кишечных стом является одним из основных этапов хирургического лечения данной патологии [1, 3]. Так, выполнение превентивной петлевой коло- или илеостомии стало рутинным элементом программы хирургического лечения рака прямой кишки, к которому, согласно результатам крупных мультицентровых исследований, прибегают в 50–90 % случаев [3, 4]. Частота применения данного вмешательства у больных язвенным колитом и дивертикулярной болезнью толстой кишки также остается высокой, достигая 30 % [2, 5]. Как следствие, в мире наблюдается постоянный прирост численности стомированных пациентов, доля которых в развитых странах достигает 150 человек на 100 000 населения [2]. В частности в США и Великобритании общее число больных с кишечными стомами составляет 800 и 100 тыс. соответственно [2, 6]. Согласно данным отечественных авторов, в Российской Федерации число стомированных пациентов достигает 100–140 тыс., причем половина из них являются лицами трудоспособного возраста, что, безусловно, придает данной проблеме дополнительную социальную значимость [5, 7].

Наиболее часто в клинической практике применяются петлевые кишечные стомы, которые используются для отключения дистальных отделов кишечника из естественного пассажа на ограниченный период времени [8, 9]. Операции по их устранению являются важнейшей ступенью, позволяющей пациентам преодолеть барьер социального и психологического дискомфорта, вернуться к привычному образу жизни, а в ряде случаев и полностью восстановить трудоспособность [10, 11].

Реконструктивно-восстановительные вмешательства с целью устранения двустольных кишечных стом выполняются, как правило, из местного

(парастомального) доступа и включают 3 основных этапа: мобилизацию петли кишки, несущей стому, формирование межкишечного анастомоза и ушивание раны [4, 8]. Несмотря на относительно небольшой объем операции, ее выполнение требует не только хороших мануальных навыков, но и скрупулезного подхода к осуществлению каждого технического приема. Это необходимо для профилактики послеоперационных осложнений, вероятность развития которых при выполнении реконструктивно-восстановительных операций на толстой и тонкой кишке остается весьма высокой [1, 7]. Так, частота развития инфекционного процесса в области послеоперационной раны, по данным отечественных и зарубежных авторов, достигает 30 % [11, 12]. У 5–15 % больных наблюдается нарушение кишечной проходимости, а в 2–4 % случаев возникают послеоперационные кровотечения [7, 8]. Однако наиболее грозным осложнением является несостоятельность межкишечного анастомоза, которая зачастую приводит к разлитому каловому перитониту. Частота ее развития после устранения петлевых кишечных стом по результатам ряда исследований достигает 8 % [4, 13]. Именно несостоятельность межкишечного соустья остается главной причиной послеоперационной летальности у данной категории пациентов, которая составляет от 0,1 % до 4 % [9, 10]. Таким образом, развитие данного осложнения не только лишает пациентов перспектив реабилитации, поскольку для его ликвидации в большинстве случаев требуется повторное выведение кишечной стомы, но и представляет непосредственную угрозу для их жизни.

Приведенные данные подтверждают важность проблемы улучшения результатов хирургического лечения данной категории больных. В настоящее время отсутствует общепринятая методика выполнения реконструктивно-восстановительных операций при устранении петлевых кишечных стом [8, 9]. Наиболее частым вмешательством, согласно данным отечественной и зарубежной литературы, является внутрибрюшное устранение петлевой кишечной стомы из парастомального доступа с формированием анастомоза в $3/4$ [6, 7, 10]. С целью снижения риска послеоперационных осложнений были предложены модификации этого хирургического пособия. В частности, коллективом авторов



а



б

Этапы внебрюшинного устранения кишечной стомы: а – мобилизация кишечной петли, несущей стому, до париетальной брюшины (к границе последней подведен кончик пинцета); б – заведение трубки-фиксатора под кишечную петлю, несущую анастомоз

Stages of extraperitoneal closure of intestinal stoma: a – mobilization of the intestinal loop that carries the stoma to the parietal peritoneum (the tip of the tweezers is brought to the border of the latter); б – insertion of a fixative tube under the intestinal loop carrying the anastomosis

из Государственного научного центра колопроктологии им. А. Н. Рыжих разработана и успешно внедрена в клиническую практику методика внутрибрюшного устранения петлевой кишечной стомы с наложением аппаратного анастомоза [13]. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что применение данной методики позволяет стандартизировать и несколько упростить этап формирования анастомоза, а также сократить длительность оперативного пособия [13]. Вместе с тем при сравнении частоты развития осложнений после данного вмешательства и представленной выше методики с формированием ручного анастомоза в $3/4$ статистически достоверных различий получено не было [13].

Таким образом, на сегодняшний день не разработан унифицированный подход к выполнению реконструктивно-восстановительных вмешательств у пациентов с петлевыми кишечными стомами. В немногочисленных публикациях, посвященных данному вопросу, основное внимание авторы уделяют оптимизации способа формирования межкишечного анастомоза. Вместе с тем применение современных сшивающих аппаратов не позволяет существенно снизить риск послеоперационных осложнений, в том числе наиболее грозного из них – несостоятельности межкишечного анастомоза.

Цель работы – оценить эффективность и безопасность методики внебрюшинного устранения петлевой кишечной стомы.

Методы и материалы. Произведена сравнительная оценка результатов хирургического лечения 80 пациентов с петлевыми кишечными стомами, перенесших реконструктивно-восстановительные вмешательства. Контрольную группу составили 40 больных, которым устранение стомы выполнялось традиционным способом с использованием внутрибрюшного доступа и формированием межкишечного анастомоза в $3/4$ ручным двухрядным швом. В основную группу включены

40 пациентов, которым применялась разработанная в клинике факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова методика внебрюшинного устранения петлевой кишечной стомы. Ее суть заключается в мобилизации из местного (парастомального) доступа кишечной петли, несущей стому, только до париетальной брюшины (рисунки, а). После иссечения рубцовой ткани и кожи с краев стомального отверстия ручным двухрядным швом с использованием рассасывающегося шовного материала формируется межкишечный анастомоз в $3/4$. Затем в бессосудистой зоне брыжейки под анастомозом зажимом Бильрота формируется сквозное отверстие, через которое проводится термолабильная полихлорвиниловая трубка-фиксатор, концы которой выводятся из операционной раны (рисунки, б). Последняя ушивается послойно, а трубка фиксируется к коже. Через 4–5 суток при благоприятном течении послеоперационного периода трубка-фиксатор удаляется.

Таким образом, принципиальным отличием данной методики является мобилизация кишечной петли, несущей стому, в пределах предбрюшинного пространства, что, по нашему мнению, позволяет снизить риск развития послеоперационных осложнений (прежде всего перитонита) за счет сохранения целостности париетальной брюшины, выполняющей барьерную функцию. Кроме того, важной особенностью является использование временного фиксатора кишечной петли, несущей анастомоз, что обеспечивает контроль за его расположением в пределах предбрюшинного пространства, а в случае необходимости (при появлении признаков несостоятельности анастомоза) позволяет быстро и без технических трудностей вывести его в операционную рану, предупреждая тем самым диссеминацию инфекционного процесса.

При сравнительном анализе основных клинических и демографических характеристик статистически значимых различий между исследуемыми группами пациентов не отмечено (табл. 1).

В большинстве случаев кишечная стома была сформирована на этапе оказания специализированной онкологической помощи при выполнении резекционных вмешательств на прямой кишке с целью разгрузки колоректального анастомоза (табл. 2). Существенно меньшую долю составили пациенты с воспалительными заболеваниями толстой кишки. Как правило, для формирования петлевой кишечной стомы была использована поперечная ободочная кишка, несколько

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов (p>0,05)

Table 1

Clinical characteristics of patients (p>0.05)

Показатель	Основная группа, n=40	Контрольная группа, n=40
Средний возраст, лет	62,7±4,5	64,2±5,5
Мужчины/женщины, %	40/60	45/55
Среднее значение индекса коморбидности Charlson, баллы	6,1±1,5	5,8±1,5
Физический статус по шкале ASA, %:		
II	32,5	35,0
III	67,5	65,0

Таблица 2

Причины формирования и морфо-функциональная характеристика стомы (p>0,05)

Table 2

Reasons for the formation and morpho-functional characteristics of the stoma (p>0.05)

Критерии сравнения основной и контрольной групп сравнения больных	Основная группа, n=40	Контрольная группа, n=40
Первичный диагноз пациентов, %:		
рак прямой кишки	65	62,5
дивертикулярная болезнь толстой кишки	17,5	20
язвенный колит	10	7,5
травматическое повреждение толстой кишки	7,5	10
Колостома/илеостома, %	57,5/42,5	62,5/37,5
Средний интервал между формированием и устранением стомы, месяцы	3,4±0,6	3,6±0,5
Парастомальные осложнения, %:		
дерматит	5	5
пролапс	2,5	–
грыжа	–	2,5

Таблица 3

Структура послеоперационных осложнений (абс.)

Table 3

Structure of postoperative complications (abs.)

Осложнения	Основная группа, n=40	Контрольная группа, n=40
Нагноение послеоперационной раны	3	6
Несостоятельность анастомоза	2	3
Перитонит	0	2
Абдоминальный сепсис	0	2
Парез кишечника	3	5

* – у 3 пациентов в основной и у 5 в контрольной группе было зафиксировано 2 и более осложнения.

реже – терминальный отдел подвздошной кишки. Сроки между резекционным и реконструктивно-восстановительным этапами хирургического лечения варьировали от 2 до 7 месяцев. Парастомальные осложнения в виде умеренно выраженного дерматита и пролапса стомы были отмечены менее чем у 10 % больных в обеих группах и не оказывали существенного влияния на реализацию хирургической тактики. Следует отметить, что статистически достоверных различий между основной и контрольной группами по представленным выше критериям не отмечено (табл. 2).

Перед реконструктивно-восстановительным вмешательством всем пациентам, помимо стандартного перечня предоперационной лабораторно-инструментальной диагностики, выполняли проктографию и фиброколоноскопию с целью оценки состояния межкишечного соустья. Кроме того, больным колоректальным раком проводили дополнительные исследования, необходимые для оценки онкологического процесса. Окончательное решение о выполнении хирургическо-

го пособия принимали при удовлетворительных показателях общесоматического статуса пациента, отсутствии признаков несостоятельности анастомоза и прогрессирования онкологического процесса.

В рамках статистической обработки материала при сравнении параметров между группами пациентов использовали: для категориальных значений – точный тест Фишера, для количественных показателей – «t-тест» Стьюдента. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента, а при ненормальном распределении – по критерию Манна – Уитни. Достоверным считали различие при p<0,05.

Результаты. Средняя продолжительность хирургического пособия в основной и контрольной группах составила 57±10 мин и 54±15 мин, соответственно (p>0,05). Осложнения при устранении стомы по предлагаемой методике были отмечены у 4 пациентов (10 %), а после выполнения вмеша-

тельств внутрибрюшным доступом они были выявлены у 9 больных (22,5 %). Различия по данному критерию не достигли статистической значимости ($p=0,145$), однако, учитывая относительно небольшую выборку пациентов, можно отметить определенную тенденцию, что подтверждается нормированным значением коэффициента Пирсона (0,236). Наиболее важные закономерности с позиции сравнительного анализа непосредственных результатов хирургического лечения были прослежены при оценке структуры осложнений (табл. 3).

Необходимо отметить, что развитие раневой инфекции после применения оригинальной методики внебрюшинного устранения стомы отмечалось реже, чем в контрольной группе: 7,5 % и 15 % соответственно ($p=0,3$). Учитывая, что по данным крупного мультицентрового исследования NASTA-Trial [14] частота развития этого осложнения после устранения петлевых кишечных стом в ведущих клиниках мира достигает 15,2 %, приведенный выше показатель представляется весьма обнадеживающим.

Несостоятельность межкишечного анастомоза была зафиксирована у 2 пациентов в основной группе и у 3 – в контрольной ($p>0,05$). При этом необходимо отметить, что после применения методики внебрюшинного устранения кишечной стомы данное осложнение ни в одном случае не привело к развитию перитонита и системной воспалительной реакции. Закрытие кишечного свища у обоих пациентов было достигнуто в двухнедельный срок путем проведения местного лечения (перевязок). В то же время у 2 больных контрольной группы несостоятельность анастомоза инициировала перитонит, для разрешения которого потребовалось выполнение лапаротомии, санации и дренирования брюшной полости, а также разобщение сформированного анастомоза с повторным выведением стомы. Кроме того, у данных пациентов наблюдались проявления абдоминального сепсиса и полиорганной недостаточности, для купирования которых потребовалось проведение комплексной инфузионной терапии в отделении реанимации. Общая продолжительность послеоперационного койко-дня составила 25 и 28 суток. Одному из пациентов стома была успешно устранена только спустя 6 месяцев, а другой отказался от операции по личным соображениям.

Обсуждение. Важной характеристикой раннего послеоперационного периода является своевременное восстановление моторной и эвакуаторной функции кишечника. По данным литературы, выраженный парез ЖКТ является одним из наиболее распространенных осложнений после устранения кишечных стом и регистрируется у 5–20 % больных [6, 11, 13]. Полученные нами результаты указывают на меньшую частоту развития пареза кишечника у пациентов основной группы по

сравнению с представителями контрольной (7,5 % против 12,5 %, $p=0,7$). Таким образом, применение методики внебрюшинного устранения стомы позволило добиться хороших функциональных результатов в раннем послеоперационном периоде, снизить общую частоту послеоперационных осложнений, и избежать жизнеугрожающих состояний (перитонита и сепсиса) при развитии несостоятельности анастомоза. В то же время развитие тяжелых осложнений у 2 пациентов контрольной группы потребовало не только повторных вмешательств и длительного пребывания в стационаре (в том числе в отделении реанимации), но и не позволило достигнуть цели госпитализации: больные были выписаны на амбулаторное лечение с функционирующими стомами. Таким образом, результаты представленного анализа свидетельствуют об эффективности методики внебрюшинного устранения кишечной стомы и подтверждают целесообразность ее применения в клинической практике.

Заключение. Использование методики внебрюшинного устранения петлевой кишечной стомы позволяет снизить частоту послеоперационных осложнений и предотвратить развитие жизнеугрожающих состояний, ассоциированных с несостоятельностью межкишечного анастомоза, что обеспечивает улучшение результатов реконструктивно-восстановительных вмешательств у стомированных пациентов.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Danielsen A. K., Park J., Jansen J. E. et al. Early closure of a temporary ileostomy in patients with rectal cancer: a multicenter randomized controlled trial // *Annals of surgery*. 2017. Vol. 265, № 2. P. 284–290.
2. Калашникова И. А. Научное обоснование организации медико-социальной помощи пациентам с кишечной стомой: дисс. ... канд. мед. наук. М., 2015. 170 с.
3. Половинкин В. В., Порханов В. А., Хмелик С. В. и др. Превентивная стома после низких передних резекций прямой кишки: улучшаем результаты или перестраховываемся? // *Колопроктология*. 2016. № 1 (55). С. 16–22.
4. Zhou M. W., Wang Z. H., Chen Z. Y. et al. Advantages of early preventive ileostomy closure after total mesorectal excision surgery for rectal

- cancer: an institutional retrospective study of 123 consecutive patients // Digestive surgery. 2017. Vol. 34, № 4. P. 305–311.
5. Воробьев Г. И., Севостьянов С. И., Чернышов С. В. Выбор оптимального вида превентивной кишечной стомы // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2007. № 2. С. 69–74.
 6. Bracey E., Chave H., Agombar A. et al. Ileostomy closure in an enhanced recovery setting // Colorectal Dis. 2015. Vol. 17, № 10. P. 917–921.
 7. Суханов В. Г. Социальная реабилитация пациентов со стомой. М.: Наука, 2006. 183 с.
 8. Ачкасов С. И., Сушков О. И., Москалев А. И. и др. Сравнение различных способов ликвидации превентивной илеостомы // Колопроктология. 2017. Vol. 2, № 64. С. 39–47.
 9. Alvandipour M., Gharedaghi B., Khodabaksh H. et al. Purse-string versus linear conventional skin wound closure of an ileostomy: a randomized clinical trial // Ann coloproctol. 2016. Vol. 32, № 4. P. 144–149.
 10. Ланцов И. С., Москалев А. И., Сушков О. И. Ликвидация двустольных илеостом (обзор литературы) // Колопроктология. 2018. Vol. 2, № 64. С. 102–110.
 11. Gong J., Guo Z., Gu Y. et al. Stapled vs hand suture closure of loop ileostomy: a meta-analysis // Colorectal Dis. 2013. Vol. 15, № 10. P. 561–568.
 12. Шельгин Ю. А., Пилитев О. И., Сушков, И. А. и др. Оценка степени выраженности воспалительных изменений операционной раны после закрытия превентивной кишечной стомы // Клини. и эксперимент. хир. Журн. им. акад. Б. В. Петровского. 2016. № 2. С. 89–95.
 13. Ланцов И. С. Сравнение различных способов ликвидации петлевой илеостомы : дисс. ... канд. мед. наук. М., 2019. 124 с.
 14. Loffler T., Rossion I., Bruckner T. et al. Hand suture versus stapling for closure of loop ileostomy (HASTA Trial): results of a multicenter randomized trial // Ann. Surg. 2012. Vol. 256, № 5. P. 826–828.
 2. Kalashnikova I. A. Scientific substantiation of the organization of medical and social care for patients with intestinal stoma: diss. ... cand. sciences. M., 2015:170. (In Russ.).
 3. Polovinkin V. V., Porkhanov V. A., Khmelik S. V. Preventive stoma after low anterior rectal resections: improving results or playing it safe? // Coloproctology. 2016;1(55):16–22. (In Russ.).
 4. Zhou M. W., Wang Z. H., Chen Z. Y. et al. Advantages of early preventive ileostomy closure after total mesorectal excision surgery for rectal cancer: an institutional retrospective study of 123 consecutive patients // Digestive surgery. 2017;34(4):305–311.
 5. Vorobyov G. I., Sevostyanov S. I., Chernyshov S. V. Choosing the optimal type of preventive intestinal stoma // Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2007;(2):69–74. (In Russ.).
 6. Bracey E., Chave H., Agombar A. et al. Ileostomy closure in an enhanced recovery setting // Colorectal Dis. 2015;17(10):917–921.
 7. Sukhanov V. G. Social rehabilitation of patients with stoma. M.: Nauka, 2006:183. (In Russ.).
 8. Achkasov S. I., Sushkov O. I., Moskaev A. I. Comparison of various methods for the elimination of preventive ileostomy // Coloproctology. 2017;2(64):39–47. (In Russ.).
 9. Alvandipour M., Gharedaghi B., Khodabaksh H. et al. Purse-string versus linear conventional skin wound closure of an ileostomy: a randomized clinical trial // Ann coloproctol. 2016;32(4):144–149.
 10. Lantsov I. S., Moskaev A. I., Sushkov O. I. Elimination of double-barreled ileostomy (literature review) // Coloproctology. 2018;2(64):102–110.
 11. Gong J., Guo Z., Gu Y. et al. Stapled vs hand suture closure of loop ileostomy: a meta-analysis // Colorectal Dis. 2013;15(10):561–568.
 12. Shelygin Yu. A., Pilitov O. I., Sushkov I. A. Evaluation of the severity of inflammatory changes in the surgical wound after the closure of the preventive intestinal stoma // Klin. and experiment. hir. magazine named after acad. B. V. Petrovsky. 2016;(2):89–95.
 13. Lantsov I. S. Comparison of various methods for the elimination of loop ileostoma: diss. ... cand. sciences. M., 2019:124.
 14. Loffler T., Rossion I., Bruckner T. et al. Hand suture versus stapling for closure of loop ileostomy (HASTA Trial): results of a multicenter randomized trial // Ann. Surg. 2012;256(5):826–828.

REFERENCES

1. Danielsen A. K., Park J., Jansen J. E. et al. Early closure of a temporary ileostomy in patients with rectal cancer: a multicenter randomized controlled trial // Annals of surgery. 2017;265(2):284–290.

Информация об авторах:

Майстренко Николай Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, профессор кафедры и клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-1405-7660, SPIN-код: 2571-9603; **Сазонов Алексей Андреевич**, доктор медицинских наук, зам. начальника кафедры и клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4726-7557, SPIN-код: 4042-7710; **Ромашченко Павел Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, начальник кафедры и клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-1405-7660, SPIN-код: 3850-1792; **Зотов Михаил Васильевич**, начальник отделения клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-4413-7637, SPIN-код: 3132-3735.

Information about authors:

Maistrenko Nikolay A., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-1405-7660, SPIN code: 2571-9603; **Sazonov Alexey A.**, Dr. of Sci. (Med.), Deputy Head of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4726-7557, SPIN code: 4042-7710; **Romashchenko Pavel N.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-1405-7660, SPIN code: 3850-1792; **Zotov Mihail V.**, Head of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-4413-7637, SPIN code: 3132-3735.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК 616.718.19-001-089-004.9
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-70-78

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ЗАСТАРЕЛЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРИГИНАЛЬНЫХ ПЛАСТИН

Я. Г. Гудушаури, А. Ф. Лазарев, Э. И. Солод, Е. И. Калинин*, В. В. Коновалов,
И. Н. Марычев, Н. М. Какабадзе

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Поступила в редакцию 05.04.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ. Современные технологии 3D-печати имплантатов для оперативного лечения пациентов активно внедряются в медицинскую сферу. Застарелые повреждения таза являются актуальной проблемой в травматологии-ортопедии, и применение разработанной оригинальной металлоконструкции в совокупности с аддитивными технологиями позволяет добиться улучшения результатов лечения больных мужского и женского пола за счет создания адаптированных конструкций с учетом морфологии отдельного пациента.

ЦЕЛЬ – создание адаптированной конструкции с учетом анатомических особенностей для стабильной фиксации костей таза у каждого конкретного пациента с применением современных аддитивных технологий и сравнение результатов лечения с применением серийной полипозиционной пластины и индивидуальной пластины.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Мы провели сравнительный анализ результатов лечения в исследуемых группах. Группа № 1 состояла из 30 пациентов с фиксацией переднего отдела таза полипозиционной пластиной, группа № 2 включала 32 пациента с фиксацией индивидуальной реконструктивной пластиной.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Мы использовали компьютерную томографию женского таза. Проведена виртуальная 3D-реконструкция таза женщины и смоделирована оригинальная реконструктивная пластина с учетом морфологии переднего отдела таза в конкретном случае. После отправки результатов компьютерной томографии и согласования модели пластины и ее положения получена готовая титановая оригинальная металлоконструкция. Общий срок от проведения КТ-исследования до изготовления пластины составил 8 дней. В исследуемых группах количество дестабилизаций составило в группе № 1 – 6,6 %, группе № 2 – 0 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Применение аддитивных технологий в изготовлении металлоконструкций позволяет создать адаптированную конструкцию для конкретного пациента с учетом его морфологии. Использование металлоконструкций с применением технологии 3D-печати позволяет улучшить результаты лечения пациентов с застарелыми повреждениями таза и снизить количество дестабилизаций. Небольшие сроки, необходимые для моделирования и создания адаптированной металлоконструкции, позволяют пациентам быстро получить необходимую медицинскую помощь.

Ключевые слова: застарелое повреждение тазового кольца, оперативное лечение, оригинальная методика

Для цитирования: Гудушаури Я. Г., Лазарев А. Ф., Солод Э. И., Калинин Е. И., Коновалов В. В., Марычев И. Н., Какабадзе Н. М. Применение аддитивных технологий при оперативном лечении застарелых повреждений тазового кольца с использованием оригинальных пластин. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):70–78. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-70-78.

* **Автор для связи:** Евгений Игоревич Калинин, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России, 127299, Россия, Москва, ул. Приорова, д. 10. E-mail: Kalinin_evgeny@mail.ru.

THE APPLICATION OF ADDITIVE TECHNOLOGIES IN THE SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC PELVIC INJURIES USING ORIGINAL PLATES

Yago G. Gudushauri, Anatoly F. Lazarev, Eduard I. Solod, Eugeny I. Kalinin*,
Vyacheslav V. Kononov, Ivan N. Marychev, Nodari M. Kakabadze

National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov, Moscow, Russia

Received 05.04.2022; accepted 06.04.2023

INTRODUCTION. Modern technologies for 3D printing of implants for surgical treatment of patients are actively introduced into the medical field. Chronic injuries of the pelvis are an actual problem in traumatology and orthopedics,

and the use of the developed original metal structure in conjunction with additive technologies will improve the results of treatment in male and female patients, as it allows creating adapted designs, taking into account the morphology of an individual patient.

The OBJECTIVE was to create the adapted design taking into account anatomical features for stable fixation pelvic bones in each individual patient using modern additive technologies and to compare the results of treatment using a serial polyposition plate and an individual plate.

METHODS AND MATERIALS. We carried out a comparative analysis of the results of treatment in the study groups. Group № 1 consisted of patients with fixation of the anterior pelvis with polyposition plate, group № 2 – fixation with individual reconstructive plate.

RESULTS. We used computed tomography of the female pelvis. A virtual 3D reconstruction of the female pelvis was performed and the original reconstructive plate was modeled taking into account the morphology of the anterior pelvis in a particular case. After sending the results of computed tomography and agreeing on the plate model and its position, a finished titanium original metal structure was obtained. The total period from the CT examination to the manufacture of the plate was 8 days. In the studied groups, the number of destabilizations was: in group № 1 – 6.6 %, in group № 2 – 0 %.

CONCLUSION. The use of additive technologies in the manufacture of metal structures allows creating the adapted design for a particular patient, taking into account his morphology. The use of metal structures using 3D printing technology will improve the results of treatment of patients with chronic pelvic injuries and reduce the number of destabilizations. The short time required for modeling and creating the adapted metal structure allows patients to receive the necessary medical care as soon as possible.

Keywords: *chronic injury of the pelvic ring, surgical treatment, original technique*

For citation: Gudushauri Ya. G., Lazarev A. F., Solod E. I., Kalinin E. I., Konovalov V. V., Marychev I. N., Kaka-badze N. M. The application of additive technologies in the surgical treatment of chronic pelvic injuries using original plates. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):70–78. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-70-78.

* **Corresponding author:** Evgeny I. Kalinin, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov, 10, Priorova str., Moscow, 127299, Russia. E-mail: Kalinin_evgeny@mail.ru.

Введение. В настоящее время проблема лечения застарелых повреждений костей таза остается актуальной. Среди травм опорно-двигательного аппарата от 5 до 20 % случаев составляют повреждения тазового кольца [1–6]. До 80–90 % высокоэнергетических травм имеют множественный характер и зачастую сопровождаются травматическим шоком. Травматический шок у таких пострадавших обуславливает тяжесть общего состояния, и в первые часы после травмы необходимы экстренные лечебные мероприятия, направленные на сохранение витальных функций пострадавшего [3, 5–7]. Повреждения тазового кольца типа В и С составляют до 50 % повреждений таза и происходят при высокоэнергетическом механическом воздействии [1–11]. Несращение или неправильное сращение сочленений и костей тазового кольца связано, как правило, с неадекватным первичным лечением нестабильных повреждений таза (тип В и С по АО/ОТА) [12–16]. К моменту, когда жизненные функции пациента стабилизированы, повреждение тазового кольца переходит в застарелое и требует особого подхода к оценке тяжести повреждения таза, тактике хирургического лечения и выбору адекватного способа дальнейшего лечения [13–19].

Особенно сложной проблемой является оперативное лечение поврежденных сочленений тазового кольца, особенно лонного сочленения. При хирургической стабилизации застарелых повреждений тазового кольца стандартными методами, применяемыми при лечении свежих повреждений, нередко возникают случаи перелома пластин и дестабилизации конструкции, что требует проведения повторных операций [19]. Современные методы оперативного лечения травмы переднего отдела тазового кольца применяются преимущественно

при острых повреждениях таза и недостаточно эффективны в лечении застарелых повреждений [20–22]. В связи с этим очевидна необходимость разработки новых методик, предназначенных для оперативного лечения застарелых переломов тазового кольца. Оптимальным вариантом решения этого вопроса нам представляется применение аддитивных технологий.

Аддитивные технологии активно внедряются в различные сферы современной медицины [23–28]. 3D-печать имплантатов применяется также и в травматологии-ортопедии, это позволяет создать индивидуальный имплантат, максимально подходящий для конкретного пациента [29–31]. В этой связи были разработаны оригинальные металлоконструкции (патент № 2739692 от 28.12.2020 г.) и экспериментально доказана их более высокая эффективность по сравнению со стандартными методами фиксации переднего отдела таза [32]. С учетом анатомических различий в строении тазового кольца у мужчин и женщин были разработаны женские версии оригинальной конструкции (патент № 2740425 от 14.01.2021 г.)

Целью исследования явилось создание адаптированной конструкции с учетом анатомических



Рис. 1. Полипозиционная пластина
Fig. 1. Polyposition plate



Рис. 2. Рентгенограмма пациентки с установленной полипозиционной пластиной

Fig. 2. X-ray of the patient with the installed polyposition plate

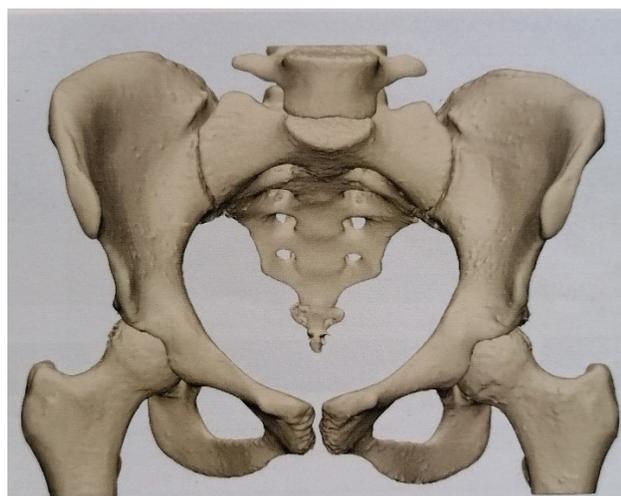


Рис. 3. 3D-модель таза женщины

Fig. 3. 3D-model of the pelvis of a woman



Рис. 4. Макет оригинальной женской реконструктивной пластины

Fig. 4. Model of the original female reconstruction plate

особенностей пациента для стабильной фиксации застарелых повреждений тазового кольца, а также сравнение результатов лечения с применением серийной полипозиционной пластины и индивидуальной пластиной.

Методы и материалы. Проведен анализ результатов оперативного лечения 62 больных с разделением их на 2 группы в зависимости от метода остеосинтеза переднего отдела тазового кольца. Пациенты в исследуемых группах отобраны на основании критериев включения. В группе № 1 (30 пациентов, ретроспективная) проводился остеосинтез переднего полукольца таза серийной полипозиционной пластиной. В группе № 2 (32 пациента, проспективная) выполнялся остеосинтез индивидуальной пластиной.

Критерии включения в исследование: травма переднего отдела тазового кольца сроком от 3 недель с момента травмы; пациенты с неудовлетворительным результатом консервативного и оперативного лечения; травмы тазового кольца типа В и С (АО/ОТА); нестабильность тазового кольца.

Критерии исключения: травма переднего отдела кольца до 3 недель с момента травмы; наличие расстройств психики у пациентов; травмы тазового кольца типа А (по АО/ОТА); наличие инфекционных и воспалительных процессов в тазовом кольце.

На этической комиссии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» обсуждено использование оригинальных пластин при оперативном лечении и получено одобрение. Этический коми-

тет: протокол ЛЭК ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России № 3 от 22.09.2020 г.

Осмотр пациентов проводился амбулаторно через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного лечения. Оценка полученных результатов лечения проводилась в обеих группах по шкале Majeed [33].

Для статистической обработки данных использовалось программное обеспечение IBM SPSS Statistics 26. Для статистического анализа данных применялся U-критерий Манна – Уитни с целью оценки различий результатов в исследуемых группах. Порог статистической значимости соответствовал $P=0,05$.

Результаты. При оперативном лечении серийными полипозиционными пластинами (группа № 1) мы столкнулись с тем, что свойства самой конструкции не позволяют точно смоделировать пластину под анатомические особенности строения таза пациента, что усложняет имплантацию металлоконструкции. Пациентки, которым имплантировалась серийная полипозиционная пластина, в послеоперационном периоде обращались с жалобами на диспаурению, связанными со строением и положением полипозиционной пластины (рис. 1, 2).

Причиной диспаурении после операции является расположение передней части пластины ниже лонно-седалищной дуги. Это обстоятельство потребовало изменения подхода к лечению повреждений таза с учетом гендерных особенностей строения тазового кольца и расположения тазовых органов и послужило поводом для создания женской версии полипозиционной пластины.

С этой целью на дооперационном этапе применялись аддитивные технологии для изготовления индивидуальной конструкции. Разработка метода проводилась с применением 3D-реконструкции компьютерной томографии женского таза с использованием женской пластины с последующим получением 3D-образца данной оригинальной пластины. Моделирование пластины проводилось

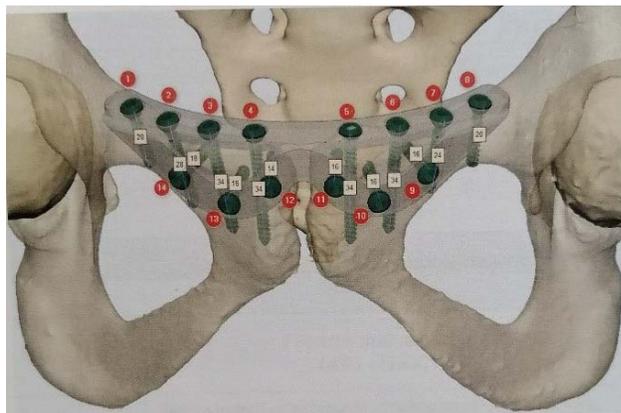


Рис. 5. Макет переднего отдела тазового кольца с установленной пластиной и винтами

Fig. 5. Model of the anterior pelvic ring with the plate and screws in place

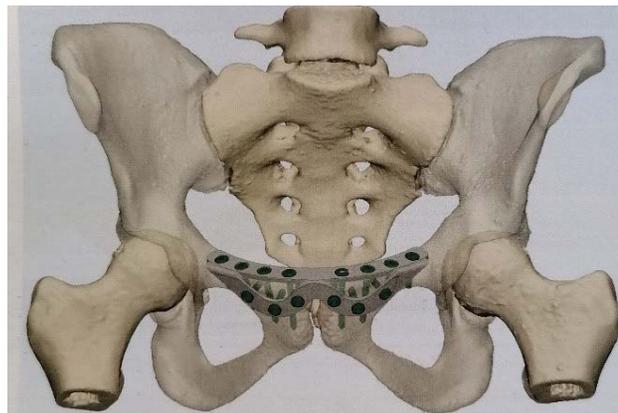


Рис. 6. Окончательная виртуальная 3D модель таза с пластиной

Fig. 6. Final virtual 3D model of the pelvis with plate

совместно с инженерами фирмы «Эндопринт» с последующей 3D-печатью. Используемый материал для печати – Rematitan CL.

Изначально сделана виртуальная 3D-модель таза на основе компьютерной томографии (рис. 3).

Создается виртуальная модель с подвижными элементами в области сочленений для обеспечения предполагаемой репозиции повреждений таза. При проведении репозиции учитываются также данные, полученные при функциональной рентгенографии, а именно: попеременная стойка на правой и левой ноге и лежа на боку. После анализа всех полученных данных и проведенной репозиции подбирается имплантат. В данном случае использовалась одна из женских версий реконструктивной пластины (рис. 4).

Макет пластины моделируется под строение переднего отдела тазового кольца, с измерением размеров, положения и количества отверстий для винтов 3,5 мм. Далее по измерениям толщины костей подбирается длина винтов и их количество для фиксации пластины (рис. 5).

Применение метода построения виртуальной модели таза с последующим наложением шаблона оригинальной пластины позволило спроектировать модель монолитной пластины с полиаксиальным блокированием, точно повторяющей архитектуру переднего отдела тазового кольца (рис. 6).

После согласования модели пластины для конкретной пациентки изготавливается оригинальная пластина из титана. Она точно повторяет виртуальную модель, а отверстия для винтов соответствуют необходимым размерам под кортикальные винты 3,5 мм (рис. 7).

Клиническое наблюдение. Пациентка 33 лет, 1,5 года назад произошел разрыв лонного сочленения при родовой деятельности. Проводилось консервативное лечение по месту жительства в течение 1,5 лет. Пациентка поступила в 1 отделение ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова», выполнен металлдез переднего полукольца таза стандартной реконструктивной пластиной. Через 2 месяца пациентка обратилась



Рис. 7. Оригинальная пластина, созданная с применением аддитивных технологий: а – общий вид пластины; б – вид спереди; в – вид сверху

Fig. 7. Original plate created using additive technologies: а – general view of the plate; б – front view; в – top view

с жалобами на боли в области лонного сочленения, чувство нестабильности. При рентгенологическом исследовании был выявлен перелом металлоконструкции (рис. 8).

С целью создания индивидуальной пластины пациентке была выполнена КТ таза. В связи с тем, что у пациентки имела имплантированная пластина и за счет наличия винтов костная масса верхних ветвей лонных костей снижена, для создания модели был выбран макет женской пластины с высокой аркой для распределения нагрузки в лонно-седалищном комплексе (рис. 9)

В течение 8 дней для пациентки была изготовлена индивидуальная пластина (рис. 10).



Рис. 8. Перелом металлоконструкции через 2 месяца после операции

Fig. 8. Fracture of a metal structure 2 months after surgery

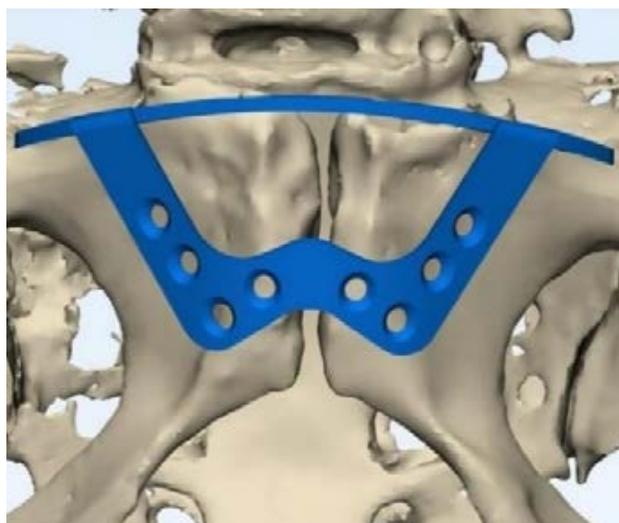


Рис. 9. КТ-реконструкция с моделью женской пластины

Fig. 9. CT reconstruction with female plate model



Рис. 10. Индивидуальная монолитная женская реконструктивная пластина

Fig. 10. Individual monolithic female reconstructive plate



Рис. 11. Рентгенограмма после операции с использованием индивидуальной пластины

Fig. 11. X-ray after surgery using a custom plate

Больной выполнена стабилизация переднего отдела тазового кольца индивидуальной пластиной, которая не выступает ниже лобково-седалищной дуги (рис. 11).

Результаты лечения больных в ретроспективной (№ 1) и проспективной (№ 2) группах представлены в табл. 1.

Проведен статистический анализ отдаленных результатов лечения в исследуемых группах: № 1 – с фиксацией серийной полипозиционной пластиной и № 2 – с фиксацией индивидуальной реконструктивной пластиной с использованием шкалы оценки Majeed. При анализе результатов с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26, в показателях U-критерия Манна – Уитни получены статистически значимые различия при $p=0,05$ (табл. 2–4).

При анализе полученных в ходе исследования результатов выявлено отсутствие значимого различия отдаленных результатов лечения в 2 группах (№ 1, № 2). Однако результаты лечения в группе № 2 оказались лучше, так как не было ни одного случая дестабилизации тазового кольца и развития диспаурении у пациенток.

Обсуждение. Все пациенты с застарелыми повреждениями таза являются плановыми, что позволяет полноценно обследовать их перед рекон-

структивной операцией [17–19]. Отечественные и зарубежные авторы считают, что застарелые повреждения тазового кольца требуют особого подхода к хирургическому лечению, однако в настоящее время в литературе нет конкретных рекомендаций по выбору оперативного вмешательства [1–5, 18–21].

Стандартные подходы к лечению застарелых повреждений переднего отдела таза не всегда эффективны [19, 34]. Благодаря подтвержденным в эксперименте прочностным характеристикам, разработанные нами оригинальные металлоконструкции показали свою эффективность в сравнении со стандартными пластинами и методами фиксации переднего отдела тазового кольца [32]. Мы пришли к выводу, что использование аддитивных технологий позволит значительно улучшить результаты лечения пациентов с застарелыми повреждениями костей тазового кольца.

Для изготовления индивидуальной пластины пациенту выполняются мультипроекционное

Таблица 1

Оценка результатов лечения больных на основании шкалы Majeed

Table 1

Evaluation of the results of treatment of patients based on the Majeed scale

Результат оперативного лечения	Группа № 1 (n=30)		Группа № 2 (n=32)	
	Полипозиционная пластина		Индивидуальная реконструктивная пластина	
	абс.	%	абс.	%
Отличный	17	56,6	18	56,3
Хороший	8	26,7	9	28,2
Удовлетворительный	4	13,4	5	15,5
Неудовлетворительный	1*	3,3	0	0
В том числе дестабилизация	2**	6,6	0	0
Итого	30	100	32	100

* – пациент с множественными оперативными вмешательствами, включая методы фиксации одной и двумя пластинами. Происходили дестабилизации металлоконструкций. Была произведена стабилизация переднего отдела таза полипозиционной пластиной, после чего развились воспалительные осложнения с дестабилизацией металлоконструкции. Пластина была удалена, воспаление купировано, от дальнейшего оперативного лечения, в том числе АВФ, пациент отказался;
** – у второго больного дестабилизация была выявлена при амбулаторном осмотре спустя 3 года после операции. Пациенту произведено удаление нестабильной пластины и были проведены функциональные рентгенограммы. На основании рентгенограмм была выявлена стабильность тазового кольца и результаты лечения оценены как хорошие.

Таблица 2

Итоги по проверке гипотезы

Table 2

Hypothesis testing results

	Нулевая гипотеза	Критерий	Значимость	Решение
1	Результаты лечения группы № 1 сходны с группой № 2	U-критерий Манна – Уитни для независимых выборок	0,471	Нулевая гипотеза принимается
2	Распределение группы № 1 является одинаковым для группы № 2	Критерий Колмогорова – Смирнова для независимых выборок	0,796	Нулевая гипотеза принимается

Примечание: выводятся асимптотические значимости. Уровень значимости равен 0,05.

Таблица 3

U-критерий Манна – Уитни

Table 3

Mann – Whitney U-test

Сводка U-критерия Манна – Уитни для независимых выборок	
Всего	62
U Манна – Уитни	429,500
Статистика критерия	429,500
Стандартная ошибка	70,029
Стандартизованная статистика критерия	-0,721
Асимптотическая значимость (2-сторонний критерий)	0,471

Таблица 4

Критерий Колмогорова – Смирнова

Table 4

Kolmogorov – Smirnov criterion

Сводка критерия Колмогорова–Смирнова для независимых выборок		
Всего		62
Наибольшие экстремальные расхождения	Абсолютная	0,165
	Положительные	0,048
	Отрицательные	-0,165
Статистика критерия		0,648
Асимптотическая значимость (двухсторонний критерий)		0,796

рентгенологическое исследование с функциональными тестами и компьютерная томография таза. Согласно 3D-модели таза проектируется форма металлоконструкции, определяется расположение винтов и изготавливается пластина из титана. Необходимое обследование пациента и производство металлоконструкции выполняются в течение 7–10 дней.

Выводы. 1. При лечении пациентов с застарелыми повреждениями тазового кольца необходим индивидуальный подход, особенно при планировании операций у женщин.

2. Применение аддитивных технологий позволяет создать 3D-модель таза и адаптированную к его анатомическим особенностям индивидуальную металлоконструкцию с оптимальным расположением винтов. Пластина из титана и ее прочная фиксация обеспечивают надежную стабилизацию переднего полукольца таза.

3. Отдаленные результаты оперативного лечения с использованием индивидуальной металлоконструкции оказались лучше, чем после имплантации полипозиционной пластиной, за счет отсутствия случаев дестабилизации тазового кольца и развития диспаурии у женщин.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания «Оперативное лечение застарелых разрывов лонного симфиза и их осложнений с использованием кастомизированных имплантов» № 121052600266-3.

Funding source

The work was done within the framework of the state assignment «Surgical treatment of chronic ruptures of the pubic symphysis and their complications using customized implants» № 121052600266-3.

ЛИТЕРАТУРА

- Лазарев А. Ф., Гудушаури Я. Г., Костив Е. П. и др. Клинические аспекты осложнений поврежденных таза // Тихоокеанский медицинский журнал. 2017. № 1. С. 17–23.
- Загородный Н. В., Колесник А. И., Лазарев А. Ф. и др. Современные тенденции в оперативном лечении больных с повреждениями таза

- и вертлужной впадины (обзор литературы) // Гений Ортопедии. 2000. Т. 26, № 2. С. 266–274.
- Бондаренко А. В., Круглыхин И. В., Плотноков И. А., Войтенко А. Н., Жмурков О. А. Особенности лечения повреждений таза при политравме // Политравма. 2014. № 3. С. 46–57.
 - Донченко С. В., Дубров В. Э., Слиняков Л. Ю. и др. Алгоритм хирургического лечения нестабильных повреждений тазового кольца // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2013. № 4. С. 9–16.
 - Шапкин Ю. Г., Селиверстов П. А. Тактика лечения нестабильных повреждений таза при политравме // Новости хирургии. 2015, Т. 23, № 4. С. 452–459. Doi: 10.18484/2305-0047.2015.4.452.
 - Simon R. R., Sherman S., Koenigsnecht S. J. Emergency Orthopedics. The Extremities. McGraw-Hill Professional Pub, 2007. P. 361–391.
 - Смирнов А. А. Оперативное лечение вертикально-нестабильных повреждений таза (тип С по классификации АО) // Травматология и ортопедия России. 2012. Т. 1, № 63. С. 73–76.
 - Tile M. Acute pelvic fractures: I. Causation and classification // J Am Acad Orthop Surg. 1996. № 4. С. 143–151.
 - Kanakaris N. K. et al. Treatment and outcomes of pelvic malunions and nonunions: a systematic review // Clin Orthop Relat Res. 2009. Vol. 467, № 8. P. 2112–24. Doi: 10.1007/s11999-009-0712-2.
 - Balabachevsky D. et al. Treatment of pelvic fractures – a national survey // Injury. 2014. № 45, Suppl. 5. P. S46–51. Doi: 10.1016/S0020-1383(14)70021-X.
 - Бялик Е. И., Файн А. М. Этапное лечение повреждений в области лонного сочленения с применением оригинального фиксатора у пострадавших с сочетанной травмой таза // Политравма. 2013. № 4. С. 30–34.
 - Enninghorst N. et al. Acute definitive internal fixation of pelvic ring fractures in polytrauma patients: a feasible option // J Trauma. 2010. Vol. 68, № 4. P. 935–41. Doi: 10.1097/TA.0b013e3181d27b48.
 - Michael D. Stover M. D., Edelstein A. I., Matta J. M. Chronic anterior pelvic instability: diagnosis and management // Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2017. Vol. 25, Issue 7. P. 509–517. Doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338.
 - Гришук А. Н. Оперативное лечение последствий повреждений таза // Acta Biomedica Scientifica. 2007. № 1. С. 166–167.
 - Мартель И. И., Шведов В. В. Возможности внешней фиксации по принципам Илизарова при закрытом восстановлении формы и стабильности тазового кольца у больных с застарелыми повреждениями таза // Гений Ортопедии. 2013. № 2. С. 5–9.
 - Шлыков И. Л. Варианты хирургической техники в зависимости от вида деформации таза // Пермский медицинский журнал. 2009. Т. 26, № 6. С. 50–53.
 - Колесник А. И., Докалин А. Ю., Солодилов И. М. и др. Ретроспективный анализ результатов консервативного и оперативного лечения больных с повреждениями таза // Человек и его здоровье. 2017. № 2. С. 17–23. Doi: 10.21626/vestnik/2017-2/03.
 - Stover M. D., Edelstein A. I., Matta J. M. Chronic Anterior Pelvic Instability: Diagnosis and Management // J Am Acad Orthop Surg. 2017; Vol. 25, № 7. P. 509–517. Doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338. PMID: 28574938.
 - Лазарев А. Ф., Солод Э. И., Гудушаури Я. Г., Калинин Е. И., Коновалов В. В., Марычев И. Н. Проблемы оперативного лечения застарелых повреждений переднего отдела тазового кольца // Практическая медицина. 2021. Т. 19, № 3. С. 47–54. Doi: 10.32000/2072-1757-2021-3-47-54.
 - Лазарев А. Ф., Солод Э. И., Петровский Р. А. и др. Возможности малоинвазивной фиксации переднего отдела тазового кольца спицей с нарезкой // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2018. № 3–4. С. 6–11. Doi: 10.17116/vto201803-0416.
 - Семенов П. В., Григорьев А. В., Ратьев А. П., Гордиенко Д. И., Кузин В. В., Скороглядюв А. В. Малоинвазивный остеосинтез при лечении нестабильных повреждений тазового кольца // Кафедра травматологии и ортопедии. 2016. № 2. С. 25–29.
 - Иванов П. А., Заднепровский Н. Н., Неведров А. В., Каленский В. О. Внутрикостная фиксация переломов лонной кости штифтом с блокированием: первый клинический опыт // Травматология и ортопедия России. 2018. Т. 24, № 4. С. 111–120.
 - Приходько А. А., Виноградов К. А., Вахрушев С. Г. Меры по развитию медицинских аддитивных технологий в Российской Федерации //

- Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2019. Т. 2, № 36. С. 10–15. Doi: 10.31556/2219-0678.2019.36.2.010-015.
24. Иванов В. П., Ким А. В., Хачатрян В. А. 3D-печать в краниофациальной хирургии и нейрохирургии. Опыт ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» // *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2018. № 3. С. 28–39. Doi: 10.29296/25877305-2021-10-02.
 25. Кулешов А. А., Ветрилэ М. С., Шкарубо А. Н. и др. Аддитивные технологии в хирургии деформаций позвоночника // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. 2018. Т. 3–4. С. 19–29. Doi: 10.17116/vto 201803-04119.
 26. Колесник А. И., Гаврюшенко Н. С., Фомин Л. В. и др. Репозиционно-фиксационное кольцо для оперативного лечения пациентов с переломами вертлужной впадины (предварительные результаты статических испытаний) // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. 2021. Т. 28, № 2. С. 29–38. Doi: 10.17816/vto77159.
 27. Ветрилэ М. С., Кулешов А. А., Макаров С. Н. и др. Особенности позвоночно-тазовой фиксации при деформациях и травматических повреждениях позвоночника // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. 2021. Т. 28, № 1. С. 17–27. Doi: 10.17816/vto63954.
 28. Aimar A., Palermo A., Innocenti B. The role of 3D printing in medical applications: a state of the art. // *J Healthc Eng*. 2019. Vol. 2019. P. 5340616. Doi: 10.1155/2019/5340616. PMID: 31019667; PMCID: PMC6451800.
 29. Яриков А. В., Горбатов Р. О., Денисов А. А. и др. Применение аддитивных технологий 3D-печати в нейрохирургии, вертебрологии, травматологии и ортопедии // *Клиническая практика*. 2021. Т. 12. № 1. С. 90–104. Doi: 10.17816/clinpract64944.
 30. Алексанян О. А., Чрагян Г. А., Каграманов С. В., Загородний Н. В. Лечение обширного дефекта вертлужной впадины у пациентки с асептической нестабильностью тотального эндопротеза тазобедренного сустава // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. 2020. Т. 27, № 3. С. 60–66. Doi: 10.17816/vto202027360-66.
 31. Stover M. D., Edelman A. I., Matta J. M. Chronic anterior pelvic instability: diagnosis and management // *J Am Acad Orthop Surg*. 2017. Vol. 25, № 7. P. 509–517. Doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338. PMID: 28574938.
 32. Лазарев А. Ф., Солод Э. И., Гудушаури Я. Г., Калинин Е. И., Коновалов В. Экспериментальное исследование прочностных характеристик фиксации лонного симфиза оригинальной пластиной для реконструкции переднего полукольца таза // *Acta Biomedica Scientifica*. 2021. Т. 6, № 3. С. 185–192. Doi: 10.29413/ABS.2021-6.3.19.
 33. Majeed S. A. Grading the outcome of pelvic fractures // *J Bone Joint Surg*. 1989. Vol. 71. P. 304–306.
 34. Kanakaris N. K. et al. Treatment and outcomes of pelvic malunions and nonunions: a systematic review // *Clin Orthop Relat Res*. 2009. Vol. 467, № 8. P. 2112–24. Doi: 10.1007/s11999-009-0712-2.
- ## REFERENCES
1. Lazarev A. F., Gudushauri Ya. G., Kostiv E) et al. Clinical aspects of complications of pelvic injuries // *Pacific Medical Journal*. 2017;(1):17–23. (In Russ.).
 2. Zagorodniy N. V., Kolesnik A. I., Lazarev A. F. et al. Dorokhin Modern trends in the surgical treatment of patients with injuries of the pelvis and acetabulum (literature review) // *Genius Orthopedics*. 2000;26(2):266–274.2. (In Russ.).
 3. Bondarenko A. B., Kruglykhin I. V., Plotnikov I. A., Voitenko A. N., Zhmurkov O. A. Features of the treatment of pelvic injuries in polytrauma // *Polytrauma*. 2014;(3):46–57. (In Russ.).
 4. Donchenko S. V., Dubrov V. E., Slinyakov L. Yu. et al. Algorithm for the surgical treatment of unstable injuries of the pelvic ring // *N. N. Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2013;(4):9–16. (In Russ.).
 5. Shapkin Yu. G., Seliverstov P. A. Tactics of treatment of unstable pelvic injuries in polytrauma // *Surgery News*. 2015;23(4):452–459. (In Russ.). Doi: 10.18484/2305-0047.2015.4.452.
 6. Simon R. R., Sherman S., Koenigsnecht S. J. *Emergency Orthopedics. The Extremities*. McGraw-Hill Professional Pub, 2007:361–391.
 7. Smimov A. A. Surgical treatment of vertically unstable pelvic injuries (type C according to the AO classification) / A. A. Smimov // *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2012;1(63):73–76. (In Russ.).
 8. Tile M. Acute pelvic fractures: I. Causation and classification // *J Am Acad Orthop Surg*. 1996;(4):143–151.
 9. Kanakaris N. K. et al. Treatment and outcomes of pelvic malunions and nonunions: a systematic review // *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(8):2112–24. Doi: 10.1007/s11999-009-0712-2.
 10. Balbachevsky D. et al. Treatment of pelvic fractures – a national survey // *Injury*. 2014(45, Suppl.5):S46–51. Doi: 10.1016/S0020-1383(14)70021-X.
 11. Bialik E. I., Fain A. M. Staged treatment of injuries in the area of the pubic symphysis using the original fixator in patients with concomitant pelvic trauma // *Polytrauma*. 2013;(4):30–34. (In Russ.).
 12. Enninghorst N. et al. Acute definitive internal fixation of pelvic ring fractures in polytrauma patients: a feasible option // *J Trauma*. 2010; 68(4):935–41. Doi: 10.1097/TA.0b013e3181d27b48.
 13. Michael D. Stover M. D., Edelman A. I., Matta J. M. Chronic anterior pelvic instability: diagnosis and management // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2017;25(7):509–517. Doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338.
 14. Grischuk A. N. Surgical treatment of consequences of pelvic injuries // *Acta Biomedica Scientifica*. 2007;(1):166–167. (In Russ.).
 15. Martel I. I., Swedes V. V. Possibilities of external fixation according to the Ilizarov principles in closed restoration of the shape and stability of the pelvic ring in patients with chronic pelvic injuries // *Genius of Orthopedics*. 2013;(2):5–9.
 16. Shlykov I. L. Variants of surgical technique depending on the type of pelvic deformity // *Perm Medical Journal*. 2009;26(6):50–53. (In Russ.).
 17. Kolesnik A. I., Dokalin A. Yu., Solodilov I. M. et al. Retrospective analysis of the results of conservative and surgical treatment of patients with pelvic injuries // *Man and his health*. 2017;(2):17–23. (In Russ.). Doi: 10.21626/vestnik/2017-2/03.
 18. Stover M. D., Edelman A. I., Matta J. M. Chronic Anterior Pelvic Instability: Diagnosis and Management // *J Am Acad Orthop Surg*. 2017;25(7):509–517. Doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338. PMID: 28574938.
 19. Lazarev A. F., Solod E. I., Gudushauri Ya. G., Kalinin E. I., Kononov V. V., Marychev I. N. Problems of surgical treatment of chronic injuries of the anterior pelvic ring // *Practical medicine*. 2021;19(3):47–54. (In Russ.). Doi: 10.32000/2072-1757-2021-3-47-54.
 20. Lazarev A. F., Solod E. I., Petrovsky R. A. et al. Possibilities of minimally invasive fixation of the anterior part of the pelvic ring with a threaded wire // *Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov*. 2018;(3–4):6–11. (In Russ.). Doi: 10.17116/vto201803-0416.
 21. Semenov P. V., Grigoriev A. V., Ratiev A. P. et al. Minimally invasive osteosynthesis in the treatment of unstable pelvic ring injuries // *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2016;(2):25–29. (In Russ.).
 22. Ivanov P. A., Zadneprovskii N. N., Nevedrov A. V., Kalenskii V. O. Intraosseous fixation of pubic bone fractures with locking nail: first clinical experience // *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2018;24(4):111–120. (In Russ.).
 23. Prikhodko A. A., Vinogradov K. A., Vakhrushev S. G. Measures for the development of medical additive technologies in the Russian Federation // *Medical technologies. Evaluation and choice*. 2019;2(36):10–15. (In Russ.). Doi: 10.31556/2219-0678.2019.36.2.010-015.
 24. Ivanov V. P., Kim A. V., Khachatryan V. A. 3D printing in craniofacial surgery and neurosurgery. The experience of the Federal State Budgetary Institution “N.M.V.A. Almazova” // *Neurosurgery and neurology of childhood*. 2018;(3):28–39. (In Russ.). Doi: 10.29296/25877305-2021-10-02.
 25. Kuleshov A. A., Vetrile M. S., Shkarubo A. N. et al. Additive technologies in spinal deformity surgery // *N. N. Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2018;3–4:19–29. (In Russ.). Doi: 10.17116/vto201803-04119.
 26. Kolesnik A. I., Gavryushenko N. S., Fomin L. V. et al. Repositioning-fixation ring for surgical treatment of patients with acetabular fractures (preliminary results of static tests) // *N. N. Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(2):29–38. (In Russ.). Doi: 10.17816/vto77159.
 27. Vetrile M. S., Kuleshov A. A., Makarov S. N. et al. Features of vertebral-pelvic fixation in deformities and traumatic injuries of the spine // *N. N. Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(1):17–27. (In Russ.). Doi: 10.17816/vto63954.
 28. Aimar A., Palermo A., Innocenti B. The role of 3D printing in medical applications: a state of the art // *J Healthc Eng*. 2019;2019:5340616. Doi: 10.1155/2019/5340616. PMID: 31019667; PMCID: PMC6451800.
 29. Yarikov A. V., Gorbatov R. O., Denisov A. A. et al. Application of additive 3D printing technologies in neurosurgery, vertebrology, traumatology and orthopedics // *Clinical practice*. 2021;12(1):90–104. (In Russ.). Doi: 10.17816/clinpract64944.
 30. Aleksanyan O. A., Chragyan G. A., Kagramanov S. V., Zagorodniy N. V. Treatment of an extensive acetabular defect in a patient with aseptic

- instability of a total hip endoprosthesis // N. N. Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics. 2020;27(3):60–66. (In Russ.). Doi: 10.17816/vto202027360-66.
31. Stover M. D., Edelman A. I., Matta J. M. Chronic anterior pelvic instability: diagnosis and management // J Am Acad Orthop Surg. 2017;25(7):509–517. Doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338. PMID: 28574938.
32. Lazarev A. F., Solod E. I., Gudushauri Ya. G., Kalinin E. I., Konovalov V. V. Experimental study of the strength characteristics of fixation of the pubic symphysis with an original plate for the reconstruction of the anterior semiring of the pelvis // Acta Biomedica Scientifica. 2021;6(3):185–192. (In Russ.). Doi: 10.29413/ABS.2021-6.3.19.
33. Majeed S. A. Grading the outcome of pelvic fractures // J Bone Joint Surg. 1989;71:304–306.
34. Kanakaris N. K. et al. Treatment and outcomes of pelvic malunions and nonunions: a systematic review // Clin Orthop Relat Res. 2009; 467(8):2112–24. Doi: 10.1007/s11999-009-0712-2.

Информация об авторах:

Гудушаури Яго Гогиевич, доктор медицинских наук, врач-травматолог-ортопед центра Острой травмы и ее последствий, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия); **Лазарев Анатолий Федорович**, профессор, доктор медицинских наук, Руководитель центра Острой травмы и ее последствий, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия); **Союд Эдуард Иванович**, доцент, доктор медицинских наук, Ведущий научный сотрудник центра Острой травмы и ее последствий, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия); **Калинин Евгений Игоревич**, врач-травматолог-ортопед, аспирант, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-2766-5670, SPIN: 6659-2285; **Коновалов Вячеслав Валерьевич**, врач-травматолог-ортопед, аспирант, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-8954-9192, SPIN: 9552-2408; **Марычев Иван Николаевич**, врач-травматолог-ортопед, аспирант, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-5268-4972, SPIN: 9151-7883; **Какабадзе Нодари Малхазович**, клинический ординатор, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-6602-3350.

Information about authors:

Gudushauri Yago G., Dr. of Sci. (Med.), Traumatologist-Orthopedist of the Center for Acute Injury and Its Consequences, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia); **Lazarev Anatoly F.**, Professor, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Center for Acute Injury and Its Consequences, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia); **Solod Eduard I.**, Associate Professor, Dr. of Sci. (Med.), Leading Research Fellow of the Center for Acute Injury and Its Consequences, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia), SPIN: 4964-3457; **Kalinin Evgeny I.**, Traumatologist-Orthopedist, Postgraduate Student, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0003-2766-5670, SPIN: 6659-2285; **Konovalov Vyacheslav V.**, Traumatologist-Orthopedist, Postgraduate Student, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-8954-9192, SPIN: 9552-2408; **Marychev Ivan N.**, Traumatologist-Orthopedist, Postgraduate Student, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-5268-4972, SPIN: 9151-7883; **Kakabadze Nodari M.**, Clinical Resident, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-6602-3350.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК 616.344-006.3.04-072.1 : 616.831.375
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-79-82

ВИДЕОКАПСУЛЬНАЯ ЭНТЕРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ GIST ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ

А. Т. Кортиева^{1*}, В. С. Крушельницкий^{1,2}, С. А. Габриэль¹, В. Ю. Дынько¹,
А. Я. Гучетль¹ Р. М. Тлехурай¹

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2»
Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, г. Краснодар, Россия.

Поступила в редакцию 19.10.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ – показать эффективность видеокапсульной и баллонно-ассистированной энтероскопии в диагностике гастроинтестинальной стромальной опухоли подвздошной кишки.

Представлено клиническое наблюдение пациента с подозрением на опухоль тонкой кишки. В процессе обследования выполнена видеокапсульная эндоскопия тонкой кишки капсулой Given Imaging. В подвздошной кишке обнаружены инфильтрация слизистой оболочки и свежая кровь. Заключение: опухоль тонкой кишки. Пациентке выполнена резекция подвздошной кишки с опухолью. Гистологическое заключение: злокачественная гастроинтестинальная стромальная опухоль с умеренной митотической активностью и одиночным метастазом в лимфоузел брыжейки. В таких случаях в диагностический алгоритм целесообразно включать видеокапсульную энтероскопию, которая по показаниям может быть дополнена баллонно-ассистированной энтероскопией пероральным или трансанальным доступом.

Ключевые слова: гастроинтестинальная стромальная опухоль подвздошной кишки, тонкокишечное кровотечение, видеокапсульная эндоскопия, баллонно-ассистированная энтероскопия

Для цитирования: Кортиева А. Т., Крушельницкий В. С., Габриэль С. А., Дынько В. Ю., Гучетль А. Я., Тлехурай Р. М. Видеокапсульная энтероскопия в диагностике GIST подвздошной кишки. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):79–82. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-79-82.

* **Автор для связи:** Алена Таймуразовна Кортиева, ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», 350012, Россия, г. Краснодар, л. Красных Партизан, д. 6/2. E-mail: kat_endo@mail.ru.

VIDEO CAPSULE ENTEROSCOPY IN THE DIAGNOSIS OF GIST OF THE ILEUM

Alena T. Kortieva^{1*}, Vladimir S. Krushelnitskiy¹, Sergey A. Gabriel¹,
Viktor Yu. Dynko¹, Aleksandr Ya. Guchetl¹, Ruslan M. Tlekhurai¹

¹ Regional Clinical Hospital № 2, Krasnodar, Russia

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Received 19.10.2022; accepted 06.04.2023

The OBJECTIVE was to show the effectiveness of video capsule and balloon-assisted enteroscopy in the diagnosis of gastrointestinal stromal tumor of the ileum.

METHODS AND MATERIALS. A clinical observation of a patient with a suspected tumor of the small intestine is presented. During the examination, video capsule endoscopy of the small intestine was performed using the Given Imaging capsule. In the ileum, mucosal infiltration and fresh blood were found. Conclusion: tumor of the small intestine. The patient underwent resection of the ileum with a tumor. Histological conclusion: malignant gastrointestinal stromal tumor with moderate mitotic activity and single metastasis to the mesenteric lymph node.

CONCLUSION. The difficulty in diagnosing tumors of the small intestine is due to the lack of specific clinical symptoms and the complexity of visualizing the neoplasm. In such cases, it is advisable to include video capsule endoscopy in the diagnostic algorithm, which according to indications can be supplemented with balloon-assisted enteroscopy by oral or transanal access.

Keywords: gastrointestinal stromal tumor of the ileum, small intestine bleeding, video capsule endoscopy, balloon-assisted enteroscopy

For citation: Kortieva A. T., Krushelnitskiy V. S., Gabriel S. A., Dynko V. Yu., Guchetl A. Ya., Tlekhurai R. M. Video capsule endoscopy in the diagnosis of GIST of the ileum. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2022;181(6):79–82. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-79-82.

* **Corresponding author:** Alena T. Kortieva, Regional Clinical Hospital № 2, 6/2, Krasnykh-Partizan str., Krasnodar, 350012, Russia. E-mail: kat_endo@mail.ru.

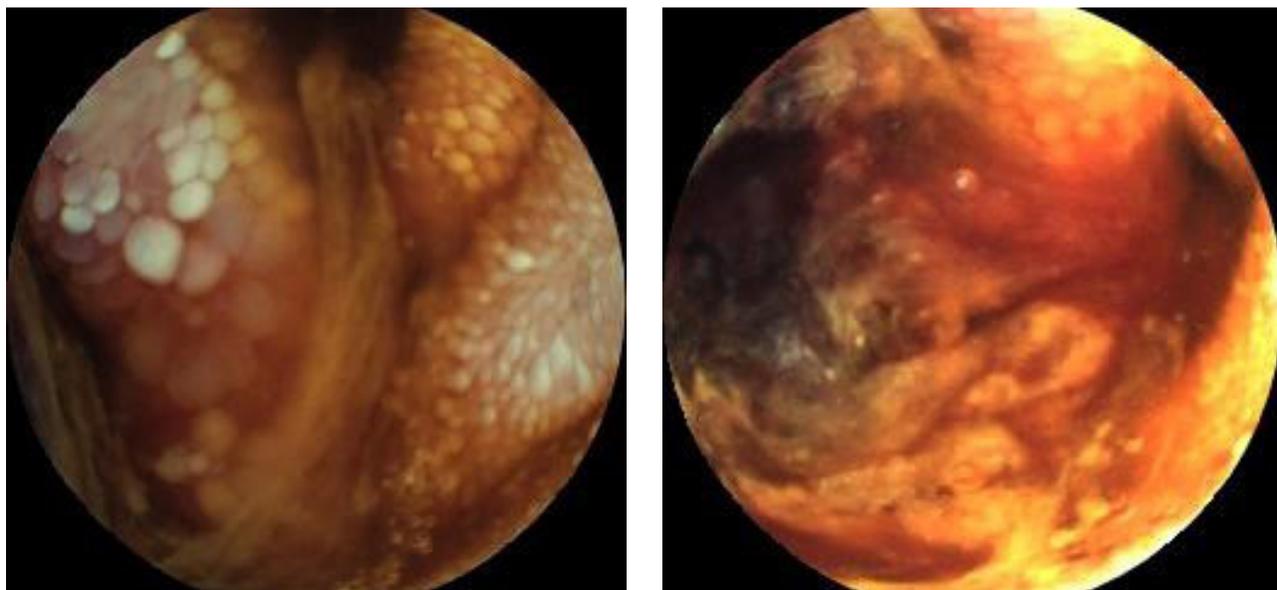


Рис. 1. Эндоскопия. Инфильтративные изменения стенки кишки и следы крови в ее просвете (указаны стрелками 1 и 2)
 Fig. 1. Endophoto. Infiltrative changes in the intestinal wall and traces of blood in its lumen (indicated by arrows 1 and 2)

Введение. Несмотря на все разнообразие неэпителиальных опухолей желудочно-кишечного тракта, особую группу составляют гастроинтестинальные стромальные опухоли (GIST, ГИСО), излюбленной локализацией которых являются желудок и тонкая кишка [1]. Данный вид образований характеризуется специфическими иммуногистохимическими, гистологическими и молекулярно-генетическими признаками [2]. Гастроинтестинальные стромальные опухоли относятся к редким опухолям. Средний показатель заболеваемости в мире составляет 1,0–1,5 случая на 100 тыс. человек в год. Отсутствие специфической клинической симптоматики подчеркивает важность их диагностики на раннем этапе, что возможно благодаря эндоскопическим методам исследования [3]. Наряду с «классическими» ГИСО выделена отдельная группа новообразований – экстраорганные гастроинтестинальные стромальные опухоли (ЭГИСО), развивающиеся вне пищеварительного тракта и составляющие менее 10 % от всех стромальных опухолей. Большая часть из них развивается из малого или большого сальника, брыжейки, либо располагаются забрюшинно [4]. GIST чаще встречаются в возрасте 50–60 лет, гораздо реже – в детском и юношеском возрасте, и их появление в это время возможно как сочетание с нейрофиброматозом I типа, синдромом Carney (стромальная опухоль желудка, венадпочечниковая параганглиома и хондрома легкого) или в виде других редких наследственных синдромов [5].

Цель – показать эффективность видеокапсульной и баллонно-ассистированной энтероскопии в диагностике гастроинтестинальной стромальной опухоли подвздошной кишки.

Клиническое наблюдение. В данной статье представлен клинический случай опухоли тонкой кишки.

Больная А., 56 лет, поступила на стационарное лечение в Краевую клиническую больницу № 2 г. Краснодара в июне 2022 г. с подозрением на опухоль тонкой кишки. В октябре 2021 г. почувствовала слабость, недомогание, головокружение, снижение массы тела. Терапевтом поликлиники по месту жительства выявлена анемия (эритроциты – $2,8 \times 10^{12}/л$; уровень гемоглобина – 87 г/л; лейкоциты – $7,7 \times 10^9/л$), которая была расценена как железодефицитная (в анамнезе – язвенная болезнь желудка). В поликлинике было проведено обследование: эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС) и колоноскопия (КС) – патологии не выявлено. После проведенной консервативной терапии состояние больной улучшилось, но через 2 месяца появились боли в животе, стали возникать эпизоды тошноты, рвоты желчью. При УЗИ живота выявлены диффузные изменения паренхимы печени и поджелудочной железы. КТ-исследование брюшной полости в апреле 2022 г.: визуализируется локальное циркулярное утолщение стенки тонкой кишки до 7 мм, окружающая клетчатка инфильтрирована, регионарные лимфатические узлы не увеличены. В мае 2022 г. в Краевой клинической больнице № 2 проведено дополнительное обследование: ЭГДС – эритематозная гастропатия, колоноскопия – патологии слизистой оболочки толстой кишки не выявлено. После соответствующей подготовки выполнена капсульная эндоскопия тонкой кишки капсулой Given Imaging: в подвздошной кишке (на 50 см проксимальнее от илеоцекального клапана) визуализируется инфильтрация слизистой оболочки, в просвете кишки определяется свежая кровь (рис. 1). Заключение видеокапсульной энтероскопии: опухоль подвздошной кишки (?), осложненная капиллярным кровотоком. Больной выполнена комбинированная баллонно-ассистированная энтероскопия. При пероральном доступе патологии осмотренных отделов тонкой кишки не выявлено, при трансанальном доступе аппарат проведен в нижнюю треть подвздошной кишки (далее провести аппарат не удается ввиду фиксации тонкой кишки), в просвете кишки имеются следы гематина.

Пациентка подготовлена к операции. Выполнена срединная лапаротомия. При ревизии обнаружены опухоль подвздошной кишки размерами 3×2,5 см и увеличенный плотный лимфоузел в брыжейке кишки. Выполнена резекция



Рис. 2. Интраоперационная картина и резецированный макропрепарат
Fig. 2. Intraoperative picture and resected macropreparation

тонкой кишки с формированием анастомоза «конец-в-конец». Интраоперационная картина с резецированным макропрепаратом представлена на рис. 2.

Гистологическое заключение: злокачественная GIST (гастроинтестинальная стромальная опухоль) тонкой кишки с умеренной митотической активностью и одиночным метастазом в лимфоузел брыжейки тонкой кишки. Послеоперационный период протекал гладко, больная выписана в удовлетворительном состоянии и в настоящее время проходит курс химиотерапии.

Заключение. Трудность диагностики опухолей тонкой кишки обусловлена отсутствием специфической клинической симптоматики и сложностью визуализации новообразования. В таких случаях в диагностический алгоритм целесообразно включать видеокапсульную энтероскопию, которая по показаниям может быть дополнена баллонно-ассистированной энтероскопией пероральным или трансанальным доступом.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роман Л. Д., Шостка К. Г., Довгалюк А. З. и др. Гастроинтестинальная стромальная опухоль подвздошной кишки (случай из практики) // Амбулаторная хирургия. 2017. № 3–4. С. 68–74.
2. Халиков Д. Д., Ахметзянов Ф. Ш., Петров С. В. Клинико-морфологическая характеристика гастроинтестинальных стромальных опухолей // Архив патологии. 2017. Т. 79, № 4. С. 48–55. Doi: 10.17116/patol201779448-55.
3. Архири П. П., Стилиди И. С., Неред С. Н. и др. Особенности хирургического и комбинированного лечения больных стромальной опухолью двенадцатиперстной кишки // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2021. № 8. С. 11–19. Doi: 10.17116/hirurgia202108111.
4. Югай В. В., Никулин М. П., Мазуренко Н. Н. и др. Метастатическая гастроинтестинальная стромальная опухоль большого сальника. Клинический случай // Современная Онкология. 2021. Т. 23, № 4. С. 680–684. Doi: 10.26442/18151434.2021.4.201222.
5. Штурич И. П., Ермашкевич С. Н. Гастроинтестинальная стромальная опухоль двенадцатиперстной кишки // Новости хирургии. 2013. № 1. С. 111–116. Doi: 10.18484/2305-0047.2013.1.111.

REFERENCES

1. Roman L. D., Shostka K. G., Dovgaluk A. Z. et al. Stromal gastrointestinal tumor of ileum (clinical case) // Ambulatory Surgery. 2017;(3–4):68–74. (In Russ.).
2. Khalikov D. D., Akhmetzyanov F. Sh., Petrov S. V. Clinical and morphological characteristics of gastrointestinal stromal tumors // Pathology Archive. 2017;79(4):48–55. (In Russ.). Doi: 10.17116/patol201779448-55.
3. Arkhiri P. P., Stilidi I. S., Nered S. N. et al. Surgical and combined treatment of patients with duodenal stromal tumors // Pirogov Russian Journal of Surgery. 2021;(8):11–19. (In Russ., In Eng.). Doi: 10.17116/hirurgia202108111.
4. Yugay V. V., Nikulin M. P., Mazurenko N. N. et al. Metastatic gastrointestinal stromal tumor of the greater omentum. Case report // Journal of Modern Oncology. 2021;23(4):680–684. (In Russ.). Doi: 10.26442/18151434.2021.4.201222.
5. Shturich I. P., Ermashkevich S. N. Gastrointestinal stromal tumor of the duodenum // Surgery News. 2013;21(1):111–116. (In Russ.). Doi: http://dx.Doi.org/10.18484/2305-0047.2013.1.111.

Информация об авторах:

Кортиева Алена Таймуразовна, врач-эндоскопист отделения эндоскопии, Краевая клиническая больница № 2 (г. Краснодар, Россия), ORCID: 0000-0001-7431-4887; **Крушельницкий Владимир Станиславович**, кандидат медицинских наук, зав. консультативно-диагностическим центром, первый заместитель главного врача, врач-эндоскопист отделения эндоскопии, Краевая клиническая больница № 2 (г. Краснодар, Россия), ассистент кафедры хирургии № 3 «ФПК и ППС», Кубанский государственный медицинский университет (г. Краснодар, Россия), ORCID: 0000-0001-7862-8613; **Габриэль Сергей Александрович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры, врач-эндоскопист, главный врач, Краевая клиническая больница № 2 (г. Краснодар, Россия), ORCID: 0000-0002-0755-903; **Дынько Виктор Юрьевич**, кандидат медицинских наук, зав. отделением эндоскопии, Краевая клиническая больница № 2 (г. Краснодар, Россия), ORCID: 0000-0001-8788-0749; **Гучетль Александр Якубович**, кандидат медицинских наук, руководитель центра эндоскопических методов диагностики и лечения, Краевая клиническая больница № 2 (г. Краснодар, Россия), ORCID: 0000-0001-8788-0749; **Тлехурай Руслан Махмудович**, кандидат медицинских наук, врач-эндоскопист отделения эндоскопии, Краевая клиническая больница № 2 (г. Краснодар, Россия), ORCID: 0000-0001-7381-0221.

Information about authors:

Kortieva Alena T., Endoscopist of the Endoscopy Department, Regional Clinical Hospital № 2 (Krasnodar, Russia), ORCID: 0000-0001-7431-4887; **Krushelnitskiy Vladimir S.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Consultative and Diagnostic Center, First Deputy Chief Physician, Endoscopist of the Endoscopy Department, Regional Clinical Hospital № 2 (Krasnodar, Russia), ORCID: 0000-0001-7862-8613; **Gabriel Sergey A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department, Endoscopist, Chief Physician, Regional Clinical Hospital № 2 (Krasnodar, Russia), ORCID: 0000-0002-0755-903; **Dynko Viktor Yu.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Endoscopy Department, Regional Clinical Hospital № 2 (Krasnodar, Russia), ORCID: 0000-0001-8788-0749; **Guchetl Aleksandr Ya.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Center for Endoscopic Methods of Diagnosis and Treatment, Regional Clinical Hospital № 2 (Krasnodar, Russia), ORCID: 0000-0001-8788-0749; **Tlekhurai Ruslan M.**, Cand. of Sci. (Med.), Endoscopist of the Endoscopy Department, Regional Clinical Hospital № 2 (Krasnodar, Russia), ORCID: 0000-0001-7381-0221.

© CC BY Коллектив авторов, 2022
 УДК [616.127-005.8-06-092-089].019.941
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-83-92

МЕХАНИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА: ОСНОВЫ ПАТОГЕНЕЗА И ПОДХОДЫ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ

Л. Д. Шенгелия*, З. Ф. Фатулаев, С. А. Донаканян, М. О. Коншина, З. Г. Панагов,
Л. А. Бокерия

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева», Москва, Россия

Поступила в редакцию 06.12.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Ишемическая болезнь сердца занимает лидирующую позицию среди смертности взрослого населения. Наибольшая летальность среди всех форм ишемической болезни сердца отмечается при развитии инфаркта миокарда. При этом непосредственной причиной смерти являются осложнения инфаркта миокарда. С момента появления катетерной и хирургической реперфузии произошло значительное снижение частоты этих осложнений. Однако пациенты с обширными инфарктами или те, кто не получает своевременной необходимой реваскуляризации, остаются в группе риска механических осложнений острого инфаркта миокарда. Наиболее часто встречающимися механическими осложнениями являются разрыв папиллярных мышц митрального клапана и острая митральная недостаточность, дефект межжелудочковой перегородки, формирование аневризм и псевдоаневризм, разрыв свободной стенки желудочка. Данные осложнения встречаются не так часто, однако прогноз неблагоприятный и сопряжен с высокой летальностью на догоспитальном и госпитальном этапах. Ранняя диагностика, определение оптимальной тактики лечения имеют решающее значение для увеличения выживаемости больных.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, осложнения, ишемия, аневризма, реперфузия

Для цитирования: Шенгелия Л. Д., Фатулаев З. Ф., Донаканян С. А., Коншина М. О., Панагов З. Г., Бокерия Л. А. Механические осложнения инфаркта миокарда: основы патогенеза и подходы к хирургическому лечению. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2022;181(6):83–92. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-83-92.

* **Автор для связи:** Лаша Давидович Шенгелия, Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева, 121552, Россия, Москва, Рублевское шоссе, д. 135. E-mail: l.d.shengelia@mail.ru.

MECHANICAL COMPLICATIONS OF MYOCARDIAL INFARCTION: BASIC ASPECTS OF PATHOGENESIS AND APPROACHES TO SURGICAL TREATMENT

Lasha D. Shengelia*, Zamik F. Fatulaev, Sergey A. Donakanyan, Maria O. Konshina,
Zalim G. Panagov, Leo A. Bockeria

A. N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russia

Received 06.12.2022; accepted 06.04.2023

Ischemic heart disease is a leading cause of mortality of the adult population. The most mortality of all forms of ischemic heart disease is occurred with development of myocardial infarction. Meanwhile, the direct cause of death are complications of myocardial infarction. Since the advent of catheter-based and surgical reperfusion, there has been a significant decrease in the frequency of these complications. However, patients with large myocardial infarctions or those who do not receive necessary revascularization in time remain at risk of mechanical complications of acute myocardial infarction. The most common mechanical complications are rupture of the papillary muscles of the mitral valve and acute mitral regurgitation, interventricular septal defect, forming of aneurysms and pseudoaneurysms, and free-wall rupture. Although these complications are rare, their prognosis is unfavourable and is associated with high mortality at the prehospital and hospital stage. Early diagnosis, determination of optimal treatment tactics are crucial for increasing the survival rate of patients.

Keywords: myocardial infarction, complications, ischemia, aneurysm, reperfusion

For citation: Shengelia L. D., Fatulaev Z. F., Donakanyan S. A., Konshina M. O., Panagov Z. G., Bockeria L. A. Mechanical complications of myocardial infarction: basic aspects of pathogenesis and approaches to surgical treatment. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):83–92. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-83-92.

* **Corresponding author:** Lasha D. Shengelia, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, 135, Rublevskoe shosse, Moscow, 121552, Russia. E-mail: l.d.shengelia@mail.ru.

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания являются ведущей причиной смерти взрослого населения по всему миру. Инфаркт миокарда является наиболее частой причиной летальных исходов у пациентов с ишемической болезнью сердца. Развитие инфаркта миокарда связано с несоответствием между потребностью миокарда в кислороде и его доставкой. Основной причиной инфаркта миокарда является ишемическая болезнь сердца – наличие атеросклеротических бляшек в просвете коронарных артерий. Однако известны случаи развития инфаркта миокарда при необструктивном атеросклерозе и микроваскулярной дисфункции. Инфаркт миокарда приводит к необратимому повреждению сердечной мышцы, развитию систолической и диастолической сердечной недостаточности, а также снижению качества жизни пациентов. Смертность от инфаркта миокарда существенно выше при отсутствии возможности выполнения тромболитической или коронарографии с возможным стентированием или тромбэкстракцией [1–3].

За последние несколько десятилетий успехи коронарной и эндоваскулярной хирургии позволили достичь значительных успехов в лечении инфаркта миокарда, позволив снизить число жизнеугрожающих осложнений и увеличить выживаемость пациентов. Тем не менее, случаи осложненных форм инфаркта миокарда продолжают встречаться. К механическим осложнениям инфаркта миокарда относятся разрыв папиллярных мышц и острая митральная недостаточность, дефект межжелудочковой перегородки, аневризма стенки желудочка и разрыв стенки желудочка. Летальность при указанных осложнениях остается высокой. Для своевременного лечения подобных осложнений требуется не только наличие многопрофильной команды врачей, но и соответствующее оснащение и опыт медицинского учреждения, позволяющие обеспечить срочное диагностическое и лечебное пособие [4–6].

Разрыв папиллярных мышц митрального клапана и острая митральная недостаточность. Встречаемость данного осложнения в настоящее время существенно снизилась до 0,05–0,26 % [7,8]. При этом смертность при отсутствии хирургического лечения может достигать 80 % [9]. Учитывая различную степень тяжести течения острой митральной недостаточности при отрыве папиллярной мышцы, летальность после хирургического лечения варьирует от 19 % до 53 % [9, 10]. Подклапанный аппарат митрального клапана включает 2 группы папиллярных мышц – передне-латеральную и задне-медиальную. Передне-латеральная папиллярная мышца имеет двойное кровоснабжение – от передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, а также от диагональной ветви или от ветви тупого края, отходящей от огибающей артерии. Задне-медиальная папиллярная мышца имеет один источник кровоснабжения – ветви от правой коронарной артерии или от огибающей артерии, в зависимости от типа кровоснабжения. По данной причине отрыв передне-латеральной папиллярной мышцы встречается крайне редко, а отрыв задне-медиальной мышцы может возникнуть при нижнем или боковом остром инфаркте миокарда [4]. Разрыв папиллярной мышцы, как правило, происходит в период от 2 до 7 дней после инфаркта миокарда. Симптомы отрыва папиллярных мышц варьируют от признаков острой сердечной недостаточности до кардиогенного шока, также у половины пациентов отмечаются признаки острой дыхательной недостаточности и отека легких. Аускультативная картина может варьировать от более до менее выраженного систолического шума. В отдельных случаях шум может отсутствовать, что связано с наличием сопутствующей левожелудочковой дисфункции, снижающей объем регургитации и приводящей к быстрому выравниванию давлений между предсердием и желудочком. Основным диагностическим пособием является

трансторакальная эхокардиография, показывающая подвижное образование в левом желудочке, нередко пролабирующее в левое предсердие. Однако в отдельных случаях, в частности при частичном отрыве папиллярных мышц, трансторакальная эхокардиография может быть неинформативна. В подобных ситуациях рекомендовано выполнение чреспищеводной эхокардиографии. Сократительная способность левого желудочка на эхокардиографической картине может быть не снижена или умеренно снижена. При проведении коронарографии число пораженных коронарных бассейнов может варьировать от одного до нескольких с полной окклюзией инфаркт-зависимой артерии [4, 11–14].

Отрыв папиллярных мышц представляет собой неотложное состояние, требующее наблюдения хирургической бригады с принятием решения о хирургическом вмешательстве. Число пациентов с отрывом папиллярных мышц, которым делается вмешательство, варьирует от 38 % до 58 %. Факторами, которые могут повлиять на решение, являются возраст пациента, сопутствующая патология, невозможность стабилизировать состояние пациента на предоперационном этапе [15, 16]. Из оперативных вмешательств наиболее распространенным является протезирование митрального клапана. Данная операция хорошо известна с точки зрения ее продолжительности и результатов [17]. Реконструктивные операции выполняются реже, как правило при частичном отрыве, и требуют соответствующего опыта хирурга [18]. У пациентов с хронической митральной недостаточностью и высоким хирургическим риском может быть рассмотрена мини-инвазивная операция клипирования митрального клапана (MitraClip) [19].

В работе J. A. Valle et al. (2017) представлен случай лечения возрастного пациента с помощью мини-инвазивного клипирования митрального клапана. Пациент 84 лет после ранее выполненной операции аортокоронарного шунтирования поступил в стационар с жалобами на внезапно возникшую боль в грудной клетке. По данным электрокардиографии отмечался подъем сегмента ST по нижней стенке сердца. По данным шунтографии отмечалась окклюзия венозного шунта к задней межжелудочковой ветви. Пациенту было выполнено стентирование венозного шунта. Несмотря на проведенное вмешательство, на 2-й день после операции у пациента манифестировали признаки прогрессирующей дыхательной недостаточности. По данным эхокардиографии выявлена выраженная митральная недостаточность на фоне частичного отрыва задне-медиальной папиллярной мышцы. Несмотря на проводимую с целью стабилизации пациента медикаментозную терапию, у больного начали развиваться признаки полиорганной недостаточности, включая почечную, печеночную и дыхательную недостаточность. В связи с ранее выполненной операцией, функционирующим шунтом внутренней грудной артерии и нестабильным клиническим состоянием выполнение открытого хирургического вмешательства было сопряжено с высоким риском. По данной причине принято решение об экстренном выполнении мини-инвазивной операции клипирования митрального клапана. Целью данной операции является имплантация клипс по типу «край-в-край» под контролем чреспищеводной эхокардиографии. После имплантации 3 клипс по данным эхокардиографии отмечалась 1 степень митральной недостаточности. Кроме того, после операции отмечалась относительная стабилизация папиллярной мышцы и некоторое снижение ее мобильности. В раннем послеоперационном периоде отмечалась положительная динамика, улучшение клинической картины, стабилизация гемодинамики. Пациент был экстубирован в день операции, послеоперационная эхокардиография также показала 1 степень митральной недостаточности, на 3-и сутки отмечалось разрешение печеночной и почечной недостаточности

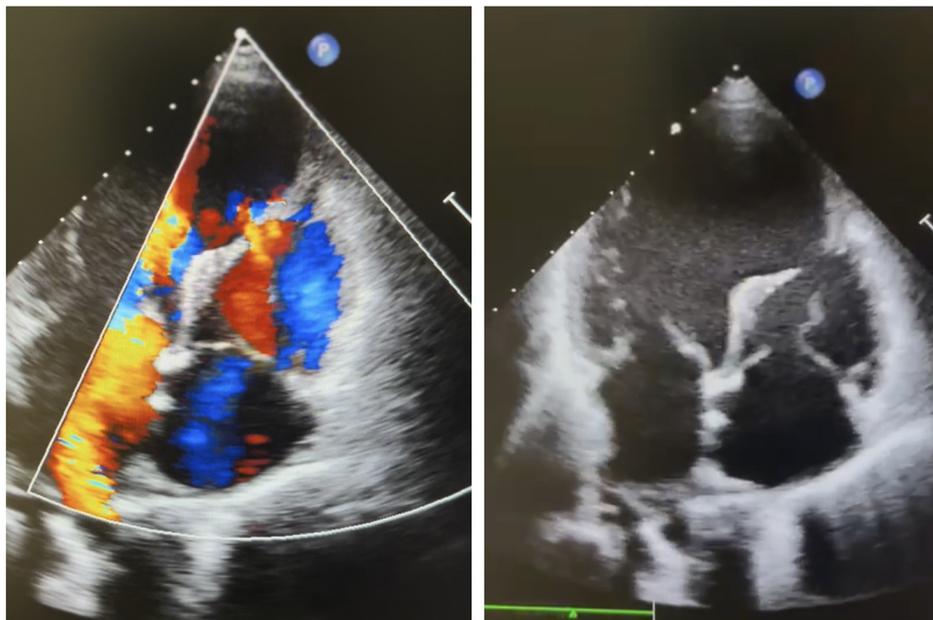


Рис. 1. Двухмерная эхокардиография. Дефект межжелудочковой перегородки (указан стрелкой). Данные пациентов НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева

Fig. 1. Two-dimensional echocardiography. Interventricular septal defect (indicated by arrow). Data of patients of the A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery

[20]. В данном случае выбор такой тактики лечения является единственно верным. Учитывая развившуюся полиорганную недостаточность, вероятность неблагоприятного исхода после открытого хирургического вмешательства была очень высокой. Наличие функционирующих шунтов в системе передней левой коронарной артерии и спаечного процесса в грудной клетке, а также необходимость стабилизации гемодинамики с помощью кардиотонической поддержки также повышали риск развития осложнений и затрудняли бы кардиолиз.

Дефект межжелудочковой перегородки (рис. 1) представляет собой довольно редкое осложнение в настоящее время. Частота его возникновения после острого инфаркта миокарда до внедрения эндоваскулярных методов диагностики и лечения достигала 3 %, а после снизилась до 0,3 % [21–23]. При отсутствии хирургического лечения 46 % пациентов умирают в течение первой недели после формирования дефекта и 62–82 % – через 2 месяца [24, 25]. Смертность после хирургического вмешательства составляет 40–47 % в течение 30 дней [26, 27]. К факторам риска возникновения постинфарктного дефекта межжелудочковой перегородки относятся гипертензия, пожилой возраст, женский пол, наличие обширного инфаркта миокарда в анамнезе, полная окклюзия инфаркт-зависимой артерии, поздняя реперфузия [31, 32]. Наблюдается бимодальная тенденция формирования дефекта межжелудочковой перегородки с пиками через 16–24 ч и через 3–5 дней после инфаркта миокарда [28]. Также известны случаи появления дефекта межжелудочковой перегородки и в более позднем периоде через 30 дней после инфаркта миокарда [29, 30].

Степень выраженности клинических проявлений дефекта варьирует от бессимптомного течения до циркуляторного коллапса. В большинстве случаев у пациентов отмечаются одышка, ортопноэ, гипотония, признаки застоя по малому кругу кровообращения [3]. В 50 % случаев отмечаются признаки кардиогенного шока [33]. Появление клинических симптомов может происходить поэтапно, и вначале осложнение может быть малосимптомным. Однако клиническая картина может резко ухудшиться до тяжелой сердечной недостаточ-

ности, отека легких и кардиогенного шока, обусловленных перегрузкой левого желудочка объемом и перегрузкой малого круга кровообращения [34]. При вовлечении в зону поражения проводящей системы сердца у пациентов может отмечаться блокада одной из ножек пучка Гиса. Аускультативно определяется грубый, громкий голосистолический шум слева от основания мечевидного отростка, проводящийся в подмышечную область, а также систолическое дрожание. При развитии кардиогенного шока степень выраженности шума и дрожания снижаются. Систолическое дрожание является дифференциально-диагностическим признаком при объективном обследовании пациента. К примеру, в отличие от постинфарктного дефекта межжелудочковой перегородки, при острой митральной недостаточности, развившейся после инфаркта миокарда, отмечается только систолический шум без систолического дрожания [13].

В большинстве случаев кровоснабжение межжелудочковой перегородки осуществляется за счет передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии в верхних двух третях и за счет правой коронарной артерии в нижней трети. Таким образом, риск возникновения дефекта межжелудочковой перегородки выше при окклюзии передней межжелудочковой артерии [33].

Основная цель консервативной терапии заключается в стабилизации гемодинамики и подготовке к операции. С данной целью используется инотропная поддержка, механическая поддержка с применением внутриаортальной баллонной контрпульсации, дыхательная поддержка. С целью снижения постнагрузки используются вазодилататоры. Несмотря на сложность выполнения, хирургическое вмешательство является основным методом лечения пациентов. Целью операции является закрытие сообщения между желудочками и нормализация внутрисердечной гемодинамики. Однако важным и обсуждаемым вопросом является определение оптимального срока выполнения хирургического вмешательства. После перенесенного инфаркта некротизированная ткань миокарда желудочков становится рыхлой, что повышает вероятность прорезывания швов. По этой причине логичной становится

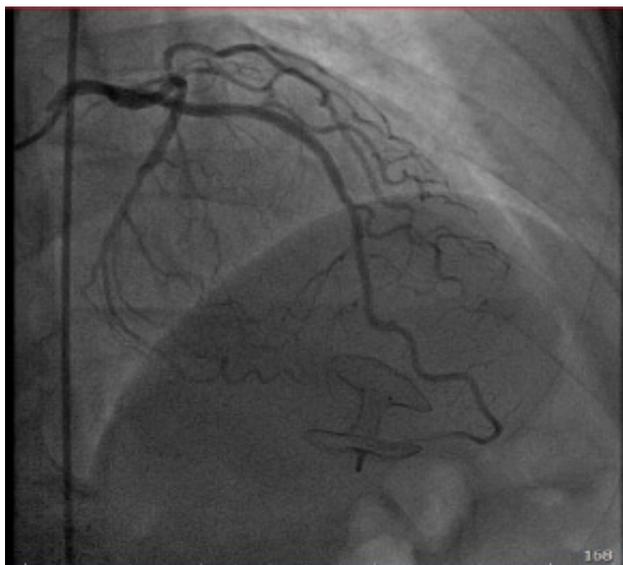


Рис. 2. Коронарография пациента с окклюдером, имплантированным в постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки

Fig. 2. Coronary angiography of a patient with an occluder implanted in a postinfarction defect of the interventricular septum

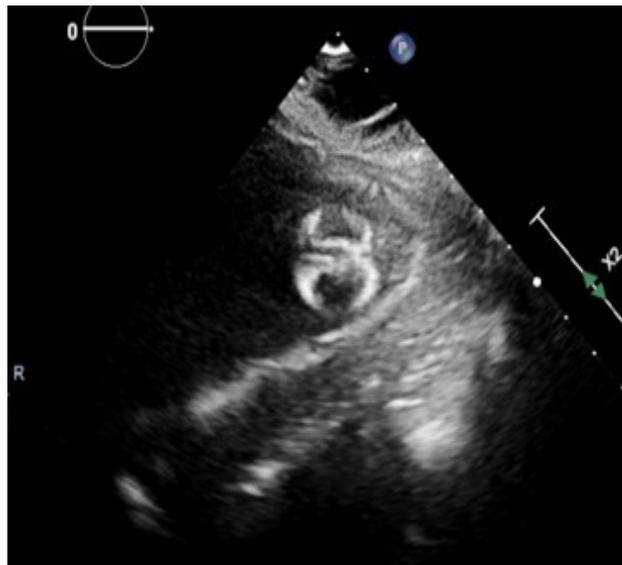


Рис. 3. Ультразвуковая эхокардиография пациента с окклюдером, имплантированным в постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки, НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева

Fig. 3. Ultrasound echocardiography of a patient with an occluder implanted in a postinfarction defect of the interventricular septum, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery

тактика отдаления времени хирургического вмешательства. С другой стороны, нестабильное клиническое состояние, обусловленное гемодинамическими изменениями после инфаркта, может ухудшиться без своевременной хирургической коррекции. Доступ при хирургической коррекции постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки может осуществляться как через левую, так и через правую вентрикулотомию [35].

В работе В. Suder et al. (2016) показаны 2 пациента, у которых наблюдался дефект межжелудочковой перегородки после инфаркта миокарда. У пациентов были отличия по срокам выполнения вмешательства. В первом случае операция была выполнена на 8-е сутки после инфаркта. Однако впоследствии отмечался рецидив сообщения между желудочками, что является неблагоприятным прогностическим фактором, повышающим риск развития летального исхода и требующим хирургического вмешательства. Подобной ситуации не отмечалось у пациента, которому операция была выполнена на 25-е сутки после инфаркта. По мнению авторов, чем больше времени прошло после инфаркта миокарда, тем лучше результаты хирургического лечения. Возможность несколько отсрочить хирургическое вмешательство дает время для организации некротизированных тканей и формирования рубца в зоне инфаркта. Рубцовая ткань обладает большей плотностью, что снижает вероятность прорезывания швов и рецидивирования межжелудочкового сообщения. Таким образом, хирургическое вмешательство может быть отложено на 3–4 недели при гемодинамической стабильности пациента. Учитывая ограниченное время между появлением дефекта и развитием кардиогенного шока, определенную сложность может представлять обеспечение стабилизации состояния пациента с целью предотвращения его ухудшения и подготовки к хирургическому лечению [36]. Однако при отрицательной динамике и риске летального исхода, вопрос оперативного вмешательства становится urgentным [34].

Альтернативным и менее травматичным методом лечения является мини-инвазивное, чрескожное закрытие дефекта межжелудочковой перегородки при помощи окклюдера

(рис. 2, 3). Данная операция является эффективной, когда выполняется вторым этапом после стентирования инфаркт-зависимой артерии, через 2–3 недели после инфаркта миокарда, при закрытии резидуального сброса после хирургического вмешательства, а также как альтернатива хирургическому вмешательству, когда риски летального исхода высоки [28]. Побочными эффектами процедуры могут быть параокклюдерный сброс, разрыв межжелудочковой перегородки, тромбирование устройства. Противопоказаниями к выполнению операции являются наличие крупного дефекта (более 35 мм), базальное расположение дефекта около аортального и митрального клапанов, апикальное расположение дефекта при отсутствии четких краев [28].

Формирование аневризм и псевдоаневризм. Истинная аневризма левого желудочка представляет собой истончение стенки желудочка (<5 мм) с формированием дис-акинетического мешковидного выпячивания. Стенка аневризмы состоит из рубцовой или фиброзно-мышечной ткани. Чаще всего она затрагивает переднюю стенку и верхушку левого желудочка и связана с окклюзией передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии. Окклюзия правой коронарной артерии может привести к формированию нижне-базальной аневризмы. Также описаны более редкие случаи латеральной локализации аневризм в межпапиллярном пространстве, что связано с окклюзией в бассейне огибающей артерии. Более редкими причинами формирования истинной аневризмы являются миокардит, васкулит, саркоидоз, болезнь Шагаса, аритмогенная дисплазия правого желудочка [37–40].

Формирование псевдоаневризмы обусловлено разрывом стенки левого желудочка, прикрытым перикардиальными спайками. Разрыв стенки левого желудочка является жизнеугрожающим состоянием. Формирование псевдоаневризм чаще наблюдается при нижнем или боковом инфаркте миокарда. Классический разрыв левого желудочка сопровождается массивным гемоперикардом, тампонадой и смертью больного. При псевдоаневризме этого не происходит в связи со спаечным процессом, герметично ограничивающим зону разрыва левого

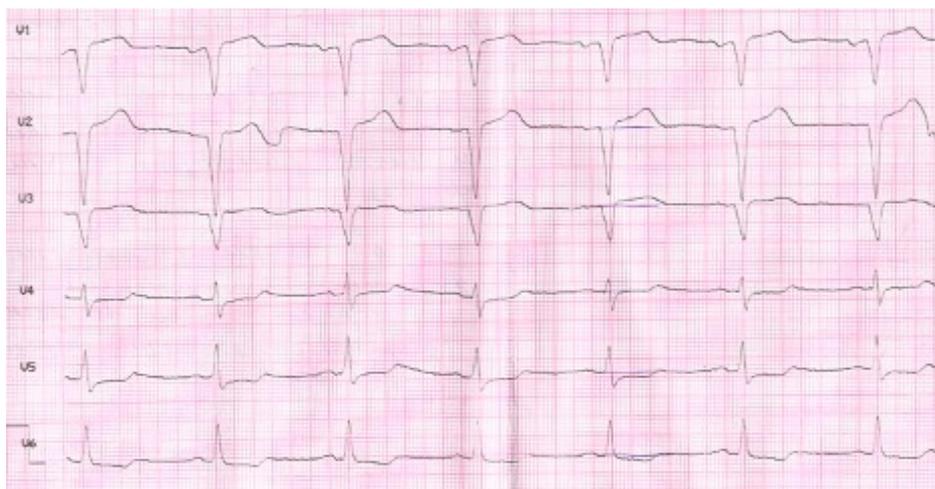


Рис. 4. Электрокардиограмма пациента с аневризмой левого желудочка, НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева. В отведениях V1–V3 отмечаются остаточная элевация сегмента ST вне зависимости от стадии инфаркта миокарда («застывшая» электрокардиограмма), а также форма желудочкового комплекса QS. Такая картина указывает на наличие аневризмы левого желудочка в результате перенесенного инфаркта передне-перегородочной области

Fig. 4. Electrocardiogram of a patient with a left ventricular aneurysm, A. N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery. In leads V1–V3, there is a residual elevation of the ST segment regardless of the stage of myocardial infarction («frozen» electrocardiogram), as well as the form of the ventricular complex QS. Such picture indicates the presence of an aneurysm of the left ventricle as a result of a previous myocardial infarction of the antero-septum region

желудочка. Нередко эта зона также может быть выполнена тромбом. Другими причинами формирования псевдоаневризмы могут быть травма, инфекция, также они могут развиваться на фоне перенесенного хирургического вмешательства на сердце [41, 42].

Клинические симптомы аневризмы и псевдоаневризмы во многом схожи и могут существенно варьировать. Нередко это боли в области сердца, одышка, признаки сердечной недостаточности, возможно развитие жизнеугрожающих нарушений ритма сердца и внезапной сердечной смерти. Во многих случаях клинические проявления могут вовсе отсутствовать. По данным аускультации сердца в обоих случаях у части больных может отмечаться приглушение тонов сердца, шум трения перикарда. На электрокардиограмме могут определяться стойкий подъем сегмента ST в зоне инфаркта, а также патологические зубцы Q, в результате чего комплекс QRS приобретает форму QS, что свидетельствует об образовании аневризмы левого желудочка (рис. 4). Сглаженность и неспецифичность симптоматики, отсутствие патогномичных симптомов указанных клинических состояний существенно затрудняет их диагностику и дифференциальную диагностику. Важным аспектом верификации диагноза аневризмы/псевдоаневризмы является использование дополнительных методов обследования – вентрикулографии, чреспищеводной эхокардиографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии [3]. Известны случаи, когда диагноз псевдоаневризмы устанавливался интраоперационно [43]. При диагностике тромбированной аневризмы также информативным диагностическим методом является контрастная эхокардиография.

Жизнеугрожающей особенностью псевдоаневризмы является риск ее разрыва, приводящий к тампонаде сердца и смерти пациента. Наиболее часто к разрыву и формированию псевдоаневризмы приводит заднебоковая локализация инфаркта миокарда. [40]. В отличие от истинной аневризмы, для которой характерно сравнительно более благоприятное течение, наличие псевдоаневризмы желудочка связано с неблагоприятным прогнозом и требует выполнения срочного хирургического

вмешательства. В то время как истинные аневризмы в отдельных случаях могут вести консервативно [3, 43].

Таким образом, к осложнениям аневризм и псевдоаневризм относятся: разрывы (более характерные для псевдоаневризм), сердечная недостаточность, жизнеугрожающие желудочковые нарушения ритма, застой крови в полости аневризмы с формированием тромбов и развитием системных тромбоэмболических осложнений [43]. Формирование тромба при фиброзно-мышечной аневризме сопровождается более низким риском системных тромбоэмболий, что связано с фиксацией тромба к мышечным волокнам, сохранившим в определенной степени контрактильную способность. При классической фиброзной аневризме полость левого желудочка может быть заполнена рыхлым, плотным или выстилающим тромбом (рис. 5) [44].

Морфологической особенностью псевдоаневризмы является узкий перешеек, соединяющий полость желудочка с полостью псевдоаневризмы. В то время как у истинных аневризм отмечается широкая зона сообщения между левым желудочком и истонченной аневризматической полостью (рис. 6). Соотношение между диаметром перешейка аневризмы и максимальным диаметром полости желудочка составляет 0,25–0,5 в случае ложной аневризмы и 0,9–1,0 в случае истинной [45]. При микроскопическом исследовании псевдоаневризм отмечаются рубцовая ткань и полное отсутствие кардиомиоцитов, в отличие от данных микроскопии истинных аневризм.

Хирургическое лечение аневризм заключается в рассечении аневризм с геометрической реконструкцией левого желудочка. Восстановление геометрии желудочка может проводиться согласно различным методикам: пликация аневризмы, рассечение с применением линейного шва левого желудочка или двухрядного кисетного шва на область аневризмы, а также реконструкция с использованием заплат из дакрона, гортекса или ксеноперикарда. Одновременно с иссечением аневризмы проводится реваскуляризация пораженных бассейнов.

Разрыв свободной стенки желудочка. Впервые разрыв свободной стенки левого желудочка был описан в 1647 г. У. Гарвеем [46]. Истинную распространенность дан-

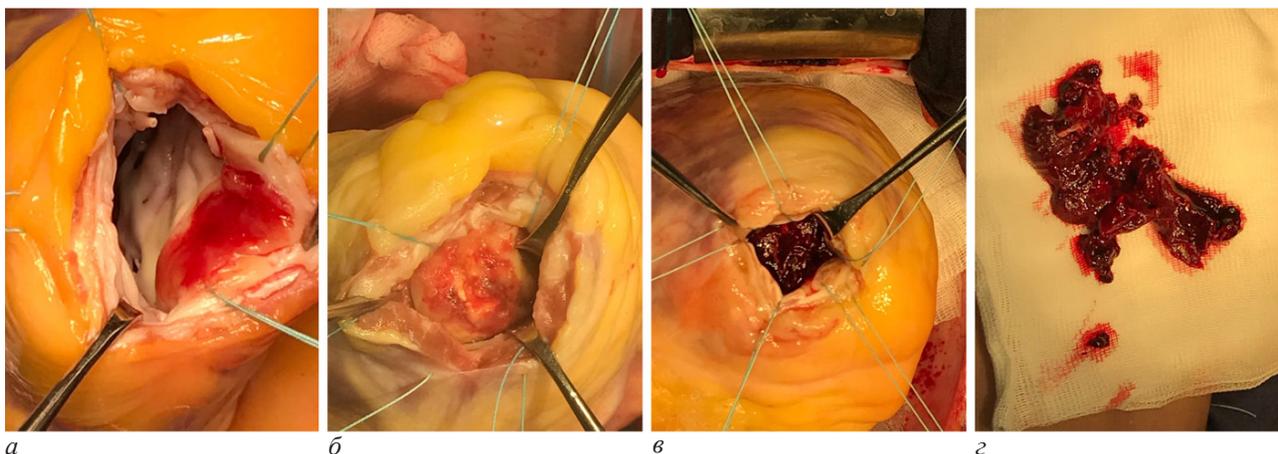


Рис. 5. Аневризма левого желудочка, хирургический доступ: а – выстилающий тромб в полости аневризмы левого желудочка; б – плотный тромб в полости аневризмы левого желудочка; в, г – рыхлый тромб аневризмы левого желудочка. Фото с операций в НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева

Fig. 5. Left ventricular aneurysm, surgical access: а – a lining thrombus in the cavity of the left ventricular aneurysm; б – a dense thrombus in the cavity of the left ventricular aneurysm; в, г – a loose thrombus of the aneurysm of the left ventricle. Photo from operating room in the A. N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery

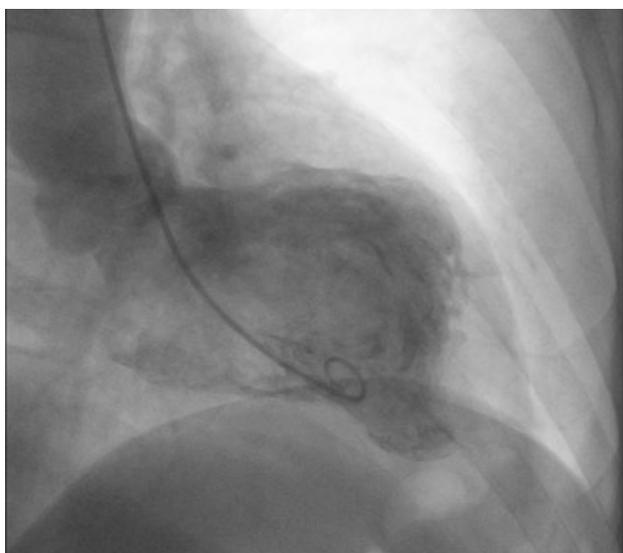


Рис. 6. Вентрикулография пациента с аневризмой левого желудочка, НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева

Fig. 6. Ventriculography of a patient with a left ventricular aneurysm, A. N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery

ного осложнения установить невозможно в связи с внезапной сердечной смертью, являющейся следствием разрыва стенки желудочка. Это осложнение чаще происходит после инфаркта миокарда в связи с интрамиокардиальным кровотечением и диссекцией стенки миокарда. Большинство случаев разрыва свободной стенки желудочка происходит на 3–5-е сутки после инфаркта миокарда, однако известны случаи этого осложнения как в более ранние (первые сутки после инфаркта миокарда), так и в более поздние сроки (14 дней) после инфаркта миокарда [47, 48]. К факторам риска разрыва свободной стенки левого желудочка относятся возраст старше 55 лет, женский пол, окклюзия передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, трансмуральный инфаркт миокарда, прием кортикостероидов и нестероидных противовоспалительных препаратов. Гипотеза взаимосвязи приема фибринолитиков и риска разрыва свободной стенки желудочка подвергается сомнению [49].

Существует 3 типа разрыва свободной стенки левого желудочка: острый, подострый и хронический [47]. У 70 %

пациентов отмечается острый тип разрыва левого желудочка, приводящий к внезапной сердечной смерти. В отдельных случаях кровотечение может останавливаться за счет формирования тромба или в случае ложной аневризмы – за счет перикардиальных спаек. Подострый разрыв возникает при неполном разрыве стенки желудочка, при этом у пациентов отмечается медленный темп кровотечения. При нем так же, как и в случае острого разрыва, показано выполнение срочного хирургического вмешательства. Клинические проявления подострого разрыва могут варьировать в зависимости от темпа кровотечения, чаще всего сопровождаясь гипотензией и брадикардией, в итоге приводя к кардиогенному шоку [13, 50, 51]. На электрокардиограмме может появиться повторно подъем сегмента ST в связи с тем, что кровь может оказывать раздражающее действие на перикард [3]. Внезапно развившаяся гипотензия и брадикардия у пациента с инфарктом миокарда требует исключения диагноза разрыва свободной стенки желудочка. При проведении эхокардиографии у пациентов с подострым разрывом левого желудочка будет определяться небольшое количество жидкости в полости перикарда. Однако такая картина может отмечаться у трети больных после перенесенного инфаркта миокарда [52]. Считается, что подострый разрыв свободной стенки желудочка является показанием к хирургическому вмешательству при невозможности осуществить первым этапом консервативное лечение. Хирургическое лечение разрыва свободной стенки желудочка заключается в остановке кровотечения и закрытии дефекта, а также в иссечении рубцовой ткани и восстановлении геометрии левого желудочка. В отдельных случаях наличие спаечного процесса в полости перикарда может способствовать остановке кровотечения и переходу разрыва в хроническую фазу [53].

В НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева накоплен крупнейший опыт хирургического лечения пациентов с осложненными формами инфаркта миокарда. Резекции аневризм с наложением линейного шва выполняются в НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева с 1970-х гг. Первая в РФ операция геометрической реконструкции левого желудочка по методике В. Дора была выполнена академиком Л. А. Бокерия в 1994 г. В настоящее время ежегодное число таких операций превышает сотни случаев. Наиболее распространенной методикой реконструкции является операция с использованием синтетической заплатки, позволяющей восстановить эллипсоидную форму левого желудочка [44, 54].



Рис. 7. Метод коррекции постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки с использованием двойной заплаты в виде «бабочки» («butterfly-patch»). Фото из архива профессора М. М. Алишбая (опубликовано с разрешения)
Fig. 7. Method of correction of postinfarction rupture of the interventricular septum using a double patch in the form of a «butterfly» («butterfly-patch»). Photo from the archive of professor M. M. Alshibaia (published with permission)

Общее число операций, выполненных в отделении хирургического лечения ишемической болезни сердца НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева – около 2000, число коррекций постинфарктных разрывов межжелудочковой перегородки – 115, число коррекций ложных аневризм – 60, а также несколько случаев коррекции отрыва папиллярных мышц.

Также в НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева профессором М. М. Алишбая разработан метод коррекции постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки с использованием двойной заплаты в виде «бабочки» («butterfly-patch») или двух заплата (рис. 7). Согласно этой методике, один из лепестков заплаты необходим для закрытия дефекта межжелудочковой перегородки, а второй – для пластики основания аневризмы. Изучены непосредственные и 10-летние результаты на примере 60 пациентов. Авторы выполняли операцию в сочетании с аортокоронарным шунтированием, а также пластикой митрального и трикуспидального клапанов при необходимости. По мнению автора, оптимальным сроком для реконструкции аневризмы является период с 3-й по 6-ю неделю после инфаркта миокарда. Выживаемость пациентов в отдаленном периоде составила 75 % [55, 56].

Заключение. В настоящее время, в эпоху развитой ургентной эндоваскулярной хирургии, частота жизнеугрожающих механических осложнений инфаркта миокарда существенно снизилась. Тем не менее, их потенциальное возникновение не исключено и должно подозреваться при резкой отрицательной динамике состояния пациента. В таких случаях необходимо срочное выполнение дополнительных инструментальных исследований для определения показаний к оперативному вмешательству и сроков его выполнения.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Hussain A., Ahmad A., Akeel A. An unusual case of multiple left ventricular aneurysms masquerading as diverticula in the setting of myocardial infarction // *Clinical Medicine Insights. P. Cardiology*. 2021. Vol. 15. P. 1–3. Doi: 10.1177/11795468211006698.
- Buono M., Montone R., Camilli M. et al. Microvascular dysfunction across the spectrum of cardiovascular diseases. P. *JACC State-of-the-Art Review // J Am Coll Cardiol*. 2021. Vol. 78, № 13. P. 1352–1371.
- Голухова Е. З. Аневризма левого желудочка, кардиопатия или микровазкулярная дисфункция? // *Креативная кардиология*. 2018. Т. 12, № 1. С. 5–10. Doi: 10.24022/1997-3187-2018-12-1-5-10.
- Damluji A. A., Diepen S., Katz J. N. et al. Mechanical complications of acute myocardial infarction: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. 2021. Vol. 144. P. e16–e35.
- Peterson E. D., Shah B. R., Parsons L. et al. Trends in quality of care for patients with acute myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006 // *Am Heart J*. 2008. Vol. 156. P. 1045–1055. Doi: 10.1016/j.ahj.2008.07.028.
- Rogers W. J., Frederick P. D., Stoehr E. et al. Trends in presenting characteristics and hospital mortality among patients with ST elevation and non-ST elevation myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006 // *Am Heart J*. 2008. Vol. 156. P. 1026–1034. Doi: 10.1016/j.ahj.2008.07.030.
- French J. K., Hellkamp A. S., Armstrong P. W. et al. Mechanical complications after percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction (from APEX-AMI) // *Am J Cardiol*. 2010. Vol. 105. P. 59–63. Doi: 10.1016/j.amjcard.2009.08.653.
- Bhardwaj B., Sidhu G., Balla S. et al. Outcomes and hospital utilization in patients with papillary muscle rupture associated with acute myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 2020. Vol. 125. P. 1020–1025. Doi: 10.1016/j.amjcard.2019.12.051.
- Thompson C. R., Buller C. E., Sleeper L. A. et al. Cardiogenic shock due to acute severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we use emergently revascularize occluded coronaries in cardiogenic shock? // *J Am Coll Cardiol*. 2000. Vol. 36 (3 suppl A). P. 1104–1109.
- Schroeter T., Lehmann S., Misfeld M., Borger M., Subramanian S., Mohr F. W., Bakthiary F. Clinical outcome after mitral valve surgery due to ischemic papillary muscle rupture // *Ann Thorac Surg*. 2013. Vol. 95. P. 820–824. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.10.050.
- Puerto E., Viana-Tejedor A., Martínez-Sellés M. et al. Temporal trends in mechanical complications of acute myocardial infarction in the elderly // *J Am Coll Cardiol*. 2018. Vol. 72. P. 959–966. Doi: 10.1016/j.jacc.2018.06.031.
- Elbadawi A., Elgendy I. Y., Mahmoud K. et al. Temporal trends and outcomes of mechanical complications in patients with acute myocardial infarction // *JACC Cardiovasc Interv*. 2019. Vol. 12. P. 1825–1836. Doi: 10.1016/j.jcin.2019.04.039.
- Anurag B., Sethi A., Rathor P., Suppogu N., Sethi A. Acute Complications of Myocardial Infarction in the Current Era. P. *Diagnosis and Management // J Investig Med*. 2015. Vol. 63. P. 844–855.
- Бокерия Л. А., Сокольская Н. О., Копылова Н. С., Алишбая М. Д. Комплексная эхокардиографическая оценка функционального состояния миокарда левого желудочка у больных с постинфарктной аневризмой // *Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН*. 2021. Т. 3, № 22. С. 364–372. Doi: 10.24022/1810-0694-2021-22-3-364-372.
- Thompson C. R., Buller C. E., Sleeper L. A. et al. Cardiogenic shock due to acute severe mitral regurgitation complicating acute myocar-

- dial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we use emergently revascularize occluded coronaries in cardiogenic shock? // *J Am Coll Cardiol*. 2000. Vol. 36(3 suppl A). P. 1104–1109. Doi: 10.1016/s0735-1097(00)00846-9.
16. Bhardwaj B., Sidhu G., Balla S. et al. Outcomes and hospital utilization in patients with papillary muscle rupture associated with acute myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 2020. Vol. 125. P. 1020–1025. Doi: 10.1016/j.amjcard.2019.12.051.
 17. Kaneko T., Aranki S., Javed Q., McGurk S., Shekar P., Davidson M., Cohn L. Mechanical versus bioprosthetic mitral valve replacement in patients <65 years old // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014. Vol. 147. P. 117–126. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.08.028.
 18. Lee S. K., Heo W., Min H. K. et al. A new surgical repair technique for ischemic total papillary muscle rupture // *Ann Thorac Surg*. 2015. Vol. 100. P. 1891–1893. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.12.091.
 19. Stone G. W., Lindenfeld J., Abraham W. T. et al. COAPT Investigators. Trans-catheter mitral-valve repair in patients with heart failure // *N Engl J Med*. 2018. Vol. 379. P. 2307–2318. Doi: 10.1056/NEJMoa1806640.
 20. Valle J. A., Miyasaka R. L., Carroll J. D. Acute mitral regurgitation secondary to papillary muscle tear: is transcatheter edge-to-edge mitral valve repair a new paradigm? // *Circ Cardiovasc Interv*. 2017. Vol. 10. P. e00–00. Doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005050.
 21. Topaz O., Taylor A. L. Interventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: from pathophysiologic features to the role of invasive and noninvasive diagnostic modalities in current management // *Am J Med*. 1992. Vol. 93, № 6. P. 683–688.
 22. Jones B. M., Kapadia S. R., Smedira N. G. et al. Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: a contemporary review // *Eur Heart J*. 2014. Vol. 35. P. 2060–2068. Doi: 10.1093/eurheartj/ehu248.
 23. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators // *Circulation*. 2000. Vol. 101. P. 27–32. Doi: 10.1161/01.cir.101.1.27.
 24. Birnbaum Y., Fishbein M. C., Blanche C. et al. Ventricular septal rupture after acute myocardial infarction // *N Engl J Med*. 2002. Vol. 347, № 18. P. 1426–1432.
 25. Gray R. J., Sethna D., Matloff J. M. The role of cardiac surgery in acute myocardial infarction. I. With mechanical complications // *Am Heart J*. 1983. Vol. 106, № 4 Pt 1. P. 723–728.
 26. French J. K., Hellkamp A. S., Armstrong P. W. et al. Mechanical complications after percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction (from APEX-AMI) // *Am J Cardiol*. 2010. Vol. 105, № 1. P. 59–63.
 27. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators // *Circulation*. 2000. Vol. 101. P. 27–32. Doi: 10.1161/01.cir.101.1.27.
 28. Transcatheter closure of post-myocardial infarction ventricular defect: Where are we? // *Indian Heart Journal*. 2016. Vol. 68, Issue 1. P. 99–10.
 29. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction // *Circulation*. 2000. Vol. 101, № 1. P. 27–32.
 30. Yip H. K., Fang C. Y., Tsai K. T. et al. The potential impact of primary percutaneous coronary intervention on ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction // *Chest*. 2004. Vol. 125, № 5. P. 1622–1628.
 31. Menon V., White H., LeJemtel T. et al. The clinical profile of patients with suspected cardiogenic shock due to predominant left ventricular failure: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries in cardiogenic shock? // *J Am Coll Cardiol*. 2000. Vol. 36, № 3, Suppl A. P. 1071–1076.
 32. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction // *Circulation*. 2000. Vol. 101, № 1. P. 27–32.
 33. Hayashi T., Hirano Y., Takai H. Usefulness of ST-segment elevation in the inferior leads in predicting ventricular septal rupture in patients with anterior wall acute myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 2005. Vol. 96, № 8. P. 1037–1041.
 34. Suder B., Janik Ł., Wasilewski G. et al. Post-myocardial infarction ventricular septal defect. Is it better to operate on a fresh infarction or to wait? A case study // *Department of Cardiovascular Surgery and Transplantation Pol*. 2016. Vol. 13, № 1. P. 39–41.
 35. Гаглоева А. С., Алшибая М. М., Чеишвили З. М., Лысый Р. Н. Правожелудочковый доступ при коррекции постинфарктных разрывов межжелудочковой перегородки: показания и результаты // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020. Vol. 4, № 62. P. 359–363. Doi: 10.24022/0236-2791-2020-62-4-359-363.
 36. Papalexopoulou N., Young C. P., Attia R. Q. What is the best timing of surgery in patients with post-infarct ventricular septal rupture? // *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013. Vol. 16, № 2. P. 193–197.
 37. Frustaci A., Chimenti C., Pieroni M. Prognostic significance of left ventricular aneurysms with normal global function caused by myocarditis // *Chest*. 2000. Vol. 118. P. 1696–1702.
 38. Paul M., Schäfers M., Grude M. et al. Idiopathic left ventricular aneurysm and sudden cardiac death in young adults // *Europace*. 2006. Vol. 8. P. 607–12.
 39. Aldana N., Zuluaga A., Bustamante S., Gutiérrez C., Grand V. Cardiac Aneurysms, Pseudoaneurysms and Diverticula Aneurysmas, pseudoaneurysms // *Rev. Colomb. Radiol*. 2017. Vol. 28, № 1. P. 4593–9.
 40. Алшибая М. Д., Сливнева И. В., Амрибеков М. М., Чеишвили З. М., Лагутина О. С. Геометрическая реконструкция левого желудочка при тромбозе латеральной стенки // *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2020. Т. 24, № 3. P. 121–131. Doi: 10.21688/1681-3472-2020-3-121-131.
 41. Bauer M., Musci M., Pasic M. et al. Surgical treatment of a chest-wall penetrating left ventricular pseudoaneurysm // *Ann Thorac Surg*. 2000. Vol. 70. P. 275–6.
 42. Rittenhouse E. A., Sauvage L. R., Mansfield P. B. et al. False aneurysm of the left ventricle. Report of four cases and review of surgical management // *Ann Surg*. 1979. Vol. 189. P. 409–15.
 43. Bisoyi S., Dash A. K., Nayak D., Sahoo S., Mohapatra R. Left ventricular pseudoaneurysm versus aneurysm a diagnosis dilemma // *Ann Card Anaesth*. 2016. Vol. 19. P. 169–72.
 44. Голухова Е. З., Алшибая М. М., Мрикаев Д. В., Машина Т. В., Лифанова Л. С. Диагностика и хирургическое лечение постинфарктной фиброзно-мышечной аневризмы левого желудочка с флотирующим тромбом: клинический случай и литературная справка // *Креативная кардиология*. 2019. Т. 13, № 2. С. 190–199. Doi: 10.24022/1997-3187-2019-13-2-190-199.
 45. Catherwood E., Mintz G. S., Kotler M. N. et al. Two-dimensional echocardiographic recognition of left ventricular pseudoaneurysm // *Circulation*. 1980. Vol. 62. P. 294–303.
 46. Jayashri P., Butany P. Mechanical complications of myocardial infarction // *Diagnostic histopathology*. 2013. Vol. 19, № 1. P. 13–19.
 47. Rasmussen S., Leth A., Kjølner E. et al. Cardiac rupture in acute myocardial infarction. A review of 72 consecutive cases // *Acta Med Scand*. 2005. Vol. 1979, № 1–2. P. 11–16.
 48. Becker R. C., Charlesworth A., Wilcox R. et al. Cardiac rupture associated with thrombolytic therapy: impact of time to treatment in the Late Assessment of Thrombolytic Efficacy (LATE) study // *J Am Coll Cardiol*. 1995. Vol. 25, № 5. P. 1063–1068.
 49. Cheriex E. C., de Swart H., Dijkman L. W. et al. Myocardial rupture after myocardial infarction is related to the perfusion status of the infarct related coronary artery // *Am Heart J*. 1995. Vol. 129, № 4. P. 644–650.
 50. Mahoney P. G., Slesser B. V., Baignent D. F. et al. Subacute cardiac rupture after myocardial infarction // *Br Med J*. 1976. Vol. 1, № 6012. P. 747.
 51. Balakumaran K., Verbaan C. J., Essed C. E. et al. Ventricular free wall rupture: sudden, subacute, slow, sealed and stabilized varieties // *Eur Heart J*. 1984. Vol. 5, № 4. P. 282–288.
 52. Galve E., Garcia-del-Castillo H., Evangelista A. et al. Pericardial effusion in the course of myocardial infarction. P. incidence, natural history, and clinical relevance // *Circulation*. 1986. Vol. 73, № 2. P. 294–299.
 53. Рабинович Р. М., Алшибая М. М. Разрыв сердца: случай успешного консервативного лечения разрыва свободной стенки левого желудочка в ходе острого инфаркта миокарда с последующей хирургической коррекцией // *Креативная кардиология*. 2015. Т. 9, № 3. С. 67–79. Doi: 10.15275/kreatkard.2015.03.06

54. Бокерия Л. А., Корольков А. И., Чеишвили З. М. и др. Отдаленные результаты хирургического лечения постинфарктной аневризмы левого желудочка: изменение сократительной функции миокарда и центральной гемодинамики // *Анналы хирургии*. 2018. Т. 23, № 6. С. 342–7. Doi: 10.18821/1560-9502-2018-23-6-342-347.
55. Алшибая М. М. Результаты хирургического лечения постинфарктного разрыва межжелудочковой перегородки с использованием двойной заплаты и пути совершенствования методов хирургической коррекции // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016. Т. 58, № 3. P. 159–165.
56. Belyaev A., Popov A., Alshibaya M. Postmyocardial infarction ventricular septal defect and ventricular aneurysm repair with a «double-patch frame» technique // *J Card Surg*. 2022. Vol. 37, № 3. P. 515–523. Doi: 10.1111/jocs.16156.

REFERENCES

1. Hussain A., Ahmad A., Akeel A. An unusual case of multiple left ventricular aneurysms masquerading as diverticula in the setting of myocardial infarction // *Clinical Medicine Insights: Cardiology*. 2021;15:1–3. Doi: 10.1177/11795468211006698.
2. Buono M., Montone R., Camilli M. et al. Microvascular dysfunction across the spectrum of cardiovascular diseases: JACC State-of-the-Art Review // *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(13):1352–1371.
3. Golukhova E. Z. Left ventricle aneurysm, cardiopathy or microvascular dysfunction? // *Creative Cardiology*. 2018;12(1):5–10. (in Russ.). Doi: 10.24022/1997-3187-2018-12-1-5-10.
4. Damluji A. A., Diepen S., Katz J. N. et al. Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction: A Scientific Statement From the American Heart Association // *Circulation*. 2021;144:e16–e35.
5. Peterson E. D., Shah B. R., Parsons L. et al. Trends in quality of care for patients with acute myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006 // *Am Heart J*. 2008;156:1045–1055. Doi: 10.1016/j.ahj.2008.07.028.
6. Rogers W. J., Frederick P. D., Stoehr E. et al. Trends in presenting characteristics and hospital mortality among patients with ST elevation and non-ST elevation myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006 // *Am Heart J*. 2008;156:1026–1034. Doi: 10.1016/j.ahj.2008.07.030.
7. French J. K., Hellkamp A. S., Armstrong P. W. et al. Mechanical complications after percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction (from APEX-AMI) // *Am J Cardiol*. 2010;105:59–63. Doi: 10.1016/j.amjcard.2009.08.653.
8. Bhardwaj B., Sidhu G., Balla S. et al. Outcomes and hospital utilization in patients with papillary muscle rupture associated with acute myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 2020;125:1020–1025. Doi: 10.1016/j.amjcard.2019.12.051.
9. Thompson C. R., Buller C. E., Sleeper L. A. et al. Cardiogenic shock due to acute severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we use emergently revascularize occluded coronaries in cardiogenic shock? // *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(3supplA):1104–1109.
10. Schroeter T., Lehmann S., Misfeld M., Borger M., Subramanian S., Mohr F. W., Bakthiary F. Clinical outcome after mitral valve surgery due to ischemic papillary muscle rupture // *Ann Thorac Surg*. 2013;95:820–824. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.10.050.
11. Puerto E., Viana-Tejedor A., Martínez-Sellés M. et al. Temporal trends in mechanical complications of acute myocardial infarction in the elderly // *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:959–966. Doi: 10.1016/j.jacc.2018.06.031.
12. Elbadawi A., Elgendy I. Y., Mahmoud K. et al. Temporal trends and outcomes of mechanical complications in patients with acute myocardial infarction // *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12:1825–1836. Doi: 10.1016/j.jcin.2019.04.039.
13. Anurag B., Sethi A., Rathor P., Suppogu N., Sethi A. Acute Complications of Myocardial Infarction in the Current Era: Diagnosis and Management // *J Investig Med*. 2015;63: 844–855.
14. Bockeria L. A., Sokolskaya N. O., Kopylova N. S., Alshibaya M. D. Complex echocardiographic assessment of the functional state of the left ventricle myocardium in patients with postinfarction left ventricle aneurysm // *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2021;22(3):364–64. (In Russ.). Doi: 10.24022/1810-0694-2021-22-3-364-372.
15. Thompson C. R., Buller C. E., Sleeper L. A. et al. Cardiogenic shock due to acute severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we use emergently revascularize occluded coronaries in cardiogenic shock? // *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(3supplA):1104–1109. Doi: 10.1016/s0735-1097(00)00846-9.
16. Bhardwaj B., Sidhu G., Balla S. et al. Outcomes and hospital utilization in patients with papillary muscle rupture associated with acute myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 2020;125:1020–1025. Doi: 10.1016/j.amjcard.2019.12.051.
17. Kaneko T., Aranki S., Javed Q., McGurk S., Shekar P., Davidson M., Cohn L. Mechanical versus bioprosthetic mitral valve replacement in patients <65 years old // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147:117–126. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.08.028.
18. Lee S. K., Heo W., Min H. K. et al. A new surgical repair technique for ischemic total papillary muscle rupture // *Ann Thorac Surg*. 2015;100:1891–1893. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.12.091.
19. Stone G. W., Lindenfeld J., Abraham W. T. et al; COAPT Investigators. Trans-catheter mitral-valve repair in patients with heart failure // *N Engl J Med*. 2018; 379:2307–2318. Doi: 10.1056/NEJMoa1806640.
20. Valle J. A., Miyasaka R. L., Carroll J. D. Acute mitral regurgitation secondary to papillary muscle tear: is transcatheter edge-to-edge mitral valve repair a new paradigm? // *Circ Cardiovasc Interv*. 2017;10:e00–00. Doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005050.
21. Topaz O., Taylor A. L. Interventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: from pathophysiologic features to the role of invasive and noninvasive diagnostic modalities in current management // *Am J Med*. 1992;93(6):683–688.
22. Jones B. M., Kapadia S. R., Smedira N. G. et al. Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: a contemporary review // *Eur Heart J*. 2014;35:2060–2068. Doi: 10.1093/eurheartj/ehu248.
23. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators // *Circulation*. 2000;101:27– 32. Doi: 10.1161/01.cir.101.1.27.
24. Birnbaum Y., Fishbein M. C., Blanche C. et al. Ventricular septal rupture after acute myocardial infarction // *N Engl J Med*. 2002;347(18):1426–1432.
25. Gray R. J., Sethna D., Matloff J. M. The role of cardiac surgery in acute myocardial infarction. I. With mechanical complications // *Am Heart J*. 1983;106,(4 Pt 1):723–728.
26. French J. K., Hellkamp A. S., Armstrong P. W. et al. Mechanical complications after percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction (from APEX-AMI) // *Am J Cardiol*. 2010;105(1):59–63.
27. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators // *Circulation*. 2000;101:27– 32. Doi: 10.1161/01.cir.101.1.27.
28. Transcatheter closure of post-myocardial infarction ventricular defect: Where are we? // *Indian Heart Journal*. 2016;68(Issue1):99–10.
29. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction // *Circulation*. 2000; 101(1):27–32.
30. Yip H. K., Fang C. Y., Tsai K. T. et al. The potential impact of primary percutaneous coronary intervention on ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction // *Chest*. 2004;125(5):1622–1628.
31. Menon V., White H., LeJemtel T. et al. The clinical profile of patients with suspected cardiogenic shock due to predominant left ventricular failure: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries in cardiogenic shock? // *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(3SupplA):1071–1076.
32. Crenshaw B. S., Granger C. B., Birnbaum Y. et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction // *Circulation*. 2000;101(1):27–3.
33. Hayashi T., Hirano Y., Takai H. Usefulness of ST-segment elevation in the inferior leads in predicting ventricular septal rupture in patients with anterior wall acute myocardial infarction // *Am J Cardiol*. 2005;96(8):1037–1041.
34. Suder B., Janik Ł., Wasilewski G. et al. Post-myocardial infarction ventricular septal defect. Is it better to operate on a fresh infarction

- or to wait? A case study // Department of Cardiovascular Surgery and Transplantation Pol. 2016;13(1):39–41.
35. Gagloeva A. S., Alshibaya M. M., Cheishvili Z. M., Lysyy R. N. Right interventricular access in correction of postinfarction interventricular septum rupture: indications and results // Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2020;62(4):354–8. (In Russ.). Doi: 10.24022/0236-2791-2020-62-4-354-358.
 36. Papalexopoulou N., Young C. P., Attia R. Q. What is the best timing of surgery in patients with post-infarct ventricular septal rupture? // Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2013;16(2):193–197.
 37. Frustaci A., Chimenti C., Pieroni M. Prognostic significance of left ventricular aneurysms with normal global function caused by myocarditis // Chest. 2000;118:1696–702.
 38. Paul M., Schäfers M., Grude M. et al. Idiopathic left ventricular aneurysm and sudden cardiac death in young adults // Europace. 2006;8:607–12.
 39. Aldana N., Zuluaga A., Bustamante S., Gutiérrez C., Grand V. Cardiac Aneurysms, Pseudoaneurysms and Diverticula Aneurysmas, pseudoaneurysmas // Rev. Colomb. Radiol. 2017;28(1):4593–9.
 40. Alshibaya M. D., Slivneva I. V., Amirbekov M. M., Cheishvili Z. M., Lagutina O. S. Geometric reconstruction of the left ventricle in lateral wall thrombosis // Circulation Pathology and Cardiac Surgery. 2020;24(3):121–131. (In Russ.). Doi: 10.21688/1681-3472-2020-3-121-131.
 41. Bauer M., Musci M., Pasic M. et al. Surgical treatment of a chest-wall penetrating left ventricular pseudoaneurysm // Ann Thorac Surg. 2000;70:275–6.
 42. Rittenhouse E. A., Sauvage L. R., Mansfield P. B et al. False aneurysm of the left ventricle. Report of four cases and review of surgical management // Ann Surg. 1979;189:409–15.
 43. Bisoyi S., Dash A. K., Nayak D., Sahoo S., Mohapatra R. Left ventricular pseudoaneurysm versus aneurysm a diagnosis dilemma // Ann Card Anaesth. 2016;19:169–72.
 44. Golukhova E. Z., Alshibaya M. M., Mrikaev D. V., Mashina T. V., Lifanova L. S. Diagnosis and management of the left ventricular fibromuscular aneurysm with a free-floating thrombus: clinical case and review // Creative Cardiology. 2019;13(2):190–9. (In Russ.). Doi: 10.24022/1997-3187-2019-13-2-190-199.
 45. Catherwood E., Mintz G. S., Kotler M. N. et al. Two-dimensional echocardiographic recognition of left ventricular pseudoaneurysm // Circulation. 1980;62:294–303.
 46. Jayashri P., Butany P. Mechanical complications of myocardial infarction // Diagnostic histopathology. 2013;19(1):13–19.
 47. Rasmussen S., Leth A., Kjølner E. et al. Cardiac rupture in acute myocardial infarction. A review of 72 consecutive cases // Acta Med Scand. 2005;1979(1–2):11–16.
 48. Becker R. C., Charlesworth A., Wilcox R. et al. Cardiac rupture associated with thrombolytic therapy: impact of time to treatment in the Late Assessment of Thrombolytic Efficacy (LATE) study // J Am Coll Cardiol. 1995;25(5):1063–1068.
 49. Cheriex E. C., de Swart H., Dijkman L. W. et al. Myocardial rupture after myocardial infarction is related to the perfusion status of the infarct related coronary artery // Am Heart J. 1995;129(4):644–650.
 50. Mahoney P. G., Slesser B. V., Baignant D. F. et al. Subacute cardiac rupture after myocardial infarction // Br Med J. 1976;1(6012):747.
 51. Balakumaran K., Verbaan C. J., Essed C. E. et al. Ventricular free wall rupture: sudden, subacute, slow, sealed and stabilized varieties // Eur Heart J. 1984;5(4):282–288.
 52. Galve E., Garcia-del-Castillo H., Evangelista A. et al. Pericardial effusion in the course of myocardial infarction: incidence, natural history, and clinical relevance // Circulation. 1986;73(2):294–299.
 53. Rabinovich R. M., Alshibaya M. M. Heart rupture: a case of successful medical treatment of acute rupture of left ventricular free wall during acute myocardial infarction with following surgical correction // Creative cardiology. 2015;9(3):63–79. (In Russ.) Doi: 10.15275/kreatkard.2015.03.06.
 54. Bockeria L. A., Korolkov A. I., Cheishvili Z. M., Amirbekov M. M., Buziashvili V. Yu., Atroshchenko E. V. Long-term results of surgical treatment of postinfarction left ventricular aneurysm: a change in the myocardial contractile function and central hemodynamics // Annaly Khirurgii (Russian Journal of Surgery). 2018;23(6):342–7. (In Russ.). Doi: 10.18821/1560-9502-2018-23-6-342-347.
 55. Alshibaya M. M. The results of surgical treatment post-infarction ventricular septal rupture with the use of double-patch technique and the ways to further improvement of operative correction // Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2016;58(3):159–165. (In Russ.).
 56. Belyaev A., Popov A., Alshibaya M. Postmyocardial infarction ventricular septal defect and ventricular aneurysm repair with a «double-patch frame» technique // J Card Surg. 2022;37(3):515–523. Doi: 10.1111/jocs.16156.

Информация об авторах:

Шенгелия Лаша Давидович, кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург, научный сотрудник, Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-6128-7138; **Фатулаев Замик Фахрудинович**, кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург, ведущий научный сотрудник отделения хирургического лечения интерактивной патологии, Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-9279-0596; **Донаканын Сергей Агванович**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения хирургического отделения интерактивной патологии, Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, Россия), ORCID: 0000-0003-0942-2931; **Коншина Мария Олеговна**, клинический ординатор по специальности «Кардиология», Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-4436-0222; **Панагов Залим Григорьевич**, аспирант, Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, Россия), ORCID: 0000-0003-2018-9077; **Бокерия Лео Антонович**, доктор медицинских наук, академик РАН, Президент, Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-6180-2619.

Information about authors:

Shengelia Lasha D., Cand. of Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Research Fellow, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-6128-7138; **Fatulaev Zamik F.**, Cand. of Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Leading Research Fellow of the Department of Surgical Treatment of Interactive Pathology, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-9279-0596; **Donakanyan Sergey A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of the Surgical Department of Interactive Pathology, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0003-0942-2931; **Konshina Maria O.**, Clinical Resident in the specialty «Cardiology», A. N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-4436-0222; **Panagov Zalim G.**, Postgraduate Student, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0003-2018-9077; **Bockeria Leo A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, President, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-6180-2619.

© CC BY Коллектив авторов, 2022
 УДК [616.32-006.81-07-089].019.941
 DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-93-97

ПЕРВИЧНАЯ МЕЛАНОМА ПИЩЕВОДА: ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

Б. В. Сигуа*, С. Ю. Ракита, А. С. Качиури, Д. В. Гуржий, А. В. Беляева,
В. П. Земляной

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 27.03.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Первичная меланома пищевода – редкое и крайне агрессивное злокачественное новообразование, происходящее из меланоцитов слизистых оболочек. Сложная гистологическая структура опухоли, которая в 10–25 % случаев может не содержать характерный для данных образований меланин, приводит к высокой частоте диагностических ошибок, достигающих 50 %. Иммуногистохимическое исследование является стандартом диагностики заболевания. Первичная меланома пищевода относится к опухолям с высоким потенциалом гематогенного и лимфогенного метастазирования. Так, при распространении опухоли на подслизистую оболочку частота локорегионарного метастазирования достигает 54 %. Радикальная операция в комбинации с адъювантными методами способствуют улучшению результатов лечения данной категории больных. Иммунотерапия является перспективным методом комплексного лечения, однако требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: первичная меланома пищевода, диагностика, лечение, иммунотерапия, меланома слизистых оболочек

Для цитирования: Сигуа Б. В., Ракита С. Ю., Качиури А. С., Гуржий Д. В., Беляева А. В., Земляной В. П. Первичная меланома пищевода: особенности диагностики и лечения. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2022;181(6):93–97. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-93-97.

* **Автор для связи:** Бадри Валериевич Сигуа, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, 195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47. E-mail: dr.sigua@gmail.com.

PRIMARY ESOPHAGEAL MELANOMA: FEATURES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT

Badri V. Sigua*, Sergey Yu. Rakita, Andrei S. Kachiuri, Dmitrii V. Gurzhy,
Anna V. Belyaeva, Vyacheslav P. Zemlyanoy

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Received 27.03.2022; accepted 06.04.2023

Primary esophageal melanoma is a rare and extremely aggressive malignant neoplasm originating from mucosal melanocytes. The complex histological structure of the tumor, which in 10–25 % of cases may not contain melanin characteristic of these formations, leads to a high frequency of diagnostic errors, reaching 50 %. Immunohistochemical examination is the standard for diagnosing the disease. Primary esophageal melanoma is a tumor with a high potential for hematogenous and lymphogenous metastasis. So, when the tumor spreads to the submucosa, the frequency of locoregional metastasis reaches 54 %. Radical surgery in combination with adjuvant methods of treatment improves the results of treatment in this category of patients. Immunotherapy is a promising method of complex treatment, but requires further study.

Keywords: primary esophageal melanoma, diagnosis, treatment, immunotherapy, mucosal melanoma

For citation: Sigua B. V., Rakita S. Yu., Kachiuri A. S., Gurzhy D. V., Belyaeva A. V., Zemlyanoy V. P. Primary esophageal melanoma: features of diagnosis and treatment (literature review). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022; 181(6):93–97. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-93-97.

* **Corresponding author:** Badri V. Sigua, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 47, Piskarevskii str., Saint Petersburg, 195067, Russia. E-mail: dr.sigua@gmail.com.

Первичная меланома пищевода – крайне редкое злокачественное новообразование, составляющее 0,5 % от всех внекожных форм меланом и лишь 0,18 % от всех меланом слизистых оболочек с оценочной частотой заболеваемости 0,0036 случая на 1 млн населения в год [1, 2]. Наибольший пик заболеваемости первичной меланомой пищевода приходится на возраст 60–70 лет, вдвое чаще эта редкая опухоль встречается у мужчин [3]. По данным M. Bisceglia et al., с момента первого описания первичной меланомы пищевода до 2011 г. было опубликовано 337 случаев заболевания [4]. Отечественные авторы сообщают о 8 клинических наблюдениях первичной меланомы пищевода (по данным базы elibrary) [1, 2, 5–9].

При подозрении на первичную меланому пищевода необходимо исключать ее метастатическую форму. Сообщалось, что у всех пациентов с метастатической меланомой в анамнезе была злокачественная меланома кожи, а интервал между первичной меланомой кожи и метастазами в пищевод составлял от 11 до 62 месяцев. Следует отметить, что метастатическое поражение пищевода, как правило, не является изолированным [10,11]. Так, в серии из 125 больных, умерших от метастатической меланомы кожи, метастазы в пищевод были обнаружены в 4 % (5) наблюдений [12].

На протяжении длительного времени существование меланомы пищевода как самостоятельного заболевания подвергалось сомнению. Считалось, что поражение органа носит метастатический характер. В 1963 г. группа американских ученых под руководством S. De La Pava впервые обосновала потенциальную возможность развития первичной меланомы пищевода. На основании 100 последовательных аутопсий было выявлено, что в 4 % случаев в базальном слое нормальной слизистой оболочки пищевода присутствуют меланоциты и меланобласты [13].

На сегодняшний день известно, что во время раннего эмбрионального периода клетки-предшественники меланоцитов мигрируют из нервного гребня в периферические ткани: волосяные фолликулы, эпидермис, увеальный тракт глаза, лептоменингеальные оболочки и внутреннее ухо [14]. Также меланоциты могут заселять слизистые оболочки, в том числе слизистую пищевода, однако точные причины и механизмы данного процесса остаются неизвестными [15]. Предположительно, появление меланоцитов в слизистой оболочке пищевода может носить спорадический характер и быть связано с aberrантной миграцией клеток. По другой теории, хроническое повреждение слизистой оболочки пищевода может стимулировать дифференцировку стволовых клеток до меланобластов и меланоцитов [16]. В 1990 г. K. Ohashi et al. провели сравнительную оценку количества и характера распределения популяций меланоцитов в группах пациентов с неизменным пищеводом (n=65) и с аденокарциномой пищевода (n=127). В 1 группе частота встречаемости меланоцитов составила 7,7 %, в то время как во 2 группе – 29,9 %. Авторы приходят к выводу, что увеличение популяции меланоцитов связано с гиперпластическими изменениями в эпителии пищевода, хроническим эзофагитом [17]. При этом функции данных клеток остаются до конца не изученными. В обзоре M. Ya et al. (2021) сообщается, что меланоциты способны участвовать во врожденных и приобретенных иммунных реакциях организма за счет антигенпредставляющей функции клеток, прямого бактерицидного и фунгицидного эффекта, местного контроля продукции различных цитокинов, интерлейкинов и интерферонов [18]. Роль меланоцитов в тканях с неопластически измененным эпителием пищевода остается неизвестной.

Некоторые авторы предполагают, что предшественником первичной меланомы пищевода может являться меланоцитоз – состояние, характеризующееся нетипичной меланоцитарной

пролиферацией клеток базального слоя слизистой оболочки пищевода с накоплением в них гранул меланина [19, 20]. При рутинном популяционном эндоскопическом исследовании верхних отделов ЖКТ здорового населения Японии и Индии меланоцитоз пищевода был выявлен в 0,1 % и 2,1 % случаев соответственно [21, 22]. В настоящее время существует 2 задокументированных наблюдения, в которых было прослежено развитие опухоли от меланоцитоза до первичной меланомы [20]. Других клинико-ассоциированных факторов риска развития меланомы пищевода не было прослежено ни в одном из изученных нами исследований, включая семейный онкологический анамнез.

Клиническая картина заболевания неспецифична. К наиболее частым симптомам относятся дисфагия (73 %), потеря массы тела (72 %), загрудинная боль (44 %) и кровотечение из верхних отделов ЖКТ (10 %) [23]. Учитывая сниженную плотность структуры меланомы в сравнении с карциномой пищевода, развитие дисфагии происходит позднее и связано с наличием объемного распространения опухоли, что приводит к поздней верификации диагноза. Средняя продолжительность манифестации заболевания составляет около 3 месяцев – меньше, чем при других злокачественных опухолях пищевода [24].

Видеоэзофагогастродуоденоскопия (ВЭГДС) с биопсией – основной метод диагностики меланомы пищевода, способный оценить локализацию патологического очага, наличие пигментированных участков слизистой. До 90 % случаев меланомы пищевода встречаются в средне- и нижнегрудном отделах пищевода [3]. При эндоскопическом исследовании меланома пищевода обычно представлена пигментированным полиповидным образованием на ножке, покрытым интактным плоскоклеточным эпителием без наличия участков изъязвлений [25]. Для большинства меланом пищевода характерна черная пигментация опухоли, хотя некоторые из них могут иметь другие цвета: от фиолетового и коричневого до белого цвета в зависимости от количества продуцируемого опухолью меланина [20]. Беспигментный вариант меланомы встречается в 10–25 % наблюдений [26]. Наличие других поражений в стенке пищевода, называемых сателлитными метастазами, указывает на интрамуральные очаги распространения опухоли и встречаются в 12 % случаев заболевания [25, 26].

Точность диагностики первичной меланомы пищевода с помощью эндоскопической биопсии не превышает 80 %. Кроме того, в связи с вариабельностью гистологической картины опухоли у 20–50 % пациентов ошибочно диагностируется низкодифференцированная карцинома. В серии из 139 пациентов с первичной меланомой пищевода гистологический тип опухоли до операции был правильно верифицирован в 54 % (75) случаях [3]. Трудности постановки диагноза могут быть связаны со следующими причинами: концентрирование меланоцитов в одиночных очагах при отсутствии возможности эндоскопической визуализации зоны пигментации; первичная меланома пищевода часто покрыта нормальным плоским эпителием, что приводит к неинформативности биопсии; беспигментный вариант меланомы, при котором в опухолевых клетках отсутствуют гранулы меланина. В связи с вышеизложенным иммуногистохимическое исследование является очень важным для постановки правильного диагноза [27]. Для этих целей рутинно используются маркеры S-100, HMB-45 и Melan-A. Появление таких новых онкомаркеров, как SOX10 и KBA.62, может быть полезным в диагностике как пигментированных, так и амеланотических форм первичной меланомы пищевода [28]. С целью определения распространенности опухолевого процесса, а также исключения вторичного характера заболевания рутинно используются мультиспиральная компьютерная

томография (МСКТ) с внутривенным контрастированием. При этом у пациентов с меланомой кожи МСКТ всего тела в поиске отдаленных метастазов оказалась малоинформативной [12]. Многие авторы для адекватного стадирования опухолевого процесса рекомендуют выполнение ПЭТ-КТ с 18-ФДГ. По данным L. Tzung-Ju et al. (2008), ПЭТ-КТ позволяет обнаружить метастатически измененные лимфатические узлы при размере узла >10 мм в 100 % случаев, 83 % метастазов при размерах узла 6–10 мм и в 23 % случаев при размере узла <5 мм. Кроме того, ПЭТ КТ обладает высокой чувствительностью (>93 %) при обнаружении лимфатических узлов с метастатическим поражением >50 % ткани узла или с опухолевой инфильтрацией капсулы [29].

Первичная злокачественная меланома пищевода имеет крайне неблагоприятный прогноз, что связано с агрессивной биологией опухоли, поздним обращением пациентов за медицинской помощью и отсутствием эффективной терапии [26]. Приблизительно у 40,9 % пациентов на момент постановки диагноза имеются метастазы. Наиболее часто поражаются параэзофагеальные лимфатические узлы (10,8 %), надключичные лимфатические узлы (7 %), печень (7 %), легкие (6 %) [30]. Несмотря на высокий потенциал лимфогенного и гематогенного метастазирования опухоли, на момент постановки диагноза у большинства пациентов отмечается местнораспространенный характер заболевания. Показатель резектабельности в различных ретроспективных группах составил от 67 % до 91,1 % [12,31].

Радикальная операция является основным методом лечения пациентов с первичной меланомой пищевода, который позволяет увеличить продолжительность жизни и в редких случаях обеспечить долгосрочную выживаемость [24, 26]. Результаты лечения данной категории больных остаются неутешительными и в литературе можно обнаружить лишь единичные случаи 5-летней выживаемости [24]. S. Sabanathan et al. (1998) в серии из 139 пациентов с первичной меланомой пищевода сообщили о показателе общей выживаемости в 9,8 месяцев независимо от метода лечения, при этом две трети пациентов умерли в течение года после постановки диагноза. Показатель 5-летней выживаемости в группе хирургического лечения составил 4,2 % [3]. В обзоре M. Bisceglia et al. (2011) изучали показатель долгосрочной выживаемости с поправкой на T-стадию. Авторы обнаружили, что все пациенты, прожившие 36 месяцев и более, имели стадию T1, за исключением одного пациента, у которого стадия опухоли была pT2N0M0, что подчеркивает важность ранней диагностики заболевания [4]. В обзор S. L. Zhou et al. (2021) были включены 290 пациентов китайского населения, получавших лечение по поводу первичной меланомы пищевода. Точный протокол лечения был задокументирован в 257 наблюдениях. В 234 (91,1 %) наблюдениях было выполнено оперативное вмешательство в объеме проксимальной резекции желудка с субтотальной резекцией пищевода или операции Льюиса, в 7 случаях (2,7 %) была выполнена эндоскопическая подслизистая диссекция опухоли. Комбинированному хирургическому и адьювантному лечению подверглись 88 (35,1 %) пациентов, изолированное хирургическое или адьювантное лечение (радио-, химио- или иммунотерапия) получили 153 (58,8 %) и 16 (6,1 %) пациентов соответственно. Медиана общей выживаемости без учета метода лечения составила 11,0 месяцев, а медиана безрецидивной выживаемости 5,3 месяца, при этом большинство пациентов (45,6 %) имели pT1 стадию. Примечательно, что ни в одном случае метастазы в лимфатических узлах не были обнаружены при стадии pT1a, а при стадии pT1b данный показатель достигал 54,2 %, что значительно ухудшает прогноз лечения. Становится очевидным, что на стадии pT1 первичная меланома

пищевода уже имеет системное распространение и требует комбинированных методов лечения [31]. К сожалению, протокол химиотерапевтического или радиологического лечения первичной меланомы пищевода не разработан, хотя и имеются единичные случаи успешного применения того или иного метода [24]. Единственное рандомизированное исследование, посвященное определению тактики адьювантной лекарственной терапии исключительно меланомы слизистых, продемонстрировало преимущество комбинации темозоламида и цисплатина по сравнению с применением интерферонов. При этом безрецидивная выживаемость в группе комбинированной химиотерапии составила 20,8 месяцев [32]. Особый интерес вызывает работа китайских авторов, которые провели ретроспективный анализ лекарственного лечения пациентов с первичной меланомой пищевода. Все пациенты (n=76) имели локорегионарные или отдаленные метастазы и были разделены на 3 группы: получавшие химиотерапию (46 пациентов, 60,5 %), таргетную терапию (2 пациента, 2,6 %) или иммунотерапию (12 пациентов, 15,7 %). Первичные конечные точки исследования: частота объективного ответа (ЧОО) опухоли на лечение и выживаемость без прогрессирования (ВБП). По результатам исследования ВБП в группе химиотерапии составила три месяца с частотой объективного ответа 10,9 %. В группе иммунотерапии семь пациентов (75,0 %) достигли частичного ответа, а у троих заболевание было стабильным более 4 месяцев. Медиана ВБП в когорте иммунотерапии не была достигнута, а среднее значение составило 15,6 месяцев [33]. В рандомизированном клиническом исследовании Checkmate-238, включающем 906 пациентов с меланомой, 3 % от общего числа больных составили пациенты с первичной меланомой слизистых оболочек. При применении препаратов анти-CTLA-4 и анти-PD-1 направленности безрецидивная 4-летняя выживаемость составила 41,2 % и 51,7 % соответственно [34]. В связи с этим очевидно преимущество использования иммунотерапии для адьювантного лечения меланом слизистых оболочек, в частности, меланомы пищевода, с учетом высокой иммуногенности этих опухолей.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдают права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сутягин А. А., Щелоченков С. В., Гуськова О. Н. и др. Первичная меланома пищевода // Эффективная фармакотерапия. 2021. Т. 17, № 16. С. 70–74. Doi:10.33978/2307-3586-2021-17-16-70-74.
2. Волченко Н. Н., Мамонтов А. С., Гоева Н. С. Редкие опухоли пищевода // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. 2019. Т. 8, № 6. С. 453–459. Doi: 10.17116/onkolog20198061453.
3. Sabanathan S., Eng J., Pradhan G. N. Primary malignant melanoma of the esophagus // Am J Gastroenterol. 1989. Vol. 84, № 12. P. 1475–81.

4. Bisceglia M., Perri F., Tucci A. et al. Primary malignant melanoma of the esophagus: a clinicopathologic study of a case with comprehensive literature review // *Adv. Anat. Pathol.* 2011. Vol. 18, № 3. P. 235–252. Doi:10.1097/PAP.0b013e318216b99b.
5. Киселев Н. М., Бобров Н. В., Кучин Д. М. и др. Первичная меланома пищевода. Обзор литературы, клиническое наблюдение // *Злокачественные опухоли.* 2019. Т. 9, № 4. С. 42–48. Doi: 10.18027/2224-5057-2019-9-4-42-48.
6. Израйлов Р. Е., Титов К. С., Кононец П. В. и др. Первичная меланома пищевода // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.* 2018. № 5. С. 110–111. Doi: 10.17116/hirurgia20185110-111.
7. Стилиди И. С., Демидов Л. Б., Кононец П. Б. и др. Первичная меланома пищевода // *Российский онкологический журнал.* 2003. № 4. С. 44–45.
8. Петрушко Н. М., Малькевич В. Т., Баранов А. Ю. и др. Первичная меланома пищевода // *Онкологический журнал.* 2017. Т. 11, № 1. С. 73–78.
9. Казуистическая история меланомы // *Московская медицина.* 2016. № 1(8). С. 65–66.
10. Chen H., Fu Q., Sun K. Characteristics and prognosis of primary malignant melanoma of the esophagus // *Medicine (Baltimore).* 2020. Vol. 99, № 28. P. e20957. Doi: 10.1097/MD.0000000000020957.
11. Sanchez A. A., Wu T. T., Prieto V. G. et al. Comparison of primary and metastatic malignant melanoma of the esophagus: clinicopathologic review of 10 cases // *Arch Pathol Lab Med.* 2008. Vol. 132, № 10. P. 1623–9. Doi: 10.5858/2008-132-1623-COPAMM.
12. Volpin E., Sauvanet A., Couvelard A. et al. Primary malignant melanoma of the esophagus: a case report and review of the literature // *Dis Esophagus.* 2002. Vol. 15. P. 244–249. Doi: 10.1046/j.1442-2050.2002.00237.x.
13. De La Pava S., Nigogosyan G., Pickren J. W. et al. Melanosis of the esophagus // *Cancer.* 1963. Vol. 16, № 1. P. 48–50. Doi: 10.1002/1097-0142(196301)16:1<48::aid-cnrcr2820160107>3.0.co;2-m.
14. Bolognia J. L., Jorizzo J. L., Schaffer J. V. *Dermatology.* Third ed. Edinburgh: Elsevier/Saunders, 2012. P. 1075.
15. Mikkelsen L. H., Larsen A. C., von Buchwald C. et al. Mucosal malignant melanoma – a clinical, oncological, pathological and genetic survey // *APMIS.* 2016. Vol. 124, № 6. P. 475–486. Doi: 10.1111/apm.12529.
16. Kumari N. S., Srujana S., Sireesha A. et al. Esophageal melanocytosis – an unusual melanocytic entity // *J Assoc Physicians India.* 2016. Vol. 64, № 5. P. 75–76.
17. Ohashi K., Kato Y., Kanno J. et al. Melanocytes and melanosis of the oesophagus in Japanese subjects-analysis of factors effecting their increase // *Virchows Arch. A Pathol. Anat. Histopathol.* 1990. Vol. 417, № 2. P. 137–143. Doi: 10.1007/BF02190531.
18. Ma Y., Xia R., Ma X. et al. Mucosal Melanoma: Pathological Evolution, Pathway Dependency and Targeted Therapy // *Front Oncol.* 2021. Vol. 11. P. 702287. Doi: 10.3389/fonc.2021.702287.
19. Chang F., Deere H. Esophageal melanocytosis morphologic features and review of the literature // *Arch Pathol Lab Med.* 2006. Vol. 130, № 4. P. 552–7. Doi: 10.5858/2006-130-552-EMMFAR.
20. Fukuda S., Ito H., Ohba R. et al. A retrospective study, an initial lesion of primary malignant melanoma of the esophagus revealed by endoscopy // *Intern. Med.* 2017. Vol. 56, № 16. P. 2133–2137. Doi: 10.2169/internalmedicine.8378-16.
21. Sharma S. S., Venkateswaran S., Chacko A. et al. Melanosis of the esophagus. An endoscopic, histochemical, and ultrastructural study // *Gastroenterology.* 1991. Vol. 100, № 1. P. 13–16. Doi: 10.1016/0016-5085(91)90576-7.
22. Ohmori T., Makuuchi H., Kumagai Y. et al. Esophageal melanosis (in Japanese) // *Shokaki Naishikyo (Endosc. Dig.).* 1990. № 2. P. 1158–1159.
23. Granel Villach L., Moya Sanz M.A., Fortea Sanchis C. et al. Primary esophageal melanoma: report of a case // *Rev Esp Enferm Dig.* 2016. Vol. 108, № 10. P. 666–669. Doi: 10.17235/reed.2016.3908/2015.
24. Iwanuma Y., Tomita N., Amano T. et al. Current status of primary malignant melanoma of the esophagus: clinical features, pathology, management and prognosis // *J Gastroenterol.* 2012. Vol. 47, № 1. P. 21–28. Doi: 10.1007/s00535-011-0490-y.
25. Morita F. H., Ribeiro U. Jr., Sallum R. A. et al. Primary malignant melanoma of the esophagus: a rare and aggressive disease // *World J Surg Oncol.* 2013. Vol. 11. P. 210. Doi: 10.1186/1477-7819-11-210.
26. Gupta V., Kochhar R., Sinha, S. K. et al. Primary Malignant Melanoma of the Esophagus: Long-Term Survival After Radical Resection // *Journal of Thoracic Oncology.* 2009. Vol. 4, № 9. P. 1180–1182. Doi: 10.1097/jto.0b013e3181a8ca9f.
27. Koga N., Kubo N., Saeki H. et al. Primary amelanotic malignant melanoma of the esophagus: a case report // *Surg. Case Rep.* 2019. Vol. 5, № 1. P. 4. Doi: 10.1186/s40792-019-0564-2.
28. Kobayashi J., Fujimoto D., Murakami M. et al. A report of amelanotic malignant melanoma of the esophagus diagnosed appropriately with novel markers: a case report // *Oncol Lett.* 2018. Vol. 15, № 6. P. 9087–9092. Doi: 10.3892/ol.2018.8479.
29. Tzung-Ju L., Tsai-Wang H., Shih-Chun L. Primary malignant melanoma of the esophagus // *Ann Saudi Med.* 2008. Vol. 28, № 6. P. 458–60. Doi: 10.5144/02564947.2008.458.
30. Jora C., Pankaj P., Verma R. et al. Primary malignant melanoma of the esophagus // *Indian J Nucl Med.* 2015. Vol. 30, № 2. P. 162–164. Doi:10.4103/0972-3919.152983
31. Zhou S. L., Zhang L. Q., Zhao X. K. et al. Clinicopathological characterization of ten patients with primary malignant melanoma of the esophagus and literature review // *World J Gastrointest Oncol.* 2022. Vol. 15, №14(9). P.1739–1757. Doi: 10.4251/wjgo.v14.i9.1739.
32. Lian B., Si L., Cui C. et al. Phase II randomized trial comparing high-dose IFN-alpha2b with temozolomide plus cisplatin as systemic adjuvant therapy for resected mucosal melanoma // *Clin. Cancer Res.* 2013. Vol. 19, № 16. P. 4488–4498. Doi: 10.1158/1078-0432.CCR-13-0739.
33. Sun H., Gong L., Zhao G. et al. Clinicopathological characteristics, staging classification, and survival outcomes of primary malignant melanoma of the esophagus // *J Surg Oncol.* 2018. № 117. P. 588–596. Doi: 10.1002/jso.24905.
34. Ascierto P., Del Vecchio M., Mandalá M. et al. Adjuvant nivolumab versus ipilimumab in resected stage IIIB–C and stage IV melanoma (CheckMate 238): 4-year results from a multicentre, double-blind, randomised, controlled, phase 3 trial // *The Lancet Oncology.* 2020. Vol. 21, № 11. P. 1465–1477. Doi: 10.1016/S1470-2045(20)30494-0.

REFERENCES

1. Sutyagin A. A., Shchelochenkova S. V., Gus'kova O. N., Shchelochenkova T. D., Bordin D. S. Primary esophageal melanoma // *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2021;17(16):70–74. (In Russ.). Doi: 10.33978/2307-3586-2021-17-16-70-74.
2. Volchenko N. N., Mamontov A. S., Goeva N. S. Rare tumors of the esophagus // *P. A. Herzen Journal of Oncology.* 2019;8(6):453–459. (In Russ.). Doi: 10.17116/onkolog20198061453.
3. Sabanathan S., Eng J., Pradhan G.N. Primary malignant melanoma of the esophagus // *Am J Gastroenterol.* 1989;84(12):1475–1481.
4. Bisceglia M., Perri F., Tucci A., Tardio M., Panniello G., Vita G., Pasquinelli G. Primary malignant melanoma of the esophagus: a clinicopathologic study of a case with comprehensive literature review // *Adv Anat Pathol.* 2011;18(3):235–252. Doi: 10.1097/PAP.0b013e318216b99b.
5. Kiselev N. M., Bobrov N. V., Kuchin D. M., Torgomyan G. G., Shkalova L. V., Furman M. G., Zagainov V. E. Primary malignant melanoma of the esophagus. Literature review and clinical case // *Malignant Tumours.* 2019;9(4):42–48. (In Russ.). Doi: 10.18027/2224-5057-2019-9-4-42-48.
6. Izrailov R. E., Titov K. S., Kononets P. V., Koshkin M. A., Rotin D. L., Drapun S. V. Primary esophageal melanoma // *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2018;(5):110–111. (In Russ.). Doi: 10.17116/hirurgia20185110-111.
7. Stilidi I. S., Demidov L. V., Kononets P. V. Primary malignant melanoma of the esophagus // *Rossijskij onkologicheskij zhurnal.* 2003;(4):44–45. (In Russ.).
8. Petrushko N. M., Malkevich V. T., Baranov A. J. et al. Primary esophageal melanoma // *Onkologicheskij zhurnal.* 2017;11(1):73–78. (In Russ.).
9. Casuistic history of melanoma // *Moskovskaya meditsina.* 2016;1(8):65–66. (In Russ.).
10. Chen H., Fu Q., Sun K. Characteristics and prognosis of primary malignant melanoma of the esophagus // *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(28):e20957. Doi: 10.1097/MD.0000000000020957.
11. Sanchez A. A., Wu T. T., Prieto V. G., Rashid A., Hamilton S. R., Wang H. Comparison of primary and metastatic malignant melanoma of the esophagus: clinicopathologic review of 10 cases // *Arch Pathol Lab Med.* 2008;132(10):1623–1629. Doi: 10.5858/2008-132-1623-COPAMM.

12. Volpin E., Sauvanet A., Couvelard A., Belghiti J. Primary malignant melanoma of the esophagus: a case report and review of the literature // *Dis Esophagus*. 2002;15:244–249. Doi: 10.1046/j.1442-2050.2002.00237.x.
13. De La Pava S., Nigogosyan G., Pickren J. W., Cabrera A. Melanosis of the esophagus // *Cancer*. 1963;16(1):48–50. Doi: 10.1002/1097-0142(196301)16:1<48::aid-cnrcr2820160107>3.0.co;2-m.
14. Bologna J. L., Jorizzo J. L., Schaffer J. V. *Dermatology*. Third ed. Edinburgh: Elsevier/Saunders, 2012:1075.
15. Mikkelsen L. H., Larsen A. C., von Buchwald C., Drzewiecki K. T., Prause J. U., Heegaard S. Mucosal malignant melanoma – a clinical, oncological, pathological and genetic survey // *APMIS*. 2016;124(6):475–486. Doi: 10.1111/apm.12529.
16. Kumari N. S., Srujana S., Sireesha A., Krishna L., Kumar O. S. Esophageal melanocytosis – an unusual melanocytic entity // *J Assoc Physicians India*. 2016;64(5):75–76.
17. Ohashi K., Kato Y., Kanno J., Kasuga T. Melanocytes and melanosis of the oesophagus in Japanese subjects-analysis of factors effecting their increase // *Virchows Arch. A Pathol. Anat. Histopathol*. 1990;417(2):137–143. Doi: 10.1007/BF02190531.
18. Ma Y., Xia R., Ma X., Judson-Torres R.L., Zeng H. Mucosal Melanoma: Pathological Evolution, Pathway Dependency and Targeted Therapy // *Front Oncol*. 2021;11:702287. Doi: 10.3389/fonc.2021.702287.
19. Chang F., Deere H. Esophageal melanocytosis morphologic features and review of the literature // *Arch Pathol Lab Med*. 2006;130(4):552–7. Doi: 10.5858/2006-130-552-EMMFAR.
20. Fukuda S., Ito H., Ohba R., Sato Y., Ohyauchi M., Igarashi T., Obana N., Iijima K. A retrospective study, an initial lesion of primary malignant melanoma of the esophagus revealed by endoscopy // *Intern. Med*. 2017;56(16):2133–2137. Doi: 10.2169/internalmedicine.8378-16.
21. Sharma S. S., Venkateswaran S., Chacko A., Mathan M. Melanosis of the esophagus. An endoscopic, histochemical, and ultrastructural study // *Gastroenterology*. 1991;100(1):13–16. Doi: 10.1016/0016-5085(91)90576-7.
22. Ohmori T., Makuuchi H., Kumagai Y., Yamazaki K. Esophageal melanosis (in Japanese) // *Shokaki Naishikyo (Endosc. Dig.)*. 1990;(2):1158–1159.
23. Granel Villach L., Moya Sanz M.A., Fortea Sanchis C. et al. Primary esophageal melanoma: report of a case // *Rev Esp Enferm Dig*. 2016;108(10):666–669. Doi: 10.17235/reed.2016.3908/2015.
24. Iwanuma Y., Tomita N., Amano T. et al. Current status of primary malignant melanoma of the esophagus: clinical features, pathology, management and prognosis // *J Gastroenterol*. 2012;47(1):21–28. Doi: 10.1007/s00535-011-0490-y.
25. Morita F. H., Ribeiro U. Jr., Sallum R. A. et al. Primary malignant melanoma of the esophagus: a rare and aggressive disease // *World J Surg Oncol*. 2013;11:210. Doi: 10.1186/1477-7819-11-210.
26. Gupta V., Kochhar R., Sinha S. K., Das A. Primary Malignant Melanoma of the Esophagus: Long-Term Survival After Radical Resection // *Journal of Thoracic Oncology*. 2009;4(9):1180–1182. Doi: 10.1097/jto.0b013e3181a8ca9f.
27. Koga N., Kubo N., Saeki H., Sasaki S., Jogo T., Hirose K., Nakashima Y., Oki E., Koga Y., Oda Y., Oiwa H., Oiwa T., Maehara Y. Primary amelanotic malignant melanoma of the esophagus: a case report // *Surg. Case Rep*. 2019;5(1):4. Doi: 10.1186/s40792-019-0564-2.
28. Kobayashi J., Fujimoto D., Murakami M., Hirono Y., Goi T. A report of amelanotic malignant melanoma of the esophagus diagnosed appropriately with novel markers: A case report // *Oncol Lett*. 2018;15(6):9087–9092. Doi: 10.3892/ol.2018.8479.
29. Tzung-Ju L., Tsai-Wang H., Shih-Chun L. Primary malignant melanoma of the esophagus // *Ann Saudi Med*. 2008;28(6):458–460. Doi: 10.5144/02564947.2008.458.
30. Jora C., Pankaj P., Verma R., Jain A., Belho E. S. Primary malignant melanoma of the esophagus // *Indian J Nucl Med*. 2015;30(2):162–164. Doi: 10.4103/0972-3919.152983.
31. Zhou S. L., Zhang L. Q., Zhao X. K. et al. Clinicopathological characterization of ten patients with primary malignant melanoma of the esophagus and literature review // *World J Gastrointest Oncol*. 2022;14(9):1739–1757. Doi: 10.4251/wjgo.v14.i9.1739.
32. Lian B., Si L., Cui C. et al. Phase II randomized trial comparing high-dose IFN-alpha2b with temozolomide plus cisplatin as systemic adjuvant therapy for resected mucosal melanoma // *Clin. Cancer Res*. 2013;19(16):4488–4498. Doi: 10.1158/1078-0432.CCR-13-0739.
33. Sun H., Gong L., Zhao G. et al. Clinicopathological characteristics, staging classification, and survival outcomes of primary malignant melanoma of the esophagus // *J Surg Oncol*. 2018;117(4):588–596. Doi: 10.1002/jso.24905.
34. Ascierto P. A., Del Vecchio M., Mandalá M. et al. Adjuvant nivolumab versus ipilimumab in resected stage IIIB–C and stage IV melanoma (CheckMate 238): 4-year results from a multicentre, double-blind, randomised, controlled, phase 3 trial // *The Lancet Oncology*. 2020;21(11):1465–1477. Doi: 10.1016/S1470-2045(20)30494-0.

Информация об авторах:

Сигуа Бадри Валериевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры факультетской хирургии им. И. И. Грекова, руководитель центра клинической онкологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-4556-4913; **Ракита Сергей Юрьевич**, клинический ординатор кафедры факультетской хирургии им. И. И. Грекова, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-9932-810X; **Качиури Андрей Сергеевич**, врач-хирург, врач-онколог хирургического отделения № 2 больницы им. Петра Великого, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9624-7432; **Гуржий Дмитрий Витальевич**, кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением № 2 больницы им. Петра Великого, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-4005-0403; **Беляева Анна Валерьевна**, кандидат медицинских наук, заведующая онкологическим отделением противоопухолевой лекарственной терапии центра клинической онкологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6299-2856; **Земляной Вячеслав Петрович**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой факультетской хирургии им. И. И. Грекова, декан хирургического факультета, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-2329-0023.

Information about authors:

Sigua Badri V., Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Faculty Surgery named after I. I. Grekov, Head of the Clinical Oncology Center, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-4556-4913; **Rakita Sergey Yu.**, Clinical Resident of the Department of Faculty Surgery named after I. I. Grekov, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-9932-810X; **Kachiuri Andrei S.**, Surgeon, Oncologist of the Surgical Department № 2 of the Peter the Great Hospital, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9624-7432; **Belyaeva Anna V.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Oncology Department of Anticancer Drug Therapy, Clinical Oncology Center, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6299-2856; **Zemlyanoy Vyacheslav P.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Surgery named after I. I. Grekov, Dean of the Faculty of Surgery, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-2329-0023.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК [616.345-089.878-089.844-06 : 616-007.253].019.941
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-98-104

СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКОВ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ АНАСТОМОЗОВ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИОННЫХ И РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ТОЛСТОЙ КИШКЕ

А. А. Ваганов*, А. Ю. Корольков, П. И. Богданов, З. Х. Османов, В. П. Морозов, А. В. Бабич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 23.05.2022 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

ЦЕЛЬ. Проанализировать доступные за последние 5 лет исследования с последующей систематизацией основных групп факторов, приводящих к несостоятельности толстокишечных анастомозов после резекционных и реконструктивно-восстановительных операций.

Анализ литературы проведен в медицинских базах PubMed, Medline, Cochrane Library, Web of Science. Учитывая представленную большую выборку пациентов и количество оцениваемых факторов со статически значимой достоверностью, в литературный обзор вошли 22 рандомизированных исследования и метаанализа. Проанализированы и представлены контролируемые и неконтролируемые факторы, приводящие к несостоятельности толстокишечных анастомозов после реконструктивно-восстановительных и резекционных операций на разных этапах лечения данной категории пациентов. Частота развития несостоятельности межкишечных анастомозов, по данным научной литературы, довольно высока. Оценка доказанных факторов и их нивелирование в дооперационном периоде позволит в большинстве случаев снизить риски и, как следствие, частоту несостоятельств кишечных анастомозов, что значительно улучшит результаты лечения колопроктологических пациентов.

Ключевые слова: колоректальная хирургия, реконструктивно-восстановительные операции, резекционные операции, несостоятельность анастомоза, факторы рисков

Для цитирования: Ваганов А. А., Корольков А. Ю., Богданов П. И., Османов З. Х., Морозов В. П., Бабич А. В. Стратификация рисков несостоятельности анастомозов после резекционных и реконструктивно-восстановительных операций на толстой кишке. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(6):98–104. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-98-104.

* **Автор для связи:** Алексей Александрович Ваганов, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: dr.vaganov.aa@gmail.com.

RISK STRATIFICATION OF ANASTOMOTIC LEAKAGES AFTER COLONIC RESECTION AND RECONSTRUCTIVE PROCEDURES

Aleksey A. Vaganov*, Andrey Yu. Korol'kov, Petr I. Bogdanov, Zeynur Kh. Osmanov, Victor P. Morozov, Andrey V. Babich

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 23.05.2022; accepted 06.04.2023

The **OBJECTIVE** to analyze the available researches over the past 5 years and systematized the main groups of factors, which leading to the leakages of colonic anastomoses after resection and reconstructive procedures.

Literature analysis was carried in the medical databases PubMed, Medline, Cochrane Library, Web of Science. 22 randomized trials and meta-analyses were included in the literature review. All researches investigated large sample of patients presented and the number of factors evaluated with statistically significant reliability. We analyzed and presented the controlled and uncontrolled factors, which were leading to leakages of colonic anastomoses after reconstructive and

resection procedures at different stages of treatment of this category of patients. The frequency of the development of the leakages of interstitial anastomoses according to the studied literature is high. Evaluation of proven factors in the preoperative period will in most cases reduce the risks and, as a consequence, the frequency of leakages of colonic anastomoses. This will be significantly improved to the results of treatment of coloproctological patients.

Keywords: *colorectal surgery, reconstructive procedures, resection operations, anastomosis leakages, risk factors*

For citation: Vaganov A. A., Korol'kov A. Yu., Bogdanov P. I., Osmanov Z. Kh., Morozov V. P., Babich A. V. Risk stratification of anastomotic leakages after colonic resection and reconstructive procedures. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):98–104. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-98-104.

* **Corresponding author:** Aleksey A. Vaganov, Pavlov University, Russia, Saint Petersburg, L'va Tolstogo str., 6-8, 197022. E-mail: dr.vaganov.aa@gmail.com.

Введение. Несостоятельность толстокишечных анастомозов остается актуальной проблемой колоректальной хирургии. Несмотря на усовершенствование техники наложения межкишечных анастомозов, разработку сшивающих аппаратов, профилактику, раннюю диагностику, а также выявление факторов риска несостоятельности, частота развития этого грозного осложнения остается высокой, и в зависимости от отдела толстой кишки варьирует от 1,8 % до 19,2 %, увеличивая послеоперационную летальность до 70 % [1–6].

Современные представления об этиопатогенезе несостоятельности толстокишечных анастомозов после реконструктивно-восстановительных операций многофакторны и находятся на разных стадиях изучения.

Среди предикторов развития несостоятельности анастомозов в настоящее время выделяют большое количество факторов, разделенных на контролируемые и неконтролируемые группы изучения, таких как пол, ожирение, употребление алкоголя и табакокурение, коморбидность, интраоперационные и ранние послеоперационные гемотрансфузии, применение нестероидных препаратов в послеоперационном периоде, периоперационное применение глюкокортикостероидов и др. [1–8].

Отсутствие унифицированного понимания периоперационного ведения пациентов после реконструктивных операций, включая профилактические дооперационные и интраоперационные мероприятия, ведет к увеличению рисков несостоятельности кишечных анастомозов. Осложнения, в свою очередь, увеличивают сроки госпитализации, требуют коррекции терапии, в том числе проведения реопераций, завершающихся формированием различных кишечных стом, от 35 % до 50 % которых остаются пожизненно, значительно ухудшая качество жизни пациентов [2, 4, 9, 10].

Цель: проанализировать рандомизированные исследования и метаанализы за последние 5 лет с последующей систематизацией основных групп факторов, приводящих к несостоятельности толстокишечных анастомозов после резекционных и реконструктивно-восстановительных операций.

Литературный анализ проведен в медицинских литературных базах PubMed, Medline, Cochrane Library, Web of Science. По результатам поиска отобрано 36 рандомизированных исследований и метаанализов, из которых изучены 22, учитывая представленную большую выборку пациентов и количество оцениваемых факторов со статически значимой достоверностью.

1. Факторы, повышающие риски несостоятельности кишечных анастомозов на дооперационном этапе. Одной из ведущих мультифакториальных характеристик пациентов, от которой напрямую зависит вероятность развития несостоятельности кишечных анастомозов в раннем послеоперационном периоде, является коморбидность. Учитывая широкое понимание и множество составляющих, оценка и нивелирование коморбидных процессов и состояний является первостепенной задачей, тре-

бующей междисциплинарного подхода. Для унификации оценки физического статуса пациента долгие годы применяется классификационная система ASA, которая позволяет принципиально оценить степень риска развития послеоперационных осложнений и летального исхода. В исследованиях R. Mamidanna (2012) и S. Shinji (2018) проведен проспективный анализ периоперационного ведения 390 пациентов, перенесших резекционные операции на толстой кишке. По результатам анализа доказана прямая корреляция между частотой несостоятельности кишечных анастомозов и степенью оценки ASA: чем выше градация степени операционно-анестезиологического риска, тем выше вероятность несостоятельности [11, 12].

Среди коморбидных состояний особое внимание уделяется ожирению. В основе патогенеза несостоятельности кишечных анастомозов при ожирении лежат многие факторы, начиная от технических особенностей наложения анастомозов при выраженном висцеральном ожирении, заканчивая патологическими изменениями на клеточном уровне. Ожирение – системное заболевание, обусловленное каскадными нарушениями обмена веществ с избыточным развитием жировой ткани. Гиперплазия и гипертрофия адипоцитов приводят к системному увеличению продукции провоспалительных цитокинов, а также активных форм кислорода, приводящих к более выраженной локальной реакции в зоне кишечного анастомоза. Повышение уровня циркулирующих свободных жирных кислот, нарушение липидного обмена лежат в основе атерогенеза и являются основными звеньями в патогенезе расстройств кровообращения в кишечнике. Повышенное внутрибрюшное давление при висцеральном ожирении, нарушенное кровоснабжение, усиленные провоспалительные механизмы – это лишь часть триггерных механизмов в развитии несостоятельности любых анастомозов.

По результатам многоцентровых исследований D. E. Pina (2016), N. Komen (2014), включивших более 1000 пациентов, доказано, что несостоятельность кишечных анастомозов после реконструктивно-восстановительных операций в 3 раза чаще возникала у пациентов с индексом массы тела больше 30 кг/м² [13, 14].

Следующим фактором, достоверно увеличивающим риски несостоятельности, является низкий уровень протеиновых фракций. Белковые фракции с абсолютной достоверностью ассоциированы с процессом коллагенизации и пролиферации фибробластов, которые обеспечивают регенерацию тканей при раневом процессе, в том числе в зоне кишечных анастомозов. В экспериментальном исследовании Q. L. Zhu (2010) доказал достоверную взаимосвязь процессов ингибирования протеиногенеза с процентом несостоятельности кишечных анастомозов [15]. Снижение уровня альбумина на 1–3 сутки после операции является неблагоприятным прогностическим фактором.

Следующими факторами, которые могут влиять на частоту несостоятельности анастомозов, являются механическая подготовка кишечника и пероральная антибиотикопрофилактика. Связь между механической подготовкой кишечника и состоятельностью кишечных анастомозов была исследована K. Slim et al. (2004)

среди 4859 оперированных пациентов. Авторами было доказано отсутствие существенного различия между группами больных с проведенной механической подготовкой кишечника и без нее в отношении несостоятельности кишечных анастомозов [16]. Аналогичный вывод в проведенном метаанализе сделал Rollins, который включил 36 исследований среди 21 568 пациентов, 23 из них были рандомизированными [17, 18].

Анализ исследований, в которых изучалось влияние дооперационной антибактериальной профилактики на снижение рисков несостоятельности кишечных анастомозов, достоверно доказывает, что прием пероральных антибактериальных препаратов снижает частоту несостоятельности анастомозов. Результаты рандомизированного исследования S. Sadahiro et al. (2014), включившего 310 пациентов, достоверно доказали снижение частоты несостоятельности анастомозов после резекционных операций на толстой кишке у больных, которым проводилась преоперационная антибактериальная деконтаминация [19].

2. Интраоперационные факторы, повышающие риски несостоятельности кишечных анастомозов. Оперативный доступ, техника и методы выполнения резекционных и реконструктивно-восстановительных операций на толстой кишке в настоящее время весьма разнообразны, а их выбор определяется в каждом конкретном случае согласно принципу индивидуального подхода к больному. Усовершенствование оптических характеристик эндоскопов, внедрение альтернативных многомерных оптических режимов, разработка лапароскопического инструментария обеспечивают высокое качество минимально инвазивных вмешательств. Современные лапароскопические технологии позволяют прецизионно работать в узких анатомических пространствах, полноценно проводить дифференциацию анатомических структур, минимизируя тем самым ятрогенные интраоперационные повреждения. Традиционные (открытые) вмешательства в колоректальной хирургии имеют целый ряд показаний, представленных в литературе [4, 6, 9, 15, 18, 20, 21].

В рандомизированных исследованиях R. L. Whelan (2008) и J. Ordemann et al. (2001), проведенных среди большой выборки пациентов, авторы отметили достоверное снижение числа несостоятельств кишечных анастомозов при лапароскопических операциях [22, 23].

Однако в литературе можно встретить и противоположное мнение. При изучении осложнений после лапароскопических и открытых реконструктивно-восстановительных операций, у 5853 пациентов H. Scheidbach et al. (2008) показали более высокую частоту развития несостоятельности анастомозов в группе больных после лапароскопических операций [24].

Следует отметить, что в исследованиях R. L. Whelan и J. Ordemann большая часть операций выполнялась на правых отделах толстой кишки без выраженного спаечного процесса в брюшной полости. В то время как в исследовании H. Scheidbach были проанализированы результаты лечения преимущественно после первичных резекционных операций на прямой кишке с одномоментным восстановлением непрерывности, что увеличивает риски несостоятельности анастомозов, учитывая особенности топографии, кровоснабжения и технические аспекты операций в этой зоне.

Важным фактором риска несостоятельности кишечных анастомозов является значительная интраоперационная кровопотеря. В исследованиях S. W. Leichter (2012) и E. T. D. Souwer (2021) авторы пришли к выводу, что с высокой достоверностью значимым объемом кровопотери, при котором увеличиваются риски несостоятельности, является кровопотеря более 300 мл [25, 26]. Анализ интраоперационных предикторов несостоятельности кишечных анастомозов после низких резекций прямой кишки, проведенный группой исследователей под

руководством Е. Г. Рыбакова (2018), показал, что объем кровопотери более 200 мл является прогностически важным [27, 28].

При выполнении реконструктивных операций на толстой кишке ведущим и заключительным этапом является формирование анастомоза. В настоящее время технические аспекты этого этапа вмешательства отработаны и в эксперименте, и в клинических условиях, как для традиционных, так и лапароскопических операций на правых и левых отделах толстой кишки. Методики формирования анастомоза ручным способом и с помощью сшивающего аппарата имеют свои показания и не должны противопоставляться друг другу. Безусловно, применение сшивающих аппаратов значительно сокращает время операции, позволяет интракорпорально выполнить реконструкцию, облегчает работу, а в ряде случаев только аппаратная методика позволяет сформировать низкий сигмо-ректальный анастомоз.

Мы рассмотрели исследования, задачей которых было сравнение аппаратных и ручных проксимальных толстокишечных и подвздошно-ободочных анастомозов. В исследовании, проведенном С. В. Neutzling (2012), проанализированы результаты оперативного лечения 441 пациента со сформированным аппаратным подвздошно-ободочным анастомозом и 684 пациентов со сформированным ручным анастомозом. Частота несостоятельности кишечных анастомозов частота была статистически одинаковой в обеих [29].

Другое крупное мультицентровое исследование, проведенное G. Luglio и F. Corcione (2012), заключалось в анализе осложнений в раннем периоде после реконструктивно-восстановительных операций на толстой кишке с формированием аппаратных и ручных толстокишечных анастомозов. Авторы не выявили статистически значимых различий в частоте развития несостоятельности анастомозов в сравниваемых группах больных [30].

Реконструктивно-восстановительные операции на левых отделах толстой кишки нередко завершаются проведением теста на герметичность. Вопрос о целесообразности проведения этих тестов остается в настоящее время широко обсуждаемым, что связано, по мнению ряда исследователей, с увеличением риска несостоятельности анастомозов из-за повышения внутрипросветного давления. Проведение bubble-теста и эндоскопическая внутрипросветная оценка зоны анастомоза, по результатам метаанализа, предоставленного Z. Wu et al. (2016) и включившего 20 исследований, достоверно не влияют на увеличение частоты несостоятельности толстокишечных анастомозов. Авторы, напротив, утверждают, что проведение колоноскопии с низкоскоростной инсuffляцией воздуха позволяет адекватно оценить анастомоз, сочетать проведение внутрипросветной эндоскопии с bubble-тестированием и при необходимости провести трансанальное укрепление зоны сформированного соустья [31].

При оценке факторов риска несостоятельности кишечных анастомозов при операциях на толстой кишке в 5 изученных нами метаанализах оценивалось влияние дренирования брюшной полости на частоту несостоятельности анастомозов в раннем послеоперационном периоде. Наибольшие выборки пациентов были изучены в многоцентровых исследованиях A. Karliczek (2006) и R. Rolph (2006), включивших 1140 и 908 пациентов соответственно. Авторы пришли к единому выводу, что дренирование брюшной полости повышает риски развития несостоятельности толстокишечных анастомозов после реконструктивно-восстановительных операций [32, 33].

Основными техническими принципами формирования кишечного анастомоза являются отсутствие натяжения, надежный гемостаз, герметичность и адекватное кровоснабжение. Нарушение кровоснабжения – главная из причин

ранней несостоятельности кишечных анастомозов, что требует от хирурга тщательной оценки и выбора уровня лигирования/клипирования толстокишечных сосудов. Если при соблюдении абластики это напрямую зависит от объема лимфодиссекции, то при резекционных операциях при неопухольевых заболеваниях уровень перевязки сосудов играет решающую роль в сохранении дополнительного интактного сегмента кишки.

Результаты проведенного M. Si et al. (2019) метаанализа, включившего 30 исследований, достоверно доказали корреляцию между частотой развития несостоятельности кишечных анастомозов и низкой перевязкой ветвей сигмовидных артерий и верхней прямокишечной артерии [34]. Для оценки кровоснабжения зоны анастомоза разработаны разные инвазивные и неинвазивные методики. На протяжении последних 5 лет в колоректальной хирургии широко используется флуоресценция. В исследовании R. Shen et al. (2018), проведенном среди 1177 пациентов, достоверно доказана эффективность интраоперационного применения индоцианина зеленого для диагностики кишечной ишемии в зоне анастомозов. Эта методика позволяет определить показания к резекции концов кишки или к дополнительному укреплению кишечного шва, что снижает уровень несостоятельности межкишечных анастомозов [35].

Однако следует отметить, что режим флуоресценции не относится к базовым составляющим лапароскопической аппаратуры, используемой в большинстве клиник. Режим требует дополнительной установки и доступен для использования в оптических аппаратах с новейшими программными обеспечениями, что исключает широкое применение в клиниках и больницах нашей страны.

Актуальным вопросом остается проведение декомпрессии кишки после реконструктивно-восстановительных операций. Формирование превентивной кишечной стомы, проведение трансанальной интубации при дистальных анастомозах, безусловно, снижают выраженность клинических проявлений при развитии несостоятельности, но никак не снижают риски ее развития. К таким результатам пришли K. Phan (2019), P. Gavriilidis (2018), A. Chudner (2019) после проведенных многоцентровых рандомизированных исследований [36, 37, 38, 39].

3. Послеоперационные факторы, повышающие риски несостоятельности кишечных анастомозов. Нестероидные противовоспалительные препараты широко применяются с целью анальгезии в раннем послеоперационном периоде в колоректальной хирургии. Устранение болевого синдрома НПВС в сочетании с эпидуральной анальгезией вошло в протоколы ERAS и стало общепринятым.

В литературе обсуждался вопрос о том, что отказ от опиоидных препаратов за счет пролонгации приема НПВС не увеличивает риски несостоятельности кишечных анастомозов, учитывая фармакодинамику нестероидных анальгетиков [40–43].

Механизм действия практически всех нестероидных противовоспалительных препаратов заключается в ингибировании циклооксигеназы, участвующих в синтезе простагландинов из арахидоновой кислоты. Биологические эффекты простагландинов разнообразны и напрямую определяются специфичностью клеток, в которых они образуются. Известно, что наиболее важные патофизиологические звенья, лежащие в основе увеличения рисков несостоятельности кишечных анастомозов, обусловлены угнетением образования простагландинов и связаны с нарушением процессов репарации, угнетением защитных механизмов, микроциркуляторными нарушениями за счет ингибирования тромбоксана A₂, нарушенной сенситизацией, усиленным действием лейкотриенов и интерлейкинов [42–44].

Медиаторы воспаления, белки острой фазы, электролитные соотношения, метаболиты изучаются на протяжении

длительного времени в рамках исследований процессов воспаления, регенерации, компенсаторно-приспособительных механизмов при повреждениях. Молекулярно-генетические и лабораторные панели расширяются с каждым годом исследований, позволяя прогнозировать степень выраженности воспалительных изменений в организме с достаточно высокой вероятностью. Однако определение большинства показателей выполняется лишь в эксперименте, а в клинической практике малодоступно.

Степень анемии в раннем послеоперационном периоде прогностически значима у пациентов после реконструктивно-восстановительных операций на толстой кишке, что докано с высокой достоверностью во многих исследованиях. Результаты ретроспективного исследования C. Iancu, которое было проведено среди 1199 пациентов, подтверждают, что уровень гемоглобина ниже 100г/л повышает риск развития несостоятельности кишечного анастомоза в 2,7 раза [45].

Определение уровня С-пептида и лактата также позволяет с высокой достоверностью прогнозировать риски несостоятельности кишечных анастомозов после реконструктивно-восстановительных и резекционных операций на толстой кишке. Однако проанализированные нами исследования J. Platt (2012), G. Woeste (2010), Д. В. Зитта (2017) проведены среди малой выборки пациентов, что требует продолжения анализа [46–48].

Выводы. В настоящее время частота развития несостоятельности межкишечных анастомозов довольно высока, особенно после резекционных и реконструктивных операций на левых отделах ободочной кишки и прямой кишки. Мультидисциплинарный индивидуальный подход к лечению колопроктологических больных, строгое соблюдение установленных стандартов, анализ всех факторов риска развития несостоятельности анастомозов, и минимизация этих факторов на дооперационном этапе, в ходе вмешательства и в ранние сроки после него позволяет значительно улучшить результаты лечения этой сложной категории пациентов.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Amanai E., Nakai J., Saito E. et al. Morohashi Usefulness of presepsin for the early detection of infectious complications after elective colorectal surgery, compared with C-reactive protein and procalcitonin // *Sci Rep*. 2022. Vol. 12, № 1. С. 3960.
2. Chen W., Liu J., Yang Y. et al. Ketorolac administration after colorectal surgery increases anastomotic leak rate: a meta-analysis and systematic review // *Front Surg*. 2022. Vol. 9. P. 652806.
3. Crafa F., Striano A., Esposito F. et al. Baiamonte the "Reverse Air-Leak Test" : a new technique for the assessment of low colorectal anastomosis // *Ann Coloproctol*. 2020. Vol. 38, № 1. P. 20–7.

4. Ghiselli R., Lucarini G., Ortenzi M., Salvolini E. Anastomotic healing in a rat model of peritonitis after non-steroidal anti-inflammatory drug administration // *Histochem.* 2020. Vol. 64, № 1. P. 3085.
5. Okada M., Kawai K., Sasaki K., Nozawa H., Kaneko M. Intervention strategies to reduce surgical site infection rates in patients undergoing rectal cancer surgery // *In Vivo.* 2022. Vol. 36, № 1. P. 439–445.
6. Shah A., Miyagaki H., Yan X. et al. Plasma levels of keratinocyte growth factor are significantly elevated for 5 weeks after minimally invasive colorectal resection which may promote cancer recurrence and metastasis // *Front Surg.* 2021. Vol. 8. P. 745875.
7. Klein M. Postoperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and colorectal anastomotic leakage. NSAIDs and anastomotic leakage // *Dan Med J.* 2012. Vol. 59, № 3. P. 44–20.
8. Klein M., Gogenur I., Rosenberg J. Postoperative use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in patients with anastomotic leakage requiring reoperation after colorectal resection: cohort study based on prospective data // *BMJ.* 2012. Vol. 345. P. e61–66.
9. Modasi A., Pace D., Godwin M., Smith C., Curtis B. NSAID administration post colorectal surgery increases anastomotic leak rate: systematic review/meta-analysis // *Surg Endosc.* 2019. Vol. 33, № 3. P. 879–885.
10. Simillis C., Lal N., Thoukididou S. N. Open versus laparoscopic versus robotic versus transanal mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review and network meta-analysis // *Ann Surg.* 2019. Vol. 270. P. 59–68.
11. Mamidanna R., Almoudaris A. M., Faiz O. Is 30-day mortality an appropriate measure of risk in elderly patients undergoing elective colorectal resection? // *Colorectal Dis.* 2012. Vol. 14, № 10. P. 1175–1182.
12. Shinji S., Ueda Y., Yamada T. Male sex and history of ischemic heart disease are major risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection in patients with rectal cancer // *BMC Gastroenterol.* 2018. Vol. 18, № 1. P. 117.
13. Pina D. E., Simo R. M., Machado R. A. PROCOLE (Prognostic Colorectal Leakage): A new prognostic index to predict the risk of anastomotic leak in colorectal cancer surgery // *Clin Gastroenterol J.* 2016. Vol. 1, № 2. P. 100–109.
14. Komen N., Sliker J., Willemsen P. Acute phase proteins in drain fluid: a new screening tool for colorectal anastomotic leakage? The APPEAL study: analysis of parameters predictive for evident anastomotic leakage // *Am J Surgery.* 2014. Vol. 208, № 3. P. 317–23.
15. Zhu Q. L., Feng B., Lu A. G. et al. Laparoscopic low anterior resection for rectal carcinoma: complications and management in 132 consecutive patients // *World J. Gastroenterol.* 2010. Vol. 16, № 36. P. 4605–4610. Doi: 10.3748/wjg.v16.i36.4605.
16. Slim K., Vicaut E., Panis Y., Chipponi J. Meta-analysis of randomized clinical trials of colorectal surgery with or without mechanical bowel preparation // *Br J Surg.* 2004. Vol. 91. P. 1125–30.
17. Rollins K. E., Javanmard-Emamghissi H., Lobo D. N. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis // *World J Gastroenterol.* 2018. Vol. 24. P. 519–36.
18. Rollins K. E., Javanmard-Emamghissi H., Acheson A. G., Lobo D. N. The role of oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis // *Ann Surg.* 2019. Vol. 270. P. 43–58.
19. Sadahiro S., Suzuki T., Tanaka A. et al. Comparison between oral antibiotics and probiotics as bowel preparation for elective colon cancer surgery to prevent infection: prospective randomized trial // *Surgery.* 2014. Vol. 155. P. 493–503.
20. Perrella A., Giuliani A., Palma M. De, Castriconi M., Molino C. C-reactive protein but not procalcitonin may predict antibiotic response and outcome in infections following major abdominal surgery // *Infection in Surgery Study Group AORN A. Cardarelli. Updates Surg.* 2022. Vol. 74, № 2. P. 765–771.
21. Simillis C., Lal N., Thoukididou S. N. Open versus laparoscopic versus robotic versus transanal mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review and network meta-analysis // *Ann Surg.* 2019;270:59–68.
22. Whelan R. L., Franklin M., Holubar S. D. Postoperative cell mediated immune response is better preserved after laparoscopic vs open colorectal resection in humans // *Surg. Endosc.* 2003. Vol. 17, № 6. P. 9729–78.
23. Ordemann J., Jacobi C. A., Schwenk W. Cellular and humoral inflammatory response after laparoscopic and conventional colorectal resections // *Surg. Endosc.* 2001. Vol. 15, № 6. P. 600–608.
24. Scheidbach H., Benedix F., Hugel O. Laparoscopic approach to colorectal procedures in the obese patient: risk factor or benefit? // *Obes Surg.* 2008. Vol. 18. P. 66–70.
25. Leightle S. W., Mouawad N. J., Welch K. B. et al. Risk factors for anastomotic leakage after colectomy // *Dis Colon Rectum.* 2012. Vol. 55, № 5. P. 569–575.
26. Souwer E. T. D., Bastiaannet E., Steyerberg E. W. et al. A Prediction Model for Severe Complications after Elective Colorectal Cancer Surgery in Patients of 70 Years and Older // *Cancers (Basel).* 2021. Vol. 13, № 13. P. 3110.
27. Rybakov E., Shelygin Y., Tarasov M. Risk factors and inflammatory predictors for anastomotic leakage following total mesorectal excision with defunctioning stoma // *Polish J. of Surg.* 2018. Vol. 90, № 3. P.31–36.
28. Тарасов М. А., Пикунов Д. Ю., Рыбаков Е. Г. и др. Факторы риска несостоятельности низких колоректальных анастомозов // *Клин. и эксперимент. хир. Журн. им. акад. Б. В. Петровского.* 2016. № 2. С. 80–88.
29. Neutzling C. B., Lustosa S. A., Proenca I. M. et al. Stapled versus hand-sewn methods for colorectal anastomosis surgery // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012. № 2. P. CD003144.
30. Luglio G., Corcione F. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses // *Tech Coloproctol.* 2019. Vol. 23. P. 1093–5. Doi: 10.1007/s10151-019-02105-8.
31. Wu Z., van de Haar R. C., Sparreboom C. L. Is the intraoperative air leak test effective in the prevention of colorectal anastomotic leakage?: a systematic review and meta-analysis // *Int J Colorectal Dis.* 2016. Vol. 31. P. 1409–17.
32. Karliczek A., Jesus E. C., Matos D. et al. Drainage or nondrainage in elective colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis // *Colorectal Dis.* 2006. Vol. 8. P. 259–65.
33. Rolph R., Duffy J. M., Alagaratnam S., Ng P., Novell R. Intra-abdominal drains for the prophylaxis of anastomotic leak in elective colorectal surgery // *Cochrane Database Syst Rev.* 2004. № 4. P. CD002100.
34. Si M. B., Yan P. J., Du Z. Y. Lymph node yield, survival benefit, and safety of high and low ligation of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis // *Int J Colorectal Dis.* 2019. Vol. 34. P. 947–62.
35. Shen R., Zhang Y., Wang T. Indocyanine green fluorescence angiography and the incidence of anastomotic leak after colorectal resection for colorectal cancer: a meta-analysis // *Dis Colon Rectum.* 2018. Vol. 61. P. 1228–34.
36. Phan K., Oh L., Ctercteko G. Does a stoma reduce the risk of anastomotic leak and need for re-operation following low anterior resection for rectal cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *J Gastrointest Oncol.* 2019. Vol. 10. P. 179–87.
37. Gavriilidis P., Katsanos K. Laparoscopic versus open transverse colectomy: a systematic review and meta-analysis // *World J Surg.* 2018. Vol. 42. P. 3008–14.
38. Gavriilidis P., Azoulay D., Taflampas P. Loop transverse colostomy versus loop ileostomy for defunctioning of colorectal anastomosis: a systematic review, updated conventional meta-analysis, and cumulative meta-analysis // *Surg Today.* 2019. Vol. 49. P. 108–17.
39. Chudner A., Gachabayov M., Dyatlov A. The influence of diverting loop ileostomy vs. colostomy on postoperative morbidity in restorative anterior resection for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis // *Langenbecks Arch Surg.* 2019. Vol. 404. P. 129–39.
40. Deng J., Su M., Hu J. A nomogram to predict risk factors of frequent defecation early after ileostomy reversal for rectal cancer patients // *Ann Transl Med.* 2021. Vol. 9, № 20. P. 1595.
41. Favuzza J. Risk factors for anastomotic leak, consideration for proximal diversion, and appropriate use of drains // *Colon Rectal Surg.* 2021. Vol. 34, № 6. P. 366–370.
42. Klein M. Postoperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and colorectal anastomotic leakage. NSAIDs and anastomotic leakage // *Dan Med J.* 2012. Vol. 59, № 3. P. 44–20.
43. Klein M., Gogenur I., Rosenberg J. Postoperative use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in patients with anastomotic leakage requiring reoperation after colorectal resection: cohort study based on prospective data // *BMJ.* 2012. Vol. 345. P. e61–66.
44. Gorissen K. J., Benning D., Berghmans T. Risk of anastomotic leakage with non-steroidal anti-inflammatory drugs in colorectal surgery // *Br J Surg.* 2012. Vol. 99, № 5. P. 721–727.
45. Iancu C., Mocan L. C., Todea-Iancu D. et al. Host-related predictive factors for anastomotic leakage following large bowel resections for colorectal cancer // *J Gastrointest Liver Dis.* 2008. Vol. 17, № 3. P. 299–303.

46. Platt J. J., Ramanathan M. L., Crosbie R. A. C-reactive protein as a predictor of postoperative infective complications after curative resection in patients with colorectal cancer // *Ann Surg Oncol*. 2012. Vol. 19. P. 4168–77.
47. Woeste G., Müller C., Bechstein W. O. Increased serum levels of C-reactive protein precede anastomotic leakage in colorectal surgery // *World J Surg*. 2010. Vol. 34. P. 140–6.
48. Зитта Д. В., Терехина Н.А., Субботин В.М. Прогнозирование несостоятельности колоректального анастомоза // *Пермский медицинский журнал*. 2017. № 2. С.31–36.

REFERENCES

1. Amanai E., Nakai J., Saito E. et al. Morohashi Usefulness of presepsin for the early detection of infectious complications after elective colorectal surgery, compared with C-reactive protein and procalcitonin // *Sci Rep*. 2022;12(1):3960.
2. Chen W., Liu J., Yang Y. et al. Ketorolac administration after colorectal surgery increases anastomotic leak rate: a meta-analysis and systematic review // *Front Surg*. 2022;9:652806.
3. Crafa F., Striano A., Esposito F. et al. Baiamonte the "Reverse Air-Leak Test" : a new technique for the assessment of low colorectal anastomosis // *Ann Coloproctol*. 2020;38(1):20–7.
4. Ghiselli R., Lucarini G., Ortenzi M., Salvolini E. Anastomotic healing in a rat model of peritonitis after non-steroidal anti-inflammatory drug administration // *Histochem*. 2020;10;64(1):3085.
5. Okada M., Kawai K., Sasaki K., Nozawa H., Kaneko M. Intervention strategies to reduce surgical site infection rates in patients undergoing rectal cancer surgery // *In Vivo*. 2022;36(1):439–445.
6. Shah A., Miyagaki H., Yan X. et al. Plasma levels of keratinocyte growth factor are significantly elevated for 5 weeks after minimally invasive colorectal resection which may promote cancer recurrence and metastasis // *Front Surg*. 2021;8:745875.
7. Klein M. Postoperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and colorectal anastomotic leakage. NSAIDs and anastomotic leakage // *Dan Med J*. 2012;59(3):44–20.
8. Klein M., Gogenuş I., Rosenberg J. Postoperative use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in patients with anastomotic leakage requiring reoperation after colorectal resection: cohort study based on prospective data // *BMJ*. 2012;345:e61–66.
9. Modasi A., Pace D., Godwin M., Smith C., Curtis B. NSAID administration post colorectal surgery increases anastomotic leak rate: systematic review/meta-analysis // *Surg Endosc*. 2019;33(3):879–885.
10. Simillis C., Lal N., Thoukididou S. N. Open versus laparoscopic versus robotic versus transanal mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review and network meta-analysis // *Ann Surg*. 2019;270:59–68.
11. Mamidanna R., Almoudaris A. M., Faiz O. Is 30-day mortality an appropriate measure of risk in elderly patients undergoing elective colorectal resection? // *Colorectal Dis*. 2012. Vol. 14, № 10. P. 1175–1182.
12. Shinji S., Ueda Y., Yamada T. Male sex and history of ischemic heart disease are major risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection in patients with rectal cancer // *BMC Gastroenterol*. 2018;18(1):117.
13. Pina D. E., Simo R. M., Machado R. A. PROCOLE (Prognostic Colorectal Leakage): A new prognostic index to predict the risk of anastomotic leak in colorectal cancer surgery // *Clin Gastroenterol J*. 2016;1(2):100–109.
14. Komen N., Sliker J., Willemsen P. Acute phase proteins in drain fluid: a new screening tool for colorectal anastomotic leakage? The APPEAL study: analysis of parameters predictive for evident anastomotic leakage // *Am J Surgery*. 2014;208(3):317–23.
15. Zhu Q. L., Feng B., Lu A. G. et al. Laparoscopic low anterior resection for rectal carcinoma: complications and management in 132 consecutive patients // *World J. Gastroenterol*. 2010;16(36):4605–4610. Doi: 10.3748/wjg.v16.i36.4605.
16. Slim K., Vicaut E., Panis Y., Chipponi J. Meta-analysis of randomized clinical trials of colorectal surgery with or without mechanical bowel preparation // *Br J Surg*. 2004;91:1125–30.
17. Rollins K. E., Javanmard-Emamghissi H., Lobo D. N. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis // *World J Gastroenterol*. 2018;24:519–36.
18. Rollins K. E., Javanmard-Emamghissi H., Acheson A. G., Lobo D. N. The role of oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis // *Ann Surg*. 2019;270:43–58.
19. Sadahiro S., Suzuki T., Tanaka A. et al. Comparison between oral antibiotics and probiotics as bowel preparation for elective colon cancer surgery to prevent infection: prospective randomized trial // *Surgery*. 2014;155:493–503.
20. Perrella A., Giuliani A., Palma M. De, Castriconi M., Molino C. C-reactive protein but not procalcitonin may predict antibiotic response and outcome in infections following major abdominal surgery // *Infection in Surgery Study Group AORN A. Cardarelli*. *Updates Surg*. 2022;74(2):765–771.
21. Simillis C., Lal N., Thoukididou S. N. Open versus laparoscopic versus robotic versus transanal mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review and network meta-analysis // *Ann Surg*. 2019;270:59–68.
22. Whelan R. L., Franklin M., Holubar S. D. Postoperative cell mediated immune response is better preserved after laparoscopic vs open colorectal resection in humans // *Surg. Endosc*. 2003;17(6):9729–78.
23. Ordemann J., Jacobi C. A., Schwenk W. Cellular and humoral inflammatory response after laparoscopic and conventional colorectal resections // *Surg. Endosc*. 2001;15(6):600–608.
24. Scheidbach H., Benedix F., Hugel O. Laparoscopic approach to colorectal procedures in the obese patient: risk factor or benefit? // *Obes Surg*. 2008;18:66–70.
25. Leichter S. W., Mouawad N. J., Welch K. B. et al. Risk factors for anastomotic leakage after colectomy // *Dis Colon Rectum*. 2012;55(5):569–575.
26. Souwer E. T. D., Bastiaannet E., Steyerberg E. W. et al. A Prediction Model for Severe Complications after Elective Colorectal Cancer Surgery in Patients of 70 Years and Older // *Cancers (Basel)*. 2021;13(13):3110.
27. Rybakov E., Shelygin Y., Tarasov M. Risk factors and inflammatory predictors for anastomotic leakage following total mesorectal excision with defunctioning stoma // *Polish J. of Surg*. 2018;90(3):31–36.
28. Tarasov M. A., Pikunov D. Y., Rybakov E. G. et al. Risk factors of low colorectal anastomosis failure // *Clin. and experiment. chir. Jour. of Acad. B. V. Petrovsky*. 2016;(2):80–88. (In Russ.).
29. Neutzling C. B., Lustosa S. A., Proenca I. M. et al. Stapled versus hand-sewn methods for colorectal anastomosis surgery // *Cochrane Database Syst. Rev*. 2012;(2):CD003144.
30. Luglio G., Corcione F. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses // *Tech Coloproctol*. 2019;23:1093–5. Doi: 10.1007/s10151-019-02105-8.
31. Wu Z., van de Haar R. C., Sparreboom C. L. Is the intraoperative air leak test effective in the prevention of colorectal anastomotic leakage?: a systematic review and meta-analysis // *Int J Colorectal Dis*. 2016;31:1409–17.
32. Karliczek A., Jesus E. C., Matos D. et al. Drainage or nondrainage in elective colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis // *Colorectal Dis*. 2006;8:259–65.
33. Rolph R., Duffy J. M., Alagaratnam S., Ng P., Novell R. Intra-abdominal drains for the prophylaxis of anastomotic leak in elective colorectal surgery // *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(4):CD002100.
34. Si M. B., Yan P. J., Du Z. Y. Lymph node yield, survival benefit, and safety of high and low ligation of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis // *Int J Colorectal Dis*. 2019;34:947–62.
35. Shen R., Zhang Y., Wang T. Indocyanine green fluorescence angiography and the incidence of anastomotic leak after colorectal resection for colorectal cancer: a meta-analysis // *Dis Colon Rectum*. 2018; 61:1228–34.
36. Phan K., Oh L., Ctercteko G. Does a stoma reduce the risk of anastomotic leak and need for re-operation following low anterior resection for rectal cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *J Gastrointest Oncol*. 2019;10:179–87.
37. Gavriilidis P., Katsanos K. Laparoscopic versus open transverse colectomy: a systematic review and meta-analysis // *World J Surg*. 2018; 42:3008–14.
38. Gavriilidis P., Azoulay D., Taflampas P. Loop transverse colostomy versus loop ileostomy for defunctioning of colorectal anastomosis: a systematic review, updated conventional meta-analysis, and cumulative meta-analysis // *Surg Today*. 2019;49:108–17.
39. Chudner A., Gachabayov M., Dyatlov A. The influence of diverting loop ileostomy vs. colostomy on postoperative morbidity in restorative anterior resection for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis // *Langenbecks Arch Surg*. 2019;404:129–39.
40. Deng J., Su M., Hu J. A nomogram to predict risk factors of frequent defecation early after ileostomy reversal for rectal cancer patients // *Ann Transl Med*. 2021;9(20):1595.

41. Favuzza J. Risk factors for anastomotic leak, consideration for proximal diversion, and appropriate use of drains // *Colon Rectal Surg.* 2021;34(6):366–370.
42. Klein M. Postoperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and colorectal anastomotic leakage. NSAIDs and anastomotic leakage // *Dan Med J.* 2012; 59(3):44–20.
43. Klein M., Gogenur I., Rosenberg J. Postoperative use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in patients with anastomotic leakage requiring reoperation after colorectal resection: cohort study based on prospective data // *BMJ.* 2012;345:e61–66.
44. Gorissen K. J., Benning D., Berghmans T. Risk of anastomotic leakage with non-steroidal anti-inflammatory drugs in colorectal surgery // *Br J Surg.* 2012;99(5):721–727.
45. Iancu C., Mocan L. C., Todea-Iancu D. et al. Host-related predictive factors for anastomotic leakage following large bowel resections for colorectal cancer // *J Gastrointest Liver Dis.* 2008;17(3):299–303.
46. Platt J. J., Ramanathan M. L., Crosbie R. A. C-reactive protein as a predictor of postoperative infective complications after curative resection in patients with colorectal cancer // *Ann Surg Oncol.* 2012; 19:4168–77.
47. Woeste G., Müller C., Bechstein W. O. Increased serum levels of C-reactive protein precede anastomotic leakage in colorectal surgery // *World J Surg.* 2010;34:140–6.
48. Zitta D. V., Terekhina N. A., Subbotin V. M. Prediction of colorectal anastomosis failure // *Perm Medical Journal.* 2017;(2):31–36. (In Russ.).

Информация об авторах:

Ваганов Алексей Александрович, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургии общей с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0815-7032; **Корольков Андрей Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии общей с клиникой, руководитель отдела неотложной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7449-6908; **Богданов Петр Иванович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии общей с клиникой, заведующий хирургическим отделением № 3 НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7824-7036; **Османов Зейнур Худдусович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии общей с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9671-0394; **Морозов Виктор Петрович**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой хирургии общей с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7395-7020; **Бабич Андрей Валентинович**, клинический ординатор кафедры хирургии общей с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6269-6283.

Information about authors:

Vaganov Aleksey A., Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of General Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0815-7032; **Korol'kov Andrey Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of General Surgery with Clinic, Head of the Department of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7449-6908; **Bogdanov Petr I.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Surgery with Clinic, Head of the Surgical Department № 3 of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7824-7036; **Osmanov Zeinur Kh.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9671-0394; **Morozov Victor P.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of General Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7395-7020; **Babich Andrey V.**, Postgraduate Student of the Department of General Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6269-6283.

© CC 0 Коллектив авторов, 2022
УДК 616-089 (092)Оппель
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-105-108

ПРОФЕССОР ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ ОППЕЛЬ (1872–1932) (к 150-летию со дня рождения)

Ал. А. Курыгин, В. В. Семенов*

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 20.03.2023 г.; принята к печати 06.04.2023 г.

Выдающийся хирург, ученый и педагог, основатель крупной школы военно-полевых хирургов, организатор и начальник первой в России кафедры военно-полевой хирургии (1931), действительный статский советник, доктор медицинских наук (1899), профессор (1908) Владимир Андреевич Оппель родился 11 (23) декабря 1872 г. в Петербурге в дворянской семье. После окончания гимназии в 1891 г. поступил в Императорскую Военно-медицинскую академию и после завершения обучения в 1896 г. был оставлен адъюнктом при госпитальной хирургической клинике, которой руководил профессор В. А. Ратимов. В 1899 г. успешно защитил диссертацию на степень доктора медицины на тему «Лимфангиомы». В 1902 г. В. А. Оппель был избран приват-доцентом, а в 1903 г. назначен старшим ассистентом госпитальной хирургической клиники. В 1908 г. был избран профессором кафедры хирургической патологии и терапии, которой руководил до 1917 г. Во время Первой мировой войны В. А. Оппель в качестве хирурга-консультанта служил на Северо-Западном, Кавказском, Юго-Западном и других фронтах. Накопленный огромный опыт позволил создать новое учение в военно-полевой медицине. После Н. И. Пирогова В. А. Оппель по праву считается самым крупным военно-полевым хирургом. Он расширил и конкретизировал согласно современным условиям войны положения Н. И. Пирогова о медицинской сортировке и предложил стройную систему этапного лечения с эвакуацией раненых по назначению. В. А. Оппель являлся автором и соавтором около 240 научных трудов, 76 из которых представляли собой руководства, учебники, брошюры, лекции. Под его руководством защищены 20 диссертаций на степень доктора медицины и создана большая хирургическая школа. Профессор В. А. Оппель умер 7 октября 1932 г. и был похоронен на Богословском кладбище Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: история хирургии, военно-полевая хирургия, Военно-медицинская академия, Владимир Андреевич Оппель

Для цитирования: Курыгин Ал. А., Семенов В. В. Профессор Владимир Андреевич Оппель (1872–1932) (к 150-летию со дня рождения). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2022;181(6):105–108. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-105-108.

* **Автор для связи:** Валерий Владимирович Семенов, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6. E-mail: semvel-85@mail.ru.

PROFESSOR VLADIMIR ANDREEVICH OPPEL (1872–1932) (on the 150th anniversary of his birth)

Al. A. Kurygin, V. V. Semenov*

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Received 20.03.2023; accepted 06.04.2023

An outstanding surgeon, scientist and teacher, founder of a large school of military field surgeons, organizer and head of the first Department of Military Field Surgery in Russia (1931), full state Councilor, Doctor of Medical Sciences (1899), Professor (1908) Vladimir Andreevich Opper was born on December 11 (23), 1872 in St. Petersburg in the noble family. After graduating from the gymnasium in 1891, he entered the Imperial Military Medical Academy and after completing his studies in 1896, he left as an adjunct at the Hospital Surgical Clinic, which was headed by Professor V. A. Ratimov. In 1899 successfully defended his dissertation for the degree of Doctor of Medicine on the topic: «Lymphangiomas». In 1902, V. A. Opper was elected a privatdozent, and in 1903, he was appointed a senior assistant at the hospital surgical clinic. In 1908, he was elected professor of the Department of Surgical Pathology and Therapy, which he headed until 1917. During the First World War, V. A. Opper served as a consultant surgeon on the Northwestern, Caucasian, Southwestern and other fronts. The accumulated vast experience made it possible

to create a new teaching in military field medicine. After N. I. Pirogov, V. A. Opiel is rightfully considered the largest military field surgeon. He expanded and concretized N. I. Pirogov's provisions on medical triage according to modern conditions of the war and proposed a coherent system of phased treatment with evacuation of the wounded by appointment. V. A. Opiel was the author and co-author of about 240 scientific papers, 76 of which were manuals, textbooks, brochures, lectures. Under his leadership, 20 dissertations for the degree of Doctor of Medicine were defended and a large surgical school was established. Professor V. A. Opiel died on October 7, 1932 and was buried at the Theological Cemetery of St. Petersburg.

Keywords: *history of surgery, military field surgery, Military Medical Academy, Vladimir Andreevich Opiel*

For citation: Kurygin Al. A., Semenov V. V. Professor Vladimir Andreevich Opiel (1872–1932) (on the 150th anniversary of his birth). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(6):105–108. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-6-105-108.

* **Corresponding author:** Valery V. Semenov, Military Medical Academy, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia. E-mail: semvel-85@mail.ru.

Выдающийся хирург, ученый и педагог, основатель крупной школы военно-полевых хирургов, организатор и начальник первой в России кафедры военно-полевой хирургии (1931), действительный статский советник, доктор медицинских наук (1899), профессор (1908) Владимир Андреевич Оппель родился 11 (23) декабря 1872 г. в Петербурге в дворянской семье. Отец, Андрей Алексеевич Оппель, был известным композитором и пианистом, директором Санкт-Петербургского музыкального общества. Мать, Варвара Леонидовна Михайловская-Данилевская, также была из дворянского рода. Прадед Владимира Андреевича, Христофор Федорович фон Оппель, был главным врачом Мариинской больницы в Москве. Во время оккупации города французскими войсками в 1812 г. он оказывал помощь как русским солдатам и офицерам, так и французским военным служащим. В. А. Оппель подчеркивал, что его прадед раньше Женевской конвенции встал на точку зрения нейтралитета врачей при оказании помощи раненым. Он одним из первых осмотрел рану генерала П. И. Багратиона и предложил ампутацию ноги, но это, к сожалению, вовремя не сделали, и генерал погиб от гангрены. Даже сам Наполеон предлагал Х. Ф. Оппелю перебраться во Францию, но тот ответил, что присягал России и останется с русскими ранеными. Необходимо отметить, что Христофор Федорович был удостоен наград одновременно от двух воюющих императоров – Александра I и Наполеона, получил дворянский титул и вошел в историю как участник Отечественной войны 1812 г. [1–3].

Уже в подростковом возрасте Владимир Оппель обладал отличными музыкальными способностями: имел хорошие вокальные данные, играл на фортепиано, пробовал сочинять музыку и всерьез задумывался о композиторской карьере, но под влиянием примера своего прадеда принял решение стать врачом. После окончания с серебряной медалью гимназии № 3 Санкт-Петербурга в 1891 г. поступил в Императорскую Военно-медицинскую академию и в 1896 г. завершил обучение с поощрительной именной денежной премией Пальцева. После окончания академии В. А. Оппель был оставлен адъюнктом при госпитальной хирургической клинике, которой руководил профессор В. А. Ратимов, в 1899 г. успешно защитил диссертацию на степень доктора медицины по теме: «Лимфангиомы» и вскоре был направлен в длительную командировку в Западную Европу для научного и хирургического усовершенствования (1900–1902). Во время стажировки Владимир Андреевич слушал лекции и работал практически в клиниках Э. Бергмана в Берлине, Я. Микулича-Радецкого в Бреслау, Т. Кохера в Берне, Ц. Ру в Лозанне, изучал патологическую анатомию у Р. Вирхова и бактериологию в Институте Пастера у И. И. Мечникова, прошел курс цистоскопии и катетеризации мочеточников у М. Нитце [1–3].

После возвращения в Санкт-Петербург и Военно-медицинскую академию в 1902 г. В. А. Оппель был избран приват-доцентом, а в 1903 г. назначен старшим ассистентом



Профессор Владимир Андреевич Оппель

Professor Vladimir Andreevich Opiel

URL: <https://rounb.ru/image.php?image=/uploads/news/2022/opel.jpg>

госпитальной хирургической клиники, которую возглавлял профессор Сергей Петрович Федоров. За последующие 6 лет Владимир Андреевич выполнил в клинике 21 исследование. В 1904 г., во время Русско-японской войны, он организовал курсы для обучения сестер милосердия, на которых читал многочисленные лекции. В марте 1908 г. В. А. Оппель был избран профессором кафедры хирургической патологии и терапии, которой руководил до 1917 г. с перерывами на длительные командировки на фронт.

В самом начале Первой мировой войны Владимир Андреевич, как и многие преподаватели Императорской Военно-медицинской академии, в качестве хирурга-консультанта от Главного управления Российского общества Красного Креста был направлен на Северо-Западный, а в декабре 1914 г. получил назначение на Кавказский фронт, где заведовал медицинской частью Красного Креста. С лета 1915 г. он работал хирургом-консультантом на Юго-Западном фронте и в дальнейшем служил в действующей армии хирургом-консультантом и фронтовым хирургом на разных театрах военных действий. Накопленный огромный опыт и талант хирурга и организатора позволили В. А. Оппелю создать новое учение в военно-полевой медицине. После Н. И. Пирогова он по праву считается самым крупным военно-полевым хирургом.

Владимир Андреевич расширил и конкретизировал согласно современным условиям войны положения Н. И. Пирогова о медицинской сортировке и предложил стройную систему этапного лечения с эвакуацией раненых по назначению.

В основу медицинской сортировки В. А. Оппель положил 2 признака: лечебный и эвакуационный, которые он впервые связал между собой в рамках единого процесса лечебно-эвакуационного обеспечения войск и показал ведущую роль в нем медицинской сортировки. О ее сущности он писал следующее: «Раненый получает такое хирургическое пособие, тогда и там, где и когда в таком пособии обнаружена необходимость. Раненый эвакуируется на такое расстояние от линии боя, какое наиболее выгодно для здоровья. Лечение раненых, связанное с эвакуацией, я назвал этапным лечением» [1, 2, 4–6]. Таким образом, В. А. Оппель разработал учение об этапном лечении раненых, необходимости приближения активной хирургической помощи раненым к полю боя, специализации полевых госпиталей, создании резервов для использования их на наиболее важных направлениях. «В моем отчете приведены соображения, по которым я начал оперативно вмешиваться при огнестрельных рваных ранах с раздробленными переломами костей конечности: раннее вмешательство должно предупредить развитие жестокой инфекции. Мой вывод был построен на наблюдении за такими ранеными, которые не подвергались первичной обработке рваных оскольчатых переломов конечностей. Результат был плачевный: инфекции, гангрены, вторичные вмешательства на месте раздробления костей, ампутации, смерть. Таким образом, в августе – сентябре 1914 г. я уже пришел к убеждению о необходимости ранних оперативных вмешательств по поводу разных огнестрельных ранений», – писал В. А. Оппель [1, 2, 4, 5, 6].

В период с 1911 по 1917 гг. Владимир Андреевич предложил проволочный шов для соединения костных отломков, разработал метод регионарной внутриартериальной анестезии при операциях на конечностях, операцию пересадки мочеточников в прямую кишку при удалении мочевого пузыря. Были написаны несколько новаторских работ по военно-полевой хирургии. В 1911 г. В. А. Оппель издал монографию «Коллатеральное кровообращение», за которую был избран почетным членом Лондонского Королевского общества хирургов, в 1917 г. опубликовал книгу «Организационные вопросы передового хирургического пояса действующей армии» [1, 3, 6].

В 1917 г. В. А. Оппель был избран президентом Военно-медицинской академии, но в этом же году отправился в командировку в качестве начальника санитарной части Северного фронта, а в 1918 г. организовывал медицинскую помощь на Южном фронте Гражданской войны. В 1918 г. Владимир Андреевич возглавил академическую хирургическую клинику, по совместительству руководил хирургическим отделением Радиорентгенологического института (1919–1927), принимал активное участие в восстановлении и реконструкции больницы им. И. И. Мечникова (1922–1924), в которой заведовал хирургическим отделением (1925–1929). В 1926 г. В. А. Оппель организовал Ленинградское отделение Российского эндокринологического общества и был его председателем до конца жизни. В 1928 г. он создал вторую кафедру хирургии – кафедру неотложной хирургии – в Государственном институте для усовершенствования врачей (ныне – кафедра госпитальной хирургии им. В. А. Опделя СЗГМУ им. И. И. Мечникова, где хранятся завещанные кафедре мозг и сердце ее основателя). Огромной заслугой Владимира Андреевича является организация в Военно-медицинской академии первой в России кафедры военно-полевой хирургии с клиникой, которыми, к сожалению, профессор В. А. Оппель руководил недолго (1931–1932) [1, 7].

В качестве важнейших проблем, в изучении и решении которых труды В. А. Опделя и его научной школы имели выдающееся значение для отечественной хирургии, П. А. Куприянов выделил следующие: хирургия толстой кишки; коллатеральное и редуцированное кровообращение; внутриартериальное и внутривенное обезболивание; удаление мочевого пузыря; спонтанная гангрена и заболевания кровеносных сосудов; эндокринологические проблемы в хирургии; вопросы военно-полевой хирургии; история отечественной хирургии [1, 7].

Около 20 симптомов, синдромов, диагностических проб и методик оперативных вмешательств были предложены Владимиром Андреевичем, получили его имя и распространение в хирургической практике. По понятным причинам часть новаторских предложений сохранила лишь исторический интерес, однако многие из них до сих пор имеют практическое значение.

Операция Опделя – Поликарпова – устранение перфоративной язвы желудка или двенадцатиперстной кишки тампонадой перфорационного отверстия прядью большого сальника на ножке с подшиванием ткани сальника узловыми швами к стенке желудка или двенадцатиперстной кишки вокруг зоны перфорации.

Проба Опделя – метод определения показаний к перевязке магистральной вены после лигирования магистральной артерии, основанный на оценке состояния периферического кровообращения при компрессии этой вены.

Симптом плантарной ишемии Опделя – быстрое побледнение стопы при подъеме в положении лежа на спине нижней конечности, разогнутой в коленном суставе до угла 45°, на 40–50 см выше уровня кровати, а также пятнистый ее цианоз при последующем опускании на пол: является признаком недостаточности периферического артериального кровообращения при облитерирующем эндартериите или атеросклерозе артерий нижней конечности.

Синдром Опделя – отсутствие пульсации артерий на конечности в сочетании с пониженной локальной температурой и низким венозным давлением: наблюдается при прекращении кровотока в магистральной артерии и устойчивом спазме коллатеральных сосудов.

Способ Опделя – формирование инвагинационного анастомоза между тонкой и толстой кишкой: циркулярный шов накладывается через все слои концов толстой и тонкой кишки, затем линия шва погружается в просвет толстой кишки на 1–1,5 см, после чего стенки кишок сшиваются серозно-мышечными швами циркулярно.

Операция Опделя – Вознесенского – способ лечения острого тромбоза: заключается в перевязке вены выше зоны тромбоза и иссечении тромбированного сегмента вены.

Артродез по Опделю – Лортиуару – артродез голеностопного сустава посредством снятия хрящевой ткани с таранной кости и с сочленяющихся с ней суставных поверхностей костей голени [1].

Профессор В. А. Оппель являлся автором и соавтором около 240 научных трудов, 76 из которых представляли собой руководства, учебники, брошюры, лекции. Многие работы были опубликованы на английском, немецком и французском языках. Под руководством Владимира Андреевича защищено 20 диссертаций на степень доктора медицины. Таким образом, была создана большая хирургическая школа В. А. Опделя, в которую вошли С. С. Гирголав, Н. Н. Петров, С. Р. Миротворцев, Н. Н. Самарин, М. Н. Ахутин, С. И. Банайтис, И. Д. Аникин, И. А. Клюсс, В. М. Назаров, М. С. Лисицын, С. М. Некрасов, П. Н. Напалков, В. И. Попов, И. И. Шраер, Б. М. Матусов, Е. А. Бок, П. Н. Острогорский, В. В. Орнатский и некоторые другие видные хирурги. За этими именами стоят выдающиеся

ся достижения в медицинской науке, военном и гражданском здравоохранении, медицинском образовании. Они возглавляли прославленные медицинские учреждения, ведущие хирургические клиники, известные кафедры, сформировали собственные научные школы и положили начало новым научно-практическим направлениям.

На протяжении всей жизни Владимир Андреевич проводил большую общественную работу в медицинской сфере. Он был членом редакционных коллегий медицинских журналов: «Вестник хирургии и пограничных областей», «Новая хирургия», «Вестник эндокринологии», «Врачебное дело», «Врачебная газета», членом редакционного отдела по хирургии 1 издания Большой медицинской энциклопедии, являлся председателем XX Всесоюзного съезда хирургов (1928), Хирургического общества Пирогова (Ленинград), Почетным членом Лондонского Королевского общества хирургов (1913), Русского хирургического общества Москвы и ряда других городов страны [1, 7].

Профессор Владимир Андреевич Оппель умер 7 октября 1932 г. и был похоронен на Богословском кладбище Санкт-Петербурга. Мемориальные мраморные доски, посвященные В. А. Оппелю, установлены в Санкт-Петербурге на здании дома, в котором он жил (улица Кирочная, 23) (1950), на здании клиники военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии (Большой Сампсониевский проспект, 5) (1955), в вестибюле главного здания Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования (2003). На кафедре военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова создан мемориальный кабинет – музей В. А. Оппеля.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буравцов В. И. Владимир Андреевич Оппель. СПб. : СПбМАПО, 2005. 111 с.
2. Строев Ю. И., Чурилов Л. П. Войны и династия врачей Оппелей – истинных патриотов России // Вестник СПбГУ. 2014. Сер. 11. № 4. С. 230–241.
3. Андреев А. А., Остроушко А. П. Владимир Андреевич Оппель – хирург, профессор, первый президент Военно-медицинской академии. К 145-летию со дня рождения // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2017. Т. 10, № 4. С. 329–330. Doi: 10.18499/2070-478X-2017-10-4-.331-332.
4. Очерки истории российской военно-полевой хирургии в портретах выдающихся хирургов / под ред. Е. К. Гуманенко. СПб. : ФОЛИАНТ, 2006. 344 с.
5. Оппель В. А. Основания сортировки раненых с лечебной точки зрения на театре военных действий // Воен.-мед. журн. 1915. № 10. С. 151–165.
6. Оппель В. А. Очерки хирургии войны / под ред. И. А. Клюсс. Л. : Государственное издательство медицинской литературы. Ленинградское отделение, 1940. 400 с.
7. Шевченко Ю. Л., Самохвалов И. М., Будко А. А., Сусов Р. П., Матвеев С. А. Владимир Андреевич Оппель — «Пирогов» новейшей истории России (к 150-летию со дня рождения) // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2022. Т. 17, № 4–2. С. 166–169. Doi: 10.25881/20728255_2022_17_4_2_166.

REFERENCES

1. Buravtov V. I. Vladimir Andreevich Ooppel. St. Petersburg, SPbMAPO, 2005:111. (In Russ.).
2. Stroeve Yu. I., Churilov L. P. Wars and the dynasty of doctors Oppels – true patriots of Russia // Bulletin of St. Petersburg State University. 2014;11(4):230–241. (In Russ.).
3. Andreev A. A., Ostroshko A. P. Vladimir Andreevich Ooppel – a surgeon, professor, and the first president of the Military Medical Academy. To the 145th anniversary from the birthday // Journal of Experimental and Clinical Surgery. 2017;10(4):331–332. Doi: 10.18499/2070-478X-2017-10-4-331-332. (In Russ.).
4. Essays on the history of Russian military field surgery in portraits of outstanding surgeons / eds by E. K. Gumanenko. St. Petersburg, FOLIANT, 2006:344. (In Russ.).
5. Ooppel V.A. Grounds for sorting the wounded from a medical point of view in the theater of military operations // Military-medical journal. 1915;(10):151–165. (In Russ.).
6. Ooppel V. A. Essays on surgery of war / Edited by I.A. Kluss. L., State Publishing House of Medical Literature. Leningrad Branch, 1940:400. (In Russ.).
7. Shevchenko Yu. L., Samokhvalov I. M., Budko A. A., Susov R. P., Matveev S. A. Vladimir Andreevich Ooppel – “Pirogov” of the Modern History of Russia (to the 150th anniversary of birth) // Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2022;17(4–2):166–169. (In Russ.). Doi: 10.25881/20728255_2022_17_4_2_166.

Информация об авторах:

Курыгин Александр Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, доцент кафедры факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-2617-1388; Семенов Валерий Владимирович, кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, старший преподаватель кафедры факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1025-332X.

Information about authors:

Kurygin Aleksandr A., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-2617-1388; Semenov Valery V., Cand. of Sci. (Med.), Lieutenant Colonel of the Medical Service, Senior Lecturer of the Department of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1025-332X.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСЕДАНИЙ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПИРОГОВА

Председатель правления – А. Л. Акопов, ответственный секретарь – А. А. Ильин,
референт – А. Н. Галилеева

2563-е заседание 9 ноября 2022 г.

Председатель – профессор С. А. Шляпников

ДЕМОНСТРАЦИИ

1. А. М. Спирина, М. А. Протченков, А. В. Решетов, М. В. Антипова, А. Ю. Титовец, А. Ю. Литвинов, А. В. Елькин, Д. С. Русанов, Д. А. Свиридо (СПбГБУЗ «Городская больница № 26», ФГБОУ ВО «СЗГМУ им И. И. Мечникова», ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, СПбГБУЗ «Городская Мариинская больница»). **Случай успешного минимально-инвазивного лечения пищеводно-бронхиально-легочного свища, осложненного абсцессом легкого и сепсисом.**

Цель демонстрации – показать возможности многоэтапного внутрипросветного лечения пищеводно-бронхиально-легочного свища, осложненного сепсисом.

Больной Т., 58 лет, поступил 29.10.2021 г. в ГБ № 26 с жалобами на лихорадку до 39 °С, слабость, кашель с гнойной мокротой, невозможность перорального питания из-за возникающего кашля. С августа 2021 г. перенес многократные операции в лечебных учреждениях СПб по поводу пульсионного дивертикула нижнегрудного отдела пищевода, осложнившиеся нарушением целостности его стенки. По поводу данного осложнения оперировался повторно с выполнением ушивания стенки пищевода и пластики диафрагмальным лоскутом. Впоследствии диагностирована несостоятельность шва стенки пищевода, потребовавшая повторных оперативных вмешательств и стентирования пищевода.

При поступлении 29.10.2021 г. обследован в объеме МСКТ груди, шеи, ЭГДС, рентгеноконтрастных исследований. На 37 см от резцов выявлен дефект (наружное отверстие свища) правой боковой стенки пищевода 8×6 мм, который сообщался с бронхиальным деревом и полостью абсцесса в средней доле правого легкого. Лабораторно – лейкоцитоз $27,0 \times 10^9/\text{л}$, п/я – 28 %, креатинин – 180,2 мкмоль/л, мочевины – 12,6 ммоль/л. Уровень прокальцитонина 4,7 нг/мл. Верифицирован сепсис, начато ведение по протоколу «Сепсис-3». После стабилизации состояния в условиях ОРИТ 01.11.2021 г. выполнена еюностомия, перевязка абдоминального отдела пищевода абсорбируемым шовным материалом. Пищевод дренирован трансназально, начата активная аспирация. Комплексное лечение включало АБТ, противовоспалительную терапию, нутритивную поддержку. Сепсис купирован на 12 день. Пациент выписан на амбулаторный этап 28.12.2021 г. в удовлетворительном состоянии с формированием сухой остаточной полости абсцесса средней доли правого легкого.

Для 2 этапа лечения пациент поступил 15.02.2022 г. в удовлетворительном состоянии с прибавкой в весе около 5 кг (ИМТ=16,5 кг/м², исходный ИМТ 15,2 кг/м²), нормальными показателями анализов крови.

При МСКТ с пероральным контрастированием определялся пищеводно-бронхиальный свищ, полость абсцесса в

правом легком размерами 4×5 см овальной формы. На боковой стенке пищевода справа на 37 см от резцов определялось свищевое отверстие 6×7 мм с гнойно-слизистым отделяемым. На фоне АБТ и НПВС 20.02.2022 г. установлена внутрипросветная VAC-система, которая подвергалась замене каждые 3–4 суток. Одновременно при ФБС выполнена блокация клапаном Левина бронха, дренирующего абсцесс правого легкого. Энтеральное питание осуществлялось полностью через еюностому. Комплексное лечение на протяжении 45 дней с систематичной заменой внутрипросветной VAC-системы привело к уменьшению полости абсцесса до 1,5×2,0 см, диаметра свищевого хода боковой стенки пищевода справа до 2 мм.

Для следующего этапа лечения больной поступил 28.05.2022 г. Пациенту выполнена аргоно-плазменная коагуляция устья свищевого хода, которая привела к полной облитерации последнего и восстановлению перорального питания. Энтеростома удалена 10.07.2022 г. В настоящее время жалоб не предъявляет. Пероральное питание без ограничений по объему и консистенции. Прибавка в весе составила 15 кг. ИМТ 18,5 кг/м².

Ответы на вопросы.

Профессор К. В. Павелец: Не могли бы вы уточнить, какая операция была выполнена?

– Первая операция – резекция дивертикула пищевода лапароскопически, на 5-е сутки возникла несостоятельность швов. Затем операция – торакотомия – пластика диафрагмальным лоскутом, затем – стентирование. Но все операции были выполнены в других медицинских учреждениях.

Профессор Б. В. Сигуа: Рассматривался ли вариант эндоскопически ассистированной гастростомы?

– Нет.

А. О. Аветисян: Когда еюностому накладывали, была ли перевязка пищевода?

– Да.

А. О. Аветисян: Бронхоблокатор какой?

– Бронхоблокатор Левина.

Прения

Профессор А. В. Решетов: Как участник лечения данного больного, хочу отметить, что до первой операции была полная дисфагия. Операция была показана. Но потом возникли осложнения. Да, это бывает. Мы сейчас диафрагмальные лоскуты для ушивания пищевода не используем. После развития осложнений нам пришлось фактически возвращать пациента к жизни.

Профессор А. Л. Акопов: Нет у торакальных хирургов большого опыта по лечению свищей пищевода. Мы торакоскопически подобные операции не выполняем. Такой инвазивный подход не всегда приносит ожидаемые результаты. Возможно, торакальная большая операция, если бы пациент выдержал, была бы более результативна, но там могли возникнуть другие осложнения: кровотечение и т. д.

Профессор С. А. Шляпников (председатель): У пациента был очень низкий ИМТ, возможно, поэтому и решили выпол-

нять торакоскопическую операцию. Также хочу поздравить всех авторов и пациента с хорошим окончательным результатом, удачно справились с возникшими осложнениями.

2. А. Е. Демко, В. М. Луфт, С. А. Шляпников, И. М. Батыршин, Д. В. Фомин, Ю. С. Остроумова (ГБУ «СПб НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»). **Применение тактики этапного лечения тяжелых форм открытого живота.**

Цель доклада – оценить современные преимущества длительной нутриционной терапии, позволяющей выполнять реконструктивные оперативные вмешательства отсроченно на фоне удовлетворительного адгезиолизиса с хорошими функциональными показателями.

Открытый живот (open abdomen, OA) – это состояние, характеризующееся потерей целостности передней брюшной стенки, которое является грозным осложнением с высокой долей летальных исходов. Тяжелые формы открытого живота характеризуются наличием дефекта в стенке полого органа на фоне контаминированной, образующейся или уже сформированной лапаростомы. По классификации М. Björck – 2016 это 2с и 4 тип открытого живота соответственно.

Проведено проспективное исследование результатов этапного хирургического лечения 21 больного, у которых исходом третичного перитонита и абдоминального сепсиса явились тяжелые формы открытого живота. На 1 этапе лечения больных с OA-2с (11 больных) после короткой предоперационной подготовки выполнялась резекция анастомоза с выведением проксимальной энтеростомы. В случае технической возможности выводилась и дистальная часть кишки в виде концевой стомы для последующего комбинированного питания. У пациентов с 4 типом OA (10 больных) перед операцией обязательно выполнялась фистулография всех свищей, открывающихся в лапаростому с целью поиска проксимального и дистального. На 1 этапе выполняли пересечение тонкой кишки проксимальнее первого свища и формировали превентивную концевую энтеростому в стороне от лапаростомы. Отделяемое из проксимальной энтеростомы собирали и вводили в дистальный свищ через катетер Фолея.

2 (реконструктивный) этап в обеих группах выполняли не ранее чем через 3 месяца от момента последней операции.

Таким образом, применение данной тактики позволило снизить летальность у данной категории больных до 19 % за счет быстрого и эффективного контроля источника инфекции, что дало возможность в кратчайшие сроки купировать тяжелый сепсис.

Ответы на вопросы

А. О. Аветисян: Каким образом происходит финансирование?

– Оно проходит по тарифам сепсиса (1,5–2 млн руб.).

Профессор А. В. Хохлов: Почему две стомы, нельзя ли было наложить петлевую стому?

– Легче выполнять реинфузию и уход.

Профессор Б. В. Сигуа: Как вы считаете, такие пациенты могут лечиться в любом стационаре или в профильных стационарах?

– За рубежом пишут, что могут лечиться в многопрофильном стационаре. Мы выезжаем, консультируем и берем на финальный этап операции.

Профессор Д. И. Василевский: Какой результат оперированных 4 пациентов с болезнью Крона?

– Всех выписали.

Прения

Профессор С. А. Шляпников (председатель): Я являюсь соавтором этого доклада. С данной проблемой столкнулся еще в конце 1980-х гг. Необходимо закрывать брюшную

полость только сертифицированными пленками. Сегодня, к сожалению, у нас нет соответствующего подхода и единой классификации. И мы единственный город, где есть гнойный септический центр. Благодаря этому мы стараемся обучать докторов и получать неплохие результаты. Спасибо большое за прекрасный доклад.

3. Д. В. Фомин, А. Е. Демко, В. М. Луфт, И. М. Батыршин, Г. А. Пичугина (ГБУ «СПб НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»). **Успешное лечение пациента с тяжелой формой открытого живота.**

Цель демонстрации – представить случай сложного лечения пациента с тяжелыми формами открытого живота, требующего мультидисциплинарного подхода.

Пациент Р, 34 лет, поступил в отделение реанимации НИИ СП 09.06.2021 г. переводом из лечебного учреждения Ленинградской области для продолжения лечения с диагнозом «Острая странгуляционная тонкокишечная непроходимость с некрозом большого участка тонкой кишки. Состояние после оперативных вмешательств на органах брюшной полости. Множественные несформированные тонкокишечные свищи. СД-1 типа, декомпенсация».

08.04.2021 г. по поводу странгуляционной тонкокишечной непроходимости в экстренном порядке выполнена операция в объеме: лапаротомия, энтеролиз, резекция поврежденной тонкой кишки, санация и дренирование брюшной полости. Спустя сутки выполнено этапное оперативное вмешательство в объеме: релапаротомия, илеотрансверзоанастомоз. Послеоперационный период осложнился перфорациями острых язв тонкой кишки, несостоятельностью швов анастомозов, а также внутрибрюшным кровотечением и разлитым перитонитом, клиникой тяжелого сепсиса. Это потребовало выполнения нескольких срочных оперативных вмешательств, что привело к нагноению лапаротомной раны и образованию обширной лапаростомы, в которую открывались множественные свищи (открытый живот, тип 4 по Бьерку). Пациента перевели в городской центр по лечению тяжелого сепсиса НИИ СП.

Местный статус: на передней брюшной стенке имеется обширная рана (лапаростома) продольного направления, размерами 25,0×10,0 см. В нижней ее половине определяются множественные тонкокишечные свищи с обильным поступлением химуса.

10.06.2019 г. (2-е сутки) выполнено оперативное вмешательство, направленное на разобщение петель кишки, несущих свищи и формирования проксимальной концевой управляемой энтеростомы. После получения одиночного управляемого свища вне области лапаростомы и проведения интенсивного лечения пациента в условиях отделения реанимации состояние пациента стабилизировано, компенсировано по органам и системам и переведен на хирургическое отделение на 5-е сутки. На фоне проводимого местного лечения рана передней брюшной стенки очистилась, активно гранулировалась. 24.06.2022 г. (15-е сутки лечения в НИИ СП) выполнена свободная аутодермопластика. Послеоперационный период протекал без осложнений, кожный лоскут прижился и на передней брюшной стенке сформировались множественные слизистые (отключенной петли) тонкокишечные свищи.

20.08.2021 г. (на 86-е сутки) выполнена операция в объеме: лапаротомия, резекция тонкой кишки, несущей свищи. Восстановление непрерывности желудочно-кишечного тракта.

Ответы на вопросы

Профессор Б. В. Сигуа: В какие сроки была выполнена реконструктивная операция?

– На 76-е сутки.

Профессор Б. В. Сигуа: Какая была первая операция?

– Пластика вентральной грыжи больших размеров в плановом порядке.

Прения

Профессор Б. В. Сигуа: Хорошая традиция, когда на Пироговском обществе присутствуют хирурги всех этапов лечения. Пациент был с тяжелой декомпенсированной вентральной грыжей. Возможность ухода за подобным пациентом, и экономическая составляющая имеет немаловажную роль. Хочу всех поблагодарить за хороший конечный результат.

Профессор С. А. Шляпников (председатель): Хорошая иллюстрация предыдущего доклада. Показана целесообразность этапного лечения. Таких пациентов необходимо периодически выписывать на амбулаторное лечение, и тогда они окончательной восстановительной операции смогут ждать 200 дней, а не 3 месяца. Необходимо формулировать протоколы, и чтобы все старались их придерживаться.

Поступил 21.11.2022 г.

2564-е заседание 23 ноября 2022 г.

Председатель – профессор А. В. Гостимский

ДЕМОНСТРАЦИИ

1. А. А. Дмитриев, М. А. Атюков, О. В. Новикова (СПб ГБУЗ «ГМПБ № 2»). **Успешный опыт лечения тяжелого осложнения после профилактической двусторонней мастэктомии с одномоментной реконструкцией.**

Цель демонстрации – представить вариант тяжелого осложнения плановой пластической операции на молочных железах и способ их устранения.

Пациентка Н., 38 лет, в октябре 2018 г. перенесла профилактическую мастэктомию с одномоментной установкой силиконовых имплантатов в частной клинике. В раннем послеоперационном периоде развилась картина обширного некроза кожи и мягких тканей левой молочной железы и 100 % ареолы с этой же стороны. Обратилась за помощью СПб ГБУЗ «ГМПБ № 2», 20.11.2018 г. была госпитализирована в отделение торакальной хирургии. После дообследования 21.11.2018 г. пациентке выполнено удаление имплантата слева, некрэктомия сосково-ареолярного комплекса с мягкими тканями молочной железы, иссечение капсулы и фиброзных тканей, дренирование кармана. Заживление раны и восстановление мягких тканей проходило в течение 11 месяцев. 2-м этапом в сентябре 2019 г. установлен тканевой расширитель (экспандер) 550 мл Mentog и порционно за 4 раза увеличен до нужного объема. 3-м этапом в декабре 2019 г. произведена замена экспандера на постоянный эндопротез слева Polytech MXS 500 мл и переустановлен имплантат на такой же справа. Еще через 4 месяца в апреле–июне 2020 г. восстановлен сосково-ареолярный комплекс путем локального кожного лоскута и татуажа ареолы. В результате этапного лечения тяжелого осложнения двусторонней профилактической мастэктомии мы добились стойкого, хорошего эстетического и функционального результата. У пациентки полностью восстановлены форма и объем молочной железы, реконструирован из местных тканей сосково-ареолярный комплекс. Устранено нарушение подвижности руки.

Ответы на вопросы

Профессор А. В. Гостимский (председатель): Какие были показания для профилактической двусторонней мастэктомии?

– Генетические, морфологические – атипичная протоковая гиперплазия и желание пациентки.

А. И. Коваленко: Нарушение функции руки. Патогенез и как с этим боролись?

– Контрактура и выраженная деформация возникли после второй операции. Убрали рубцовую деформацию+ блокады+ЛФК.

Профессор В. И. Кулагин: Вы иссекли некротические ткани и сразу наложили швы?

– Всегда, когда удаляем имплант зашиваем наглухо и оставляем дренажи.

Профессор В. И. Кулагин: Где взяли ареолу с соском?

– С противоположной стороны.

Профессор В. И. Кулагин: Что вызвало такое осложнение.

– В бригаде были 2 специалиста: онколог и пластический хирург. Недостаточное количество опыта привело к такому осложнению.

Прения

Профессор А. В. Гостимский (председатель): Основным показанием к профилактической двусторонней мастэктомии является наличие генетической мутации. Операция выполнена очевидно не по показаниям, что и привело к осложнению. Авторам, которым удалось устранить данное осложнение, большое спасибо и благодарность за хорошие результаты.

2. М. А. Атюков, А. С. Петров, А. А. Скороход, И. Ю. Земцова, О. В. Новикова, С. А. Мищеряков, М. С. Мартынихина, О. А. Жемчугова-Зеленова, П. К. Яблонский (СПб ГБУЗ «ГМПБ № 2»). **Опыт выполнения одномоментной видеоассистированной медиастинальной лимфаденэктомии и видеоторакоскопической бронхопластической лобэктомии при центральном раке левого легкого – минимальная травматичность в сочетании с максимальной радикальностью.**

Цель демонстрации – представить возможность и преимущества одномоментного выполнения ВАМЛА и ВТС бронхопластической лобэктомии в качестве хирургического этапа лечения пациентов с центральным НМРЛ левого легкого.

Пациент Н., 56 лет, госпитализирован в отделение торакальной хирургии СПб ГБУЗ «ГМПБ № 2» 14.04.2021 г. с жалобами на кашель с небольшим количеством слизистой мокроты. Стаж курения 60 пачка/лет. Амбулаторно по данным бронхоскопии заподозрен рак левого легкого. По результатам комплексного обследования в клинике гистологически верифицирован центральный немелкоклеточный рак (НМРЛ) нижнедолевого бронха левого легкого с переходом на междолевую шпору и дистальный отдел левого главного бронха (ЛГБ) без убедительных признаков метастатического поражения лимфатических узлов средостения, органов грудной, брюшной полости и головного мозга. При комплексном функциональном обследовании абсолютных противопоказаний к операции выявлено не было, индекс Чарльсона (CCI) – 2. 21.04.2021 г. больному выполнена одномоментная видеоассистированная медиастинальная лимфаденэктомия (ВАМЛА) и видеоторакоскопическая (ВТС) расширенная бронхопластическая нижняя лобэктомия слева. Продолжительность ВАМЛА составила 65 минут. Суммарно удалено 23 лимфатических узла (2R – 3, 4R – 7, 7 гр. – 6, 2L – 2, 4L – 5). При срочном гистологическом исследовании лимфатические узлы 4R и 7 группы – без элементов опухоли. Во время ВТС этапа выполнена лимфодиссекция с удалением лимфатических узлов 5, 6, 8, 9, 10 и 11 групп. Последовательно выделены и пересечены нижняя легочная вена, артерия VI сегмента и артерия базальной пирамиды. Выполнена циркулярная резекция ЛГБ и ЛВДБ. Между ними сформирован непрерывный циркулярный анастомоз монофиламентной нитью пролен 3–0. Объем кровопотери 200 мл. Общее время операции – 255 минут. Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан на 10-е сутки послеоперационного периода в удовлетворительном состоянии. По результатам планового гистологического исследования подтвержден плоскоклеточный рак

без элементов опухоли в краях резекции бронхов. Изучен 31 медиастинальный лимфоузел (23 – материал ВАМЛИА, 8 – ВТС), а также внутрилегочные лимфоузлы – без признаков метастатического поражения; pT2N0M0 (Ib стадия), R0. При контрольном обследовании через год после операции признаков рецидива и/или прогрессирования заболевания не выявлено.

Ответы на вопросы

Профессор А. В. Решетов: Как вы ведете таких пациентов до и после операции?

– До операции полное обследование+КТ+ПЭТ-КТ+медиастиноскопия, при операции от края опухоли отступаем 5–8 мм. После операции остается под динамическим наблюдением и, если есть необходимость, назначаем химио- или рентгенотерапию.

Профессор А. В. Гостимский: Как изменилась бы тактика, если бы определили наличие mts?

– Такая радикальная операция не выполнялась. Стараемся придерживаться академического стадирования и только после этого принимаем решение об операции.

Профессор А. В. Гостимский: Проводилось ли иммунологическое исследование у пациента?

– У нас нет подобной лаборатории, но мы обязательно отправляем препараты на подобное исследование.

А. А. Ильин: Учитывая отсутствие признаков лимфоаденопатии контрлатеральных лимфоузлов, какова частота гистологического подтверждения вовлечения в опухолевый процесс этих лимфоузлов?

– 5–7 %.

А. А. Ильин: Дренаж когда убираете?

– Дренаж всегда стараемся убирать на 2–3-и сутки при отсутствии отделяемого.

Прения

А. В. Решетов: Показания для бронхопластической операции при нижнедолевом расположении опухоли чрезвычайно редки, чаще слева. В данной демонстрации – справа. Хочется поздравить авторов с хорошим результатом. Назначение лучевой терапии при бронхопластической операции считается оправданным. Особенно, если технически не удается полностью радикально убрать опухоль, тогда есть показания к адьювантной лучевой терапии. Еще раз хочется поздравить авторов с замечательным результатом.

Профессор А. В. Гостимский: А. В. Решетов достаточно подробно выступил с прениями. Мне остается только еще раз поздравить авторов и пациента с великолепным результатом.

З. А. А. Кашищев, В. Ю. Пруцкий, Н. Ю. Коханенко, А. А. Завражнов, И. А. Соловьев, К. В. Медведев, О. Г. Вавилова, Л. Г. Шенгелия, Э. Б. Кутумов, А. С. Надеева (СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница»). **Профилактика гнойных осложнений острого панкреатита.**

Цель доклада – Улучшить результаты лечения острого панкреатита путем применения специального зонда.

Введение. Аутолитическое воспаление при остром панкреатите сопровождается нарушением ряда физиологических процессов: продолжающаяся гуморальная стимуляция экзокринной функции поджелудочной железы, парез тонкой и двенадцатиперстной кишки, нарушение оттока панкреатического сока, желчи и рефлюкс как кислот, так и кишечного содержимого в вирусного протока, миграция и транслокация микрофлоры. Совокупность этих процессов приводит к неконтролируемому воспалительному процессу, а отсутствие специфических лечебных мер приводит к высокой доле осложнений и высокому уровню летальности.

Методы и материалы. Был разработан новый метод лечения острого панкреатита на основании ориги-

нального зонда «Изикат». Принцип основан на изолировании области двенадцатиперстной кишки вокруг большого дуоденального сосочка и создании в нем физиологического отрицательного давления, введения в эту область противовоспалительных препаратов, а также для проведения регионарной гипотермии. С 2020 г. по 2022 г. проводится открытое рандомизированное проспективное многоцентровое исследование. В группу было включено 11 стационаров из 7 городов РФ. В протокол включались среднетяжелые и тяжелые формы острого билиарного (без показаний для проведения ЭПСТ) и алиментарно-алкогольного панкреатита. Степень тяжести оценивали по шкалам CTSI, BISAP, RANSON. В 1 группу были включены больные, получавшие стандартную терапию с применением зонда, 2 группа получала исключительно стандартную терапию согласно клиническим рекомендациям Российского общества хирургов 2015 г. Период наблюдения продолжался до окончания клинического случая и включало 5 обязательных визитов и заключительный. Оценивались следующие параметры: частота инфекционных осложнений, частота хирургических вмешательств, летальность, длительность пребывания в отделении интенсивной терапии и в стационаре, а также стоимость лечения.

Результаты. В результате исследовано 122 больных со среднетяжелой и тяжелой формами острого панкреатита, 34 – исключены из исследования как несоответствующие критериям. Все пациенты равномерно распределены по этиологии, полу, возрасту и массово-ростовому индексу. В результате проведенного анализа получено, что частота инфекционных осложнений снизилась с 21,6 % до 5,0 % ($p=0,030$). Летальность с 8,11 до 2,5 % ($p=0,267$). Частота хирургических операций в группе с катетером составила 5,0 %, а в контрольной – 21,62 % ($p=0,030$). Среднее время пребывания в отделении интенсивной терапии в группе с катетером – 3,23, в контрольной – 4,08 ($p=0,517$) дней. Койко-день составил для 1 группы – 13,65, во 2 – 17,81 ($p=0,276$) дней. Анализ экономической эффективности по одному клиническому центру показал, что стоимость лечения в группе 1 в среднем на 18,3 тыс. рублей была меньше.

Заключение. Проводимое исследование показало, что применение нового метода лечения в самом начале заболевания играет важное значение в «разрушении» патологического круга аутолитического воспаления. Предложенный комплекс лечебных мер позволяет в большинстве случаев улучшить течение заболевания в сторону уменьшения частоты инфекционных осложнений и количества хирургических вмешательств в 4 раза и как следствие снизить летальность в 3 раза. Исследование продемонстрировало как безопасность, так и эффективность предложенного метода лечения.

Ответы на вопросы

Профессор Б. И. Мирошников: Что я должен сделать пациенту острым панкреатитом после вашего доклада?

– Устанавливаем зонд в двенадцатиперстную кишку, локально создаем гипотермию и проводим непосредственно инфузионную терапию.

Прения

Профессор В. И. Кулагин: Своим докладом не убедили. Я выступаю, учитывая свою длительную работу в панкреатическом центре. Панкреатит – это заболевание фазное. И в каждой фазе пациент может чувствовать себя по-разному. Период гнойно-септических осложнений начинается с 14 суток. А вы говорите о положительном результате на 12 сутки. Гнойно-септические осложнения еще не возникли, а вы их уже вылечили. Новое нужно приветствовать, но его нужно докладывать так, чтобы было понятно все тем, кто этой проблемой занимается.

Профессор А. В. Гостимский (председатель): Тяжелый панкреатит – это серьезная проблема, но 12 дней его лечения – это не очень серьезно. Надо работать над новыми методиками. В заключение хочу поблагодарить всех докладчиков, принимавших участие в наших дискуссиях.

Поступил 10.01.2023 г.

2566-е заседание 28 декабря 2022 г.

Председатель – профессор А. Л. Акопов

ДЕМОНСТРАЦИИ

1. А. В. Решетов, А. Ю. Литвинов, М. А. Протченков, Д. Н. Ганенко, А. А. Петросян, О. В. Осипцов, А. В. Елькин (СПб ГБУЗ «Городская больница № 26», ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова», ФГБОУ ВО «СПбГПМУ»). **Случай успешного лечения декомпенсированного стеноза трахеи у ВИЧ-инфицированного больного.**

Цель демонстрации – показать возможности лечения ВИЧ-инфицированного больного с тяжелым стенозом трахеи в условиях многопрофильной больницы.

Больной С., 21 г., поступил в ГБ № 26 23.05.2022 г. в экстренном порядке с диагнозом «Острая дыхательная недостаточность, бронхиальная астма?». При поступлении состояние тяжелое: вынужденное положение сидя, стридорозное дыхание с частотой до 30 в минуту, умеренный цианоз губ. Из анамнеза удалось выяснить, что 5 недель назад лечился в одном из стационаров города по поводу острой интоксикации, где находился 4 суток на искусственной вентиляции легких. При поступлении больному выполнена КТ, визуализировавшее декомпенсированный стеноз трахеи (3 ст. по Шафировскому) протяженностью 2,5 см на расстоянии 1 см от перстневидного хряща. В экстренном порядке выполнено бужирование трахеи тубусами ригидного бронхоскопа Storz от № 6 до № 12. Явления ДН полностью купированы, просвет трахеи восстановлен, переведен в хирургическое отделение. По данным анамнеза, дополнительного обследования выявлено, что у больного ВИЧ-инфекция 46 ст., на АРВТ 2019 г., содержание CD4 – 150 cell/mcl. Выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдением хирурга и врач-инфекциониста по месту жительства на 8-е сутки. Получал антиретровирусную терапию саквинавиром. Назначен бисептол и азитромицин.

Повторное поступление 25.06.2022 г. в связи с рецидивом ДН II ст. При ФБС и МСКТ выявлен рецидив стеноза трахеи. На фоне получаемой АРВТ содержание CD4 достигло 245 cell/mcl. В связи с рецидивом стеноза, сопровождающегося ДН II–III ст. при достижении уровня CD4 245 cell/mcl, отсутствии вирусной нагрузки, принято решение о выполнении радикальной операции. После 10-дневной подготовки, включающей иммуностимулирующую терапию реамберинем и реафероном, 05.07.2022 г. была выполнена из шейного доступа операция в объеме циркулярной резекции измененного участка трахеи протяженностью 2,5 см (5 полуколец). Послеоперационное течение без особенностей, выписан на 12-е сутки после операции. В настоящее время здоров, жалоб не предъявляет. По данным контрольного обследования данных за рецидив стеноза не получено. **Цель демонстрации** – показать возможности лечения ВИЧ-инфицированного больного с тяжелым стенозом трахеи в условиях многопрофильной больницы.

Ответы на вопросы

М. А. Атюков: Как вы полагаете, после последней операции не будет вновь осложнений, связанных с диафрагмальной грыжей?

– Сложно ответить, но будем надеяться, что не будет.

Профессор А. Л. Акопов: Дивертикул сформировался, а раньше он был?

– Не исключая, но достоверно нам выяснить не удалось.

Профессор К. Н. Мовчан: В ГКБ № 31 гастроэнтерологи принимали участие в показаниях к операции?

– Это было около 10 лет назад, и нам выяснить не удалось.

Профессор К. Н. Мовчан: После первой операции сколько лет позитивный период?

– 3 года.

Профессор К. Н. Мовчан: А после 2-й сколько времени она страдает?

– 7 лет.

Профессор К. Н. Мовчан: Как к этому отнеслась страховая компания?

– Потребовали истории болезни на контроль, но удалось оплату за последнюю операцию получить полностью.

Профессор К. Н. Мовчан: В ГБ № 26 после первой операции сколько прошло дней перед последующей?

– 11 дней.

Прения

Профессор Д. И. Василевский: 3 операции выполнял я с коллегами. Дивертикул операционный в связи с развитием спаянного процесса. Пришлось выполнить мобилизацию желудка; ранее, вероятно, были повреждены блуждающие нервы, а затем, очевидно, развился парез и некроз стенки желудка. Замечательно, что она поправилась. Спасибо всем.

М. А. Атюков: Хочется поздравить коллектив с таким хорошим результатом у столь сложной пациентки.

Профессор А. Л. Акопов: Хорошо, что она осталась жива. Я сомневаюсь, что все было хорошо выполнено при первой операции. Возможно, все-таки была травма нервов или сосудов. Результат лечения, несомненно, отличный.

2. Ю. Ф. Юхимик, А. В. Решетов, М. А. Протченков, А. Ю. Литвинов, А. В. Рыбас, Д. И. Василевский, С. Ю. Дворецкий (СПб ГБУЗ «Городская больница № 26», ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова», ФГБОУ ВО «ЛСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова»). **Этапное лечение рецидивной диафрагмальной грыжи, осложненной эмпиемой плевры, медиастинитом, сепсисом.**

Цель демонстрации – показать возможности этапного лечения больной с осложненной рецидивной диафрагмальной грыжей.

Больная К., 51 г., в 2012 г. перенесла лапароскопическую фундопликацию по Ниссену по поводу СГПОД с ГЭРБ. В 2015 г., в связи с миграцией антирефлюксной манжеты и поперечно-ободочной кишки в заднее средостение выполнены низведение поперечно-ободочной кишки в брюшную полость, лапароскопическая фундопликация по Дору на 180°, передняя крурорафия. В ноябре 2021 г. больная госпитализирована в НИИ хирургии и неотложной медицины с жалобами на тошноту и рвоту после приема пищи. При обследовании у больной диагностирован эпифренальный дивертикул пищевода слева. 14.03.2022 г. в 2 этапа выполнены: лапароскопия (рецидива ГПОД не выявлено), снятие фундопликационной манжеты, мобилизация абдоминального отдела пищевода; левосторонняя торакотомия, резекция дивертикула пищевода с укрытием швов фундопликационной манжетой. 22.04.2022 г. больная была экстренно госпитализирована в СОСМП с клинической картиной перфорации полого органа (при КТ выявлен левосторонний гидропневмоторакс, расширение фундопликационной манжеты с вероятной ее перфорацией). Выполнена операция: 1) диагностическая лапароскопия (при которой выявлены наложения соляно-кислого гематина на петлях тонкой кишки в подпеченочном пространстве, желудочное содержимое в брюшной полости)

санация и дренирование брюшной полости; 2) левосторонняя торакотомия (выявлена странгуляционная борозда на желудке с порфорационным отверстием, желудочное содержимое в плевральной полости), санация плевральной полости, ушивание перфорации. Выписана в удовлетворительном состоянии после 2 эпизодов кровотечения из линии швов желудка.

14.07.2022 г. больная в экстренном порядке поступила в ГБ № 26 с диагнозом направления «ИБС. ОКС? без подъема сегмента ST. Острый живот» после эпизода переедания. Состояние тяжелое, налицо признаки септического шока. Рентгенологически определяется в левой плевральной полости желудок, пневмомедиастинум и пневмогидроторакс. Заподозрено ущемление диафрагмальной грыжи с развитием перфорации стенки желудка, пиопневмоторакса, медиастинита, септического шока. После краткой подготовки в ОРИТ выполнена торакофренолапаротомия слева в 7 м/р. Интраоперационно обнаружены явления медиастинита и эмпиемы плевры с наличием пищевых масс в ней. Желудок в виде «песочных часов», тело и дно его спаяны с нижней долей легкого. Участок некроза стенки желудка с перфоративным отверстием 4×6 см переходит на кортикальные отделы базальной поверхности нижней доли легкого, где имеются множественные бронхолюальвеолярные свищи.

Учитывая крайне тяжелое состояние больной, требующее инотропной поддержки, объем операции сведен к необходимому минимуму: санация плевральной полости и средостения, ушивание просвета пищевода викрилом и наложение гастростомы в антральном отделе желудка, расположенном в брюшной полости. Дефект желудка ушит, бронхолюальвеолярные свищи не ушивались. Операция закончена дренированием средостения и плевральной полости, ушиванием диафрагмы с оставлением дренажа в брюшной полости.

В послеоперационном периоде проводились санация и активная аспирация по дренажам, стоящим в средостении и плевральной полости, питание больной через гастростому. Вместе с симптоматическим лечением и массивной антибактериальной терапией это позволило вывести пациентку из септического шока и, несмотря на развитие несостоятельности шва стенки желудка на 12-е сутки после операции, нормализовать клинико-лабораторные показатели.

Улучшение состояния больной позволило провести 2 этап оперативного лечения. Выполнена реторакофренолапаротомия с резекцией 7 и 8 ребер, мобилизация желудка и легкого с декортикацией последнего. Далее выполнена атипичная резекция измененных участков нижней доли легкого и продольная резекция желудка с измененным участком и гастротомическим отверстием, наложена петлевая еюностома. Низведение пищеводно-желудочного перехода в брюшную полость не производилось. Последующее комплексное лечение с питанием через еюностому позволило окончательно стабилизировать состояние больной, восстановить пассаж пищи по пищеводу. Все вышеуказанное, несмотря на заживление раны грудной стенки вторичным натяжением и необходимость лечения острых язв желудка, позволило удалить еюностому и выписать пациентку на амбулаторное лечение. В настоящее время энтеральное питание без ограничений. Симптомов ГПОД не отмечено.

Ответы на вопросы

М. А. Атюков: Перед операцией посевы выполнялись?

– Посев выполнялся.

М. А. Атюков: Какая была флора?

– Синегнойной палочки и внутрибольничной инфекции у нее не было. Какая была точно, не помню.

М. А. Атюков: Какие нитки используете и как шьете анастомоз?

– Шью как представлено в большинстве источников. Нити викрил 000, а на заднюю стенку – проленом.

Профессор А. Л. Акопов (председатель): После первой операции прошло сколько времени?

– 2,5 месяца.

Профессор А. Л. Акопов: Есть мнение, что необходимо созревание рубца. Как вы к этому относитесь?

– Если при бронхоскопии нет воспалительных данных, оперировать необходимо как можно быстрее.

Профессор А. Л. Акопов (председатель): Были ли у вас осложнения после бужирования?

– Да, были, но в пределах допустимого.

Прения

Профессор М. А. Протченков: Наша команда позволила себе применять многоэтапность, и это дало хорошие результаты. Во 2-м случае пациенту позволили подготовиться с лечением сопутствующего и фонового заболевания.

Профессор А. Л. Акопов (председатель): Очень радует, что в обычной городской больнице проводят высокотехнологичные операции. Поздравляю вас с хорошей организацией и замечательными результатами.

З. А. В. Елькин, Т. С. Басек, Г. М. Бояркин, П. М. Ионов, А. В. Реиетов, Д. В. Алказ, Т. В. Трунина (ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова», СПб ГУЗ «Городская больница № 26», СПб ГУЗ «Городская Покровская больница»). **Торакальная хирургия у больных ВИЧ-инфекцией.**

Цель доклада – показать, что в основе уменьшения частоты послеоперационных осложнений и летальности лежит соблюдение пациентами медицинских рекомендаций, проведение АРВТ, отсутствие к моменту операции вирусной нагрузки и компенсация хронических вирусных гепатитов.

В докладе представлен опыт выполнения торакальных операций 328 пациентам с различными стадиями ВИЧ-инфекции. 56 больным произведены диагностические операции с целью верификации диагноза, 273 пациентам произведены лечебные вмешательства: 148 по поводу туберкулеза легких, 89 в связи с нагноительными заболеваниями легких и плевры, 26 по поводу рака легкого, 5 пациентам по поводу микотических поражений и 4 в связи с рубцовым стенозом трахеи. Проведен анализ послеоперационного течения в описанных группах пациентов в зависимости от предоперационного уровня CD4+-лимфоцитов, вирусной нагрузки и антиретровирусной терапии. Сделан акцент на необходимости предоперационной подготовки этих пациентов с учетом состояния иммунного статуса, необходимости его коррекции и высокой частоты сопутствующих хронических вирусных гепатитов. Обсуждены особенности течения послеоперационных осложнений в различных группах больных. Отмечено, что наиболее тяжелое послеоперационное течение было у пациентов с острыми нагноительными заболеваниями легких и плевры. Уровень послеоперационной летальности в таких случаях был максимальным и достиг 20 %. В группах, оперированных по поводу туберкулеза и рака легкого, послеоперационная летальность составила 3,1 и 3,2 % соответственно. Отмечено, что в основе уменьшения частоты послеоперационных осложнений и летальности лежит соблюдение пациентами медицинских рекомендаций, проведение АРВТ, отсутствие к моменту операции вирусной нагрузки и компенсация хронических вирусных гепатитов.

Ответы на вопросы

Профессор Н. А. Бубнова: В НИИ фтизиопульмонологии оказывают помощь с ВИЧ?

– Мы этим стали заниматься значительно раньше, но кому-то оказывают.

Профессор К. Н. Мовчан: Какая главная проблема у этих пациентов?

– Их желание и настрой на операцию, которые позволяют пациентам отказаться от каких-то негативных привычек.

Профессор К. Н. Мовчан: Какое соотношение традиционных доступов и торокоскопических?

– У нас определяется наличием сшивающих аппаратов и кассет. У больных с туберкулезом операции традиционные – 90 %; диагностические – торокоскопические.

Профессор А. Л. Акопов (председатель): Почему количество инфицированных больных больше в области, а не в Санкт-Петербурге?

– Очевидно, в области выше % асоциальных пациентов. На данном этапе пациенты с ВИЧ-инфекцией могут получать хорошую антивирусную терапию, что хорошо нормализует их состояние. Но, к сожалению, они не всегда соглашаются ее принимать.

Профессор А. Л. Акопов: Какое количество сотрудников у вас заразилось?

– У нас не было заражения сотрудников. Используем двойные перчатки, не применяем острые крючки и т. д. Стараемся соблюдать все правила защиты и техники безопасности.

Прения

Профессор К. Н. Мовчан: Вызывает восхищение доклад, собран уникальный материал, в частности по Ленинградской области.

Профессор А. Л. Акопов (председатель): Этические моменты требуют обсуждения. Но у нас нет собственного опыта, чтобы участвовать в обсуждении. Это уникальный опыт авторов. Удачи вам.

Поступил 10.01.2023 г.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

«Правила для авторов» разработаны в соответствии с едиными требованиями Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) и Комитета по публикационной этике (COPE).

Рукописи, оформленные не по правилам, не рассматриваются!

При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно загрузить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных сопроводительных документов (в формате *.pdf). К сопроводительным документам относится **сопроводительное письмо** с места работы автора с печатью и подписью руководителя организации, а также подписями всех соавторов (для каждой указанной в рукописи организации необходимо предоставить отдельное сопроводительное письмо). Сопроводительное письмо должно содержать сведения, что данный материал не был опубликован в других изданиях и не принят к печати другим издательством/издающей организацией, конфликт интересов отсутствует. В статье отсутствуют сведения, подлежащие опубликованию.

Оригиналы сопроводительных документов направлять по адресу: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. Редакция журнала «Вестник хирургии им. И. И. Грекова».

1. Статья должна быть загружена в электронном варианте через online-форму на сайте журнала: <http://www.vestnik-grekoval.ru/>. Подлинной и единственно верной считается последняя версия, загруженная через Личный кабинет на сайт журнала.

2. В начале первой страницы в следующем порядке должны быть указаны:

- заглавие статьи. Заглавие статьи должно быть информативным, лаконичным, соответствовать научному стилю текста, содержать основные ключевые слова, характеризующие тему (предмет) исследования и содержание работы;
- инициалы и фамилии авторов. Для англоязычных метаданных важно соблюдать вариант написания в следующей последовательности: полное имя, инициал отчества, фамилия (Ivan I. Ivanov);
- аффилиация (название учреждения(-ий), в котором выполнена работа; город, где находится учреждение(-ия). Все указанные выше данные и в таком же порядке необходимо представить на английском языке. Если работа подана от нескольких учреждений, то их следует пронумеровать надстрочно. Авторы статьи должны быть пронумерованы надстрочно в соответствии с нумерацией этих учреждений. На русском языке указывается полный вариант аффилиации, наименование города, наименование страны; на английском – краткий (название организации, города и страны). Если в названии организации есть название города, то в адресных данных так же необходимо указывать город. В англоязычной аффилиации не рекомендуется писать приставки, определяющие статус организации, например: «Федеральное государственное бюджетное научное учреждение» («Federal State Budgetary Institution of Science»), «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования», или аббревиатуру этой части названия («FGBNU», «FGBOU VPO»);
- аннотация. Должна быть информативной, для исследовательской статьи структурированной по разделам («Цель», «Методы и материалы», «Результаты», «Заключение»), объемом от 250 до 5000 знаков. В аннотацию не допускается включать ссылки на источники из списка литературы, а также аббревиатуры, которые раскрываются только в основном тексте статьи. Англоязычная аннотация должна быть оригинальной (не быть калькой русскоязычной аннотации с дословным переводом);
- ключевые слова. В качестве ключевых слов могут использоваться как одиночные слова, так и словосочетания, в единственном числе и Именительном падеже. Рекомендуемое число ключевых слов — 5–7 на русском и английском языках, число слов внутри ключевой фразы – не более 3;
- автор для связи: ФИО полностью, название организации, ее индекс, адрес, e-mail автора. Все авторы должны дать согласие на внесение в список авторов и должны одобрить

направленную на публикацию и отредактированную версию работы. Ответственный автор выступает контактным лицом между издателем и другими авторами. Он должен информировать соавторов и привлекать их к принятию решений по вопросам публикации (например, в случае ответа на комментарии рецензентов). Любые изменения в списке авторов должны быть одобрены всеми авторами, включая тех, кто исключен из списка, и согласованы контактным лицом. В конце статьи подписывают все авторы с указанием полностью имени, отчества. Отдельным предложением должно быть прописано отсутствие конфликта интересов.

3. На отдельном листе должны быть представлены сведения об авторах: фамилия, имя, отчество (полностью), основное место работы, должность, ученая степень и ученое звание. Для автора, с которым следует вести переписку, указать номер телефона.

4. Представленные в статье материалы должны быть оригинальными, не опубликованными и не отправленными в печать в другие периодические издания. Авторы несут ответственность за достоверность результатов научных исследований, представленных в рукописи.

5. Исследовательская статья должна иметь разделы: «Введение», «Методы и материалы», «Результаты», «Обсуждение», «Выводы», «Литература/References».

6. Объем оригинальной статьи не должен превышать 18 000 печатных знаков, включая таблицы, рисунки, библиографический список (не более 30 источников); наблюдения из практики – не более 10 000 знаков, обзоры – не более 25 000 знаков (включая библиографический список не более 50 источников). В статье и библиографическом списке должны быть использованы работы за последние 5–6 лет, не допускаются ссылки на учебники, диссертации, неопубликованные работы.

7. К статье необходимо обязательно приложить сканы авторских свидетельств, патентов, удостоверений на рационализаторские предложения. На новые методы лечения, лечебные препараты и аппаратуру (диагностическую и лечебную) должны быть представлены сканы разрешений на их использование в клинической практике Минздрава или Этического комитета учреждения.

8. В разделе «Введение» должны быть указаны актуальность исследования и его цель.

9. Сокращение слов и терминов (кроме общепринятых) не допускается. Аббревиатуры в названии статьи и ключевых словах не допускаются, а в тексте должны быть расшифрованы при первом упоминании.

10. Фамилии отечественных авторов в тексте необходимо писать с инициалами, а иностранных — только в оригинальной транскрипции (без перевода на русский язык) с инициалами.

11. Таблицы должны быть пронумерованы, иметь названия. Для всех показателей в таблице необходимо указать единицы измерений по СИ, ГОСТ 8.417. Таблицы не должны дублиро-

вать данные, имеющиеся в тексте статьи. Ссылки на таблицы в тексте обязательны. Названия таблиц необходимо перевести на английский язык.

12. Иллюстративные материалы в электронном виде – отдельными файлами в формате TIF с разрешением 300 dpi, размером по ширине не менее 82,5 мм и не более 170 мм. Диаграммы, графики и схемы, созданные в Word, Excel, Graph, Statistica, должны позволять дальнейшее редактирование (необходимо приложить исходные файлы). Рисунки, чертежи, диаграммы, фотографии, рентгенограммы должны быть четкими. Буквы, цифры и символы указываются только при монтаже рисунков в файле статьи (на распечатке), в исходных файлах на рисунках не должно быть дополнительных обозначений (букв, стрелок и т. д.). Рентгенограммы, эхограммы следует присылать с пояснительной схемой. Подписи к иллюстрациям должны быть набраны на отдельном листе, с двойным интервалом, с указанием номера рисунка (фотографии) и всех обозначений на них (цифрами, русскими буквами). В подписях к микрофотографиям необходимо указывать увеличение, метод окраски препарата.

13. Число таблиц и рисунков в совокупности должно быть не более 8. Больше количество по согласованию с рецензентом/научным редактором. Если рисунки были заимствованы из других источников, то необходимо указать источник. Подрисовочные подписи необходимо переводить на английский.

14. Библиографический список должен быть представлен в виде 2 списков под названием ЛИТЕРАТУРА, REFERENCES, напечатан через 2 интервала и оформлен с учетом ГОСТ 7.0.5-2008 следующим образом:

- источники располагаются в порядке цитирования в статье с указанием всех авторов. В тексте статьи библиографические ссылки даются цифрами в квадратных скобках: [1, 2, 3, 4, 5];
- для периодических изданий (журналов и др.) необходимо указать всех авторов, полное название статьи, после двух косых линеек (//) — название источника в стандартном сокращении, место издания (для сборников работ, тезисов), год, том, номер, страницы (первой и последней) с разделением этих данных точкой;
- для монографий указывать всех авторов, полное название, редактора, место издания, издательство, год, страницы

(общее число или первой и последней), для иностранных с какого языка сделан перевод;

- все библиографические сведения должны быть тщательно выверены по оригиналу, за допущенные ошибки несет ответственность автор статьи;
- в списке REFERENCES ссылки на русскоязычные источники должны иметь перевод всех библиографических данных. Если журнал включен в базу MedLine, то его сокращенное название в англоязычной версии следует приводить в соответствии с каталогом названий этой базы (см.: <http://www.ncbi.nlm.gov/nlmcatalog/journals/>).

Пример:

Василевский Д. И., Бечвая Г. Т., Ахматов А. М. Хирургическое лечение рецидивных грыж пищеводного отверстия диафрагмы // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 2019. Т. 178, № 5. С. 69–73. Doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-69-73.

Vasilevsky D. I., Bechvaya G. T., Ahmatov A. M. Surgical treatment of recurrent hiatal hernias. Grekov's Bulletin of Surgery. 2019;178(5):69–73. (In Russ.). Doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-69-73.

15. Рецензенты статей имеют право на конфиденциальность.

16. Статьи, посвященные юбилейным событиям, следует присылать в редакцию не позже, чем за 6 месяцев до их даты предполагаемой публикации. Фотографии к этим статьям должны быть загружены отдельными файлами в формате *.jpg.

Соответствие нормам этики. Для публикации результатов оригинальной работы необходимо указать, что все пациенты и добровольцы, участвовавшие в научном и клиническом исследовании, дали на это письменное добровольное информированное согласие, которое должны хранить автор(-ы) статьи, а исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.).

В случае проведения исследований с участием животных – соответствовал ли протокол исследования этическим принципам и нормам проведения биомедицинских исследований с участием животных. В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета).

Заполнение электронной формы для отправки статьи в журнал

Для успешной индексации статей в отечественных и международных базах данных при подаче рукописи в редакцию через электронную форму необходимо отдельно подробно ввести все ее метаданные. Некоторые метаданные должны быть введены отдельно на русском и английском языках: название учреждения, в котором работают авторы статьи, подробная информация о месте работы и занимаемой должности, название статьи, аннотация, ключевые слова, название спонсирующей организации. Переключение между русской и английской формой осуществляется при помощи переключателя верхней части.

1. **Авторы. ВНИМАНИЕ! ФИО АВТОРОВ** заполняется на русском и английском языке. Необходимо полностью заполнить анкетные данные всех авторов. Адрес электронной почты автора, указанного как контактное лицо для переписки, будет опубликован для связи с коллективом авторов в тексте статьи и будет в свободном виде доступен пользователям сети Интернет и подписчикам печатной версии журнала.

2. **Название статьи.** Должно быть полностью продублировано на английском языке.

3. **Аннотация статьи.** Должна полностью совпадать с текстом в файле рукописи, как на английском, так и на русском языке.

4. **Индексация статьи.**

5. **Ключевые слова.** Необходимо указать ключевые слова – от 5 до 7, способствующие индексированию статьи в поисковых системах. Ключевые слова должны быть попарно переведены на английский язык. Для выбора ключевых слов на английском следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH).

6. **Язык.** Необходимо указать язык, на котором написан полный текст рукописи. В случае, когда автор публикует статью на двух языках, необходимо указать двойную индексацию по языку (например, [ru; en]).

7. **Список литературы.**

8. **Дополнительные данные** в виде отдельных файлов нужно отправить в редакцию вместе со статьей сразу после загрузки основного файла рукописи. К дополнительным файлам относятся *сопроводительные документы, файлы изображений, исходные данные* (если авторы желают представить их редакции для ознакомления или по просьбе рецензентов), *видео- и аудиоматериалы, которые целесообразно опубликовать вместе со статьей в электронной версии номера журнала*. Перед отправкой следует внести описание каждого отправляемого файла. Если информация из дополнительного файла должна быть опубликована в тексте статьи, необходимо дать файлу соответствующее название (так, описание файла изображения должно

содержать нумерованную подрисуючную подпись, например: Рис. 3. Макропрепарат удаленной кисты).

9. Завершение отправки статьи. После загрузки всех дополнительных материалов необходимо проверить список отправляемых файлов и завершить процесс отправки статьи. После завершения процедуры отправки (в течение 7 суток) на указанный авторами при подаче рукописи адрес электронной почты придет оповещение о получении статьи редакцией (отсутствие письма является подтверждением того, что рукопись редакцией **не получена**). Автор может в любой момент связаться с редакцией, а также отследить этап обработки своей рукописи через Личный кабинет на данном сайте.

Для представления статьи авторы должны подтвердить нижеследующие пункты. Рукопись может быть возвращена авторам, если она им не соответствует.

- статья ранее не была опубликована, а также не представлена для рассмотрения и публикации в другом журнале (или дано объяснение этого в Комментариях для редактора);
- файл отправляемой статьи представлен в формате документа OpenOffice, Microsoft Word, RTF или WordPerfect;
- приведены полные Интернет-адреса (URL) для ссылок там, где это возможно;
- текст набран с одинарным межстрочным интервалом; используется кегль шрифта в 12 пунктов; для выделения используется курсив, а не подчеркивание; все иллюстрации, графики и таблицы расположены в соответствующих местах в тексте, а не в конце документа;
- текст соответствует стилистическим и библиографическим требованиям, описанным в Руководстве для авторов, расположенном на странице «О журнале».

При отправке статьи в рецензируемый раздел журнала должны быть выполнены требования документа «Обеспечение слепого рецензирования».

Авторские права

Авторы, публикующие статьи в данном журнале, соглашаются со следующим:

1) авторы сохраняют за собой авторские права на работу и предоставляют журналу право первой публикации работы на условиях лицензии Creative Commons Attribution License, которая позволяет другим распространять данную работу с обязательным сохранением ссылок на авторов оригинальной работы и оригинальную публикацию в этом журнале;

2) авторы сохраняют право заключать отдельные контрактные договоренности, касающиеся не-эксклюзивного распространения версии работы в опубликованном здесь виде (например, размещение ее в институтском хранилище, публикация в книге), со ссылкой на ее оригинальную публикацию в этом журнале;

3) авторы имеют право размещать свою работу в сети Интернет (например, в институтском хранилище или персональном сайте) до и во время процесса рассмотрения ее данным журналом, так как это может привести к продуктивному обсуждению и большему количеству ссылок на данную работу (см.: The Effect of Open Access).

Приватность

Имена и адреса электронной почты, введенные на сайте журнала, будут использованы исключительно для целей, обозначенных этим журналом, и не будут использованы для каких-либо других целей или предоставлены другим лицам и организациям.

ОБРАЗЕЦ СОПРОВОДИТЕЛЬНОГО ПИСЬМА К СТАТЬЕ

Реквизиты направляющего учреждения

Главному редактору журнала
«Вестник хирургии
имени И. И. Грекова»
академику РАН, проф. С. Ф. Багненко

Направляем научную статью (Ф. И. О. всех авторов, название статьи) для опубликования в журнале «Вестник хирургии имени И. И. Грекова».

Настоящим письмом гарантируем, что помещение научной статьи в Вашем журнале не нарушает ничьих авторских прав. Авторы гарантируют, что статья содержит все предусмотренные законодательством об авторском праве ссылки на публикации цитируемых авторов и издания, используемые в статье результаты, полученные другими авторами или организациями. Авторы несут ответственность за научное содержание статьи и гарантируют оригинальность и новизну представляемых результатов и выводов. Статья не содержит материалы, не подлежащие опубликованию в открытой печати. Текст статьи согласован со всеми авторами, и конфликта интересов нет.

Авторы согласны на передачу журналу авторских прав в объеме и на условиях, изложенных в «Правилах для авторов».

Авторы передают исключительные права журналу «Вестник хирургии имени И. И. Грекова» на использование научной статьи путём её воспроизведения и размещения на сайтах распространителей журнала в электронном виде.

Авторы в соответствии со ст. 6 Федерального закона РФ «О персональных данных» от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ согласны на обработку своих персональных данных и контактной информации, указанных в статье, для опубликования направляемой статьи в Вашем журнале.

Авторы подтверждают, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направлена для опубликования в другие научные издания без уведомления об этом редакции журнала «Вестник хирургии имени И. И. Грекова».

Авторы направляемой статьи согласны с требованиями «Правил для авторов» журнала.

Переписку вести с (Ф. И. О.), почтовый адрес, телефон, e-mail.

Авторы статьи
(личные подписи всех авторов).

Руководитель учреждения (подпись)
Круглая печать учреждения

AUTHOR GUIDELINES

Author Guidelines are developed in accordance with the uniform requirements of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) and the Committee on Publication Ethics (COPE).

Manuscripts that are not prepared according to the guidelines will not be considered!

When submitting a manuscript to the Journal Editorial Board, it is necessary to additionally upload files containing scanned images of filled and certified supporting documents (*.pdf). Supporting documents include a **cover letter** from the author's place of work authenticated by seal and signed by the head of the organization, as well as signed by all co-authors (we require a separate letter for each of the affiliations declared in the manuscript). The cover letter should contain information that this material has not been published in other publications and is not under consideration for publication in another publisher/publishing organization, and there is no conflict of interest. The article does not contain information that cannot be published.

Originals of supporting documents should be sent to the address:

6-8 L'va Tolstogo street, Saint Petersburg, 197022. Editorial Board of the journal «Grekov's Bulletin of Surgery».

1. The manuscript should be uploaded via the online form on the website of the journal: <http://www.vestnik-grekova.ru/>. The only true and authentic version is the latest version uploaded via the website of the journal through your Personal account.

2. The following order should be at the beginning of the first page:

- article title. The article title should be informative, concise, correspond to the scientific style of the text, and contain the main keywords that characterize the theme (subject) of the study and the content of the work;

- initials and surnames of the authors. It is important for meta-data in English to follow the writing in this order: full name, initial of patronymic, surname (Ivan I. Ivanov);

- affiliation (name of the institution (s) in which the work was performed; city where the institution (s) is located. All the above data and in the same order should be written in English. If the work is submitted from several institutions, they should be numbered superscript. The authors of the article should be numbered superscript in accordance with the numbering of these institutions. You should write the full version of the affiliation in Russian what includes the postal address of the organization, city name, postal code, country name; in English

- short version (name of the organization, city and country). If the name of the organization includes the city name, the address data should also contain the city name. The affiliation in English should not contain prefixes that determine the status of the organization, for example: «Federal State Budgetary Institution of Science», «Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education», or the abbreviation of this part of the name («FGBNU», «FGBOU VPO»);

- abstract. For research article should be informative, structured by sections («Objective», «Methods and Materials», «Results», «Conclusion»), ranging from 250 to 5000 characters. The abstract should not include references to sources from the list of references, as well as abbreviations that are deciphered only in the main text of the article. The abstract in English should be original (not to be literal translation of the Russian-language abstract);

- keywords. As keywords can be used single words and phrases in the singular and Nominative case. Recommended number of keywords – 5–7 in Russian and English, the number of words inside the key phrase – no more than 3;

- author for communication: full name, name of the organization, its index, address, e-mail of the author. All authors should give their consent to be included in the list of authors and should approve submitted for publication and edited version of the work. The responsible author is a contact person between the publisher and other authors. This author should inform co-authors and involve them in decision-making on publication issues (for example, in case of response to reviewers' comments). Any changes in the list of authors should be approved by all authors, including those who are excluded from the list, and agreed with the contact person. All authors should sign the last page of the article specifying full name

and patronymic. The absence of conflict of interest should be written in separate proposal.

3. The information about authors should be submitted on a separate sheet: surname, name, patronymic (full), main place of work, position, academic degree and academic title. The author for communication should write the phone number.

4. The materials presented in the article should be original, unpublished and not sent to print in other periodicals. The authors are responsible for the accuracy of the results of scientific research presented in the manuscript.

5. The research article should contain sections: «Introduction», «Methods and Materials», «Results», «Discussion», «Conclusions», «Literature/References».

6. The volume of the original article should not exceed 18,000 characters, including tables, figures, bibliography (no more than 30 sources); observations from practice – no more than 10,000 characters, reviews – no more than 25,000 characters (including bibliography of no more than 50 sources). Works for the last 5–6 should be used in the article and bibliography; references to textbooks, dissertations, unpublished works are not allowed to use.

7. It is necessary to attach to the article scans of author's certificates, patents and certificates for innovation proposals. Scans of permits for using new methods of treatment, medicaments and equipment (diagnostic and medical) in the clinical practice of the Ministry of Healthcare or the Ethical Committee of the Institution should be submitted.

8. The section «Introduction» should indicate the relevance of the study and its purpose.

9. Shortening of words and terms (except generally accepted) is not allowed. Abbreviations in the article title and keywords are not allowed, and in the text should be deciphered at first using.

10. Surnames of Russian authors in the text should be written with initials, and foreign – only in the original transcription (without translation into Russian) with initials.

11. Tables should be numbered and have names. For all indicators in the table it is necessary to specify units of measurement according to SI, GOST 8.417. Tables should not duplicate the data contained in the text of the article. References to tables in the text are obligatory. The names of the tables should be translated into English.

12. Illustrative materials in the electronic version – separate files in TIFF format with a resolution 300 dpi, the width of at least 82.5 mm and not more than 170 mm. Diagrams, graphs and schemes created in Word, Excel, Graph, Statistica should allow the further editing (you should attach the source files). Figures, drawings, diagrams, photos, X-rays should be clear. Letters, numbers and symbols are used only when installing figures in the article file (on the printout), figures in source files should not contain additional symbols (letters, arrows, etc.). X-rays, echograms should be sent with an explanatory scheme. Illustration captions should be typed on a separate sheet, with a double interval, indicating the number of the figure (photo) and all the symbols on them (numbers, Russian letters). Microphotographs captions should indicate magnification and staining method.

13. The number of tables and figures in total should not exceed 8. More in agreement with the reviewer/scientific editor. If the figures were taken from other sources, it is necessary to indicate the source. Figure captions should be translated into English.

14. Bibliographic list should be presented as a 2 list called LITERATURE, REFERENCES, typed with double interval and performed in accordance with GOST 7.0.5-2008 as follows:

- sources are arranged in the order of citation in the article with the indication of all authors. Bibliographic references in the text of the article are numbered in square brackets: [1, 2, 3, 4, 5];
- it is necessary for periodicals (journals, etc.) to specify all authors, the full article title, after double slash (/) – the name of the source in the standard abbreviation, place of publication (for collections of works, theses), year, volume, number, pages (first and last) separating these data by dot;
- it is necessary for monographs to specify all authors, full name, editor, place of publication, publisher, year, pages (total number or first and last), for foreign – the original language;
- all bibliographic information should be carefully verified according to the original, the author of the article is responsible for the mistakes;
- list REFERENCES should consist of the translation all bibliographic data.

Filling in the electronic form for sending the article to the journal

For successful indexing of articles in domestic and international databases, it is necessary to enter all its metadata in detail when submitting a manuscript to the Editorial Board via electronic form. Some metadata should be entered separately in Russian and English: the name of the institution where authors work, detailed information about the place of work and position, article title, abstract, keywords, the name of the sponsoring organization. Changeover between the Russian and English versions is carried out by means of the switch of the top part.

1. **Authors. ATTENTION! The full name of authors should be filled in Russian and English.** It is necessary to fill in the personal data of all authors. The e-mail address of the author as a contact person will be published for communication with co-authors in the text of the article and will be freely available to Internet users and subscribers of the printed version of the journal.

2. **Article title.** It should be fully duplicated in English.

3. **Abstract of the article.** It should fully coincide with the text in the manuscript file, both in English and in Russian.

4. **Indexing of the article.**

5. **Keywords.** You should specify keywords – from 5 to 7, which helps indexing of articles in search engines. Keywords should be translated into English in pairs. When selecting keywords in English, you should use the thesaurus of the U.S. National Library of Medicine – Medical Subject Headings (MeSH).

6. **Language.** You should indicate the language in which the full text of the manuscript is written. If the author publishes the article in two languages, it is necessary to specify a double indexing by language (for example, [ru; en]).

7. **References.**

8. **Additional data** in separate files should be sent to the Editorial Board with the article immediately after uploading the main file of the manuscript. Additional files include *supporting documents, image files, source data* (if authors wish to submit them to the Editorial Board for review or on the request of reviewers), *video and audio materials, which should be published together with the article in the electronic version of the journal.* Before sending, you should describe each file that you are going to send. If the information from the additional file should be published in the text of the article, it is necessary to give the file an appropriate name (thus, the description of the image file should contain a numbered caption, for example: Fig. 3. Macropreparation of the removed cyst).

9. **Final stage of sending the article.** After uploading all additional materials, you need to check the list of sent files and complete the process of sending the article. After the completion

If the journal is included in the MedLine database, its abbreviated name in the English version should be given in accordance with the catalog of the names of this database (see: <http://www.ncbi.nlm.gov/nlmcatalog/journals/>).

15. Reviewers of articles have the right to confidentiality.

16. Articles devoted to anniversary events should be sent to the Editorial Board no later than 6 months before their expected publication date. Photos of these articles should be uploaded as separate files in *.jpg format.

Ethics statement. In order to publish the results of the original work, it is necessary to indicate that all patients and volunteers who participated in the scientific and clinical study gave written voluntary informed consent to this, which should be kept by the author (s) of the article, and the study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (updated in 2013).

In the case of studies involving animals, it is necessary to indicate whether the protocol of the research corresponded the ethical principles and standards of biomedical research involving animals. In both cases, it is necessary to indicate whether the protocol of the research was approved by the ethics committee (with the name of the organization, its location, protocol number and date of the meeting of the committee).

of the sending procedure, (within 7 days) the notification of receipt of the article by the Editorial Board will be sent to the e-mail address specified by the authors when submitting the manuscript (the absence of a letter is a confirmation that the Editorial Board has not received the manuscript). The author can contact the Editorial Board at any time, as well as monitor the processing stage of his manuscript through his Personal account on this site.

Authors should confirm the following points to submit an article. The manuscript can be returned to authors if it does not correspond to them.

- the article has not been previously published or submitted for consideration and publication in another journal (or it is explained in Comments for the editor);

- full Internet addresses (URLS) are given for links where possible;
- the text is typed with single interval; 12-point font size is used; Italics is used for highlighting, not underlining; all illustrations, graphs and tables are located in the appropriate places in the text, not at the end of the document;

- the text follows the stylistic and bibliography requirements described in the Guidelines located on the page «About the journal».

When submitting an article to the reviewed section of the journal, you should follow the requirements of the document «Ensuring a Blind Peer Review».

Copyright

Authors who publish with this journal agree to the following terms:

1) the authors retain their copyrights of the work and grant the journal the right to publish the work in the first place under the terms of the Creative Commons Attribution License, which allows others to distribute this work with the mandatory preservation of references to authors of the original work and the original publication in this journal;

2) the authors retain their rights to conclude separate contractual arrangements for the non-exclusive distribution of the published version of the work (for example, placement in an institutional data warehouse, publication in a book), with reference to its original publication in this journal;

3) the authors have the right to post their work on the Internet (for example, in institutional data warehouse or personal website) before and during the process of reviewing it by this journal, as this can lead to productive discussion and more references to this work (See The Effect of Open Access).

Privacy statement

Names and e-mail addresses entered the journal website will be used exclusively for the purposes indicated by this journal and will not be used for any other purposes or provided to other persons and organizations.