



ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОГО
МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
ИМ. Н.И. ПИРОГОВА



2026
том 21, номер 2

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОГО
МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
ИМ. Н. И. ПИРОГОВА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
издается с 2006 г., выходит 4 раза в год

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, которые рекомендованы ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для публикации результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Все статьи публикуются бесплатно.

Редакция журнала доводит до сведения читателей, что в издании соблюдаются принципы международной организации «Комитет по издательской этике» (Committee On Publication Ethics – COPE).

Сайт журнала <http://pirogov-vestnik.ru>

Правила для авторов на русском и английском языке размещены на сайте.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., КОКОРИН В.В.

АМИЛОИД-АССОЦИИРОВАННЫЕ СОСТОЯНИЯ КАК ОТЯГОЩАЮЩИЙ
ФАКТОР ЭНТЕЗОПАТИЙ: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., СИДОРОВ В.В., МАМАДАЛИЕВ Д.М.,

МИМИНОШВИЛИ Л.Г., УЛЬБАШЕВ Д.С., МАЛСАГОВА Д.Б.
ПРЯМАЯ ЛАЗЕРНАЯ ДОППЛЕРОВСКАЯ ФЛОУМЕТРИЯ – МЕТОД
ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ПЕРФУЗИИ
МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИБС

КОНОВАЛОВ А.С., КАЛИНИН Р.Е., ПОВАРОВ В.О.,

ЖУРИНА О.Н., ШАБУРОВА А.А., СУЧКОВ И.А.
ДИНАМИКА ГАЛЕКТИНА-3 И N-ТЕРМИНАЛЬНОГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА
ПРЕДСЕРДНОГО НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА У ПАЦИЕНТОВ
ПОСЛЕ ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВОГО ЭЛЕКТРОДА

ЛУКЬЯНОВ Н.С., ЛУКЬЯНОВ С.В., КОСОВЦЕВ Е.В., БЛИКЯН К.М.,

САПРОНОВА Н.Г., ПУТИЛИНА А.М., ЛЮДМИРСКАЯ Е.Б.
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
ПОСЛЕ СЕЛЕКТИВНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ АРТЕРИЙ
ПРИ ДИФУЗНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ЗОБЕ

ПОЛИТОВА А.К., ВЯЗЬМИНА К.Ю., ТИТОВА В.В.,

ВЕРШИНИНА Ю.А., АЛЕКСАНДРОВА А.Д.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ
И ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ

САДОВСКАЯ К.В., ШОСТКА К.Г., ТЕР-ОВАНЕСОВ М.Д.,

КУЗНЕЦОВ И.М., КУЧЕРЕНКО А.Д., СИГУА Б.В.
ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННОГО
РАКА ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПИЩЕВОДА

СИННИКИНА Д.В., ВИНОГРАДОВ А.В., МАКСИМЕНКОВ А.В.

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕКРУТОМ САЛЬНИКОВЫХ
ОТРОСТКОВ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ

РУЗИБОЙЗОДА К.Р., ГУЛОВ М.К., ГУЛОВ А.А., НУРЗОДА З.М.

ПРОФИЛАКТИКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ТОЛСТОКИШЕЧНЫХ
АНАСТОМОЗОВ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., ФЕДЫК О.В., ЛЕВЧУК А.Л., КАТКОВ А.А.,

ГУДЫМОВИЧ В.Г., МИМИНОШВИЛИ Л.Г., ЮНУСОВА Р.С.
САНИРУЮЩИЕ И РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ЭТАПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГНОЙНЫМ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТОМ
ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

ФЕДОРОВ В.Е., ХАРИТОНОВ Б.С., МАСЛЯКОВ В.В., МЕЛЬСИТОВ В.А.

РАЗВИТИЕ ДЕКОМПЕНСАЦИИ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ КАЛЬКУЛЕЗНОГО ХОЛЕЦИСТИТА,
ОСЛОЖНЕННОГО МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ

BULLETIN

of PIROGOV
NATIONAL MEDICAL & SURGICAL
CENTER

THEORETICAL & PRACTICAL JOURNAL
PUBLISHED SINCE 2006 4 ISSUES PER YEAR

The journal is included into the List of the leading peer-reviewed editions which are recommended by the State Commission for Academic Degrees and Titles of the Ministry of Science and Higher Education Russian Federation for publication of dissertations results for competition of an academic degree of the candidate and doctor of science.

All articles are published for free.

The Journal follows the standards of publication ethics of the international organization «Committee On Publication Ethics» (COPE).

The journal's website: <http://pirogov-vestnik.ru>

Rules for authors in Russian and in English are available on the website.

CONTENTS

EDITORIAL

SHEVCHENKO YU.L., KOKORIN V.V.

4 AMYLOID-ASSOCIATED CONDITIONS AS AN AGGRAVATING
FACTOR IN ENTHESOPATHIES: A CONCEPTUAL THEORY

ORIGINAL ARTICLES

SHEVCHENKO YU.L., SIDOROV V.V., MAMADALIEV D.M.,

11 **MIMINOSHVILI L.G., ULBASHEV D.S., MALSAGOVA D.B.**
DIRECT LASER DOPPLER FLOWMETRY IS A METHOD OF INTRAOPERATIVE
ASSESSMENT OF MICROCIRCULATORY PERFUSION OF THE
MYOCARDIUM IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE

KONOVALOV A.S., KALININ R.E., POVAROV V.O.,

17 **ZHURINA O.N., SHABUROVA A.A., SUCHKOV I.A.**
DYNAMICS OF GALECTIN-3 AND N-TERMINAL PRO-ATRIAL
NATRIURETIC PEPTIDE IN PATIENTS FOLLOWING PERMANENT
PACEMAKER IMPLANTATION DEPENDING ON VENTRICULAR
LEAD LOCALIZATION

LUKYANOV N.S., LUKYANOV S.V., KOSOVTSSEV E.V., BLYKYAN K.M.,

24 **SAPRONOVA N.G., PUTILINA A.M., LYUDMIRSKAYA E.B.**
ANALYSIS OF THYROID HEMODYNAMICS
AFTER SELECTIVE ARTERIAL EMBOLIZATION
FOR GRAVES' DISEASE

POLITOVA A.K., VYAZMINA K.YU., TITOVA V.V.,

29 **VERSHININA YU.A., ALEKSANDROVA A.D.**
COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE RESULTS OF ROBOT-ASSISTED
AND LAPAROSCOPIC SURGERIES IN ONCOGINECOLOGY

SADOVSKAIA K.V., SHOSTKA K.G., TER-OVANESOV M.D.,

37 **KUZNETSOV I.M., KUCHERENKO A.D., SIGUA B.V.**
TOPOGRAPHO-ANATOMICAL ASPECTS OF SURGICAL
TREATMENT OF COMPLICATED FORMS OF LOCALLY ADVANCED
THORACIC ESOPHAGEAL CANCER

SININKINA D.V., VINOGRADOV A.V., MAKSIMENKOV A.V.

44 TREATMENT OF PATIENTS WITH EPIPLOIC
APPENDAGITIS

RUZIBOYZODA K.R., GULOV M.K., GULOV A.A., NURZODA Z.M.

50 PREVENTION OF COLONIC ANASTOMOSIS
FAILURES

SHEVCHENKO YU.L., FEDYK O.V., LEVCHUK A.L., KATKOV A.A.,

54 **GUDYMOVICH V.G., MIMINOSHVILI L.G., YUNUSOVA R.S.**
REHABILITATION AND RECONSTRUCTIVE STAGES OF SURGICAL
TREATMENT OF PATIENTS WITH PURULENT
STERNOMEDIASTITIS AFTER CARDIAC SURGERY

FEDOROV V.E., KHARITONOV B.S., MASLYAKOV V.V., MELSIKOV V.A.

63 DEVELOPMENT OF DECOMPENSATION OF CONCOMITANT DISEASES
IN CALCULOUS CHOLECYSTITIS COMPLICATED BY OBSTRUCTIVE
JAUNDICE AND ITS SURGICAL TREATMENT

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

КОРАБЛИНА С.С.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОПЧИКОВЫМ СИНУСОМ, ОСЛОЖНЕННЫМ СВИЩАМИ

ДЕМКО А.Е., ОСИПОВ А.В., КОНЯКИН И.И., БАТЫРШИН И.М., ТАРАНОВ С.А., ПИЧУГИНА Г.А., ФОМИН Д.В., САХНО Д.С.

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ РАНЕННЫХ С КИШЕЧНЫМИ СВИЩАМИ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА

ЛЕВЧУК А.Л., ДЖОДЖУА А.В., ИГНАТЬЕВ Т.И., ГРИНЬ Н.А., ТЕРЕНТЬЕВ Н.А., ВОРОБЬЕВА А.А.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СОЧЕТАННЫХ ПЕЛЬВИОАБДОМИНАЛЬНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

МАЗАЕВ М.С., МАЛЬЧЕВСКИЙ В.А., КАРПОВИЧ Н.И., КЕРИМОВ А.А., БЕКШОКОВ К.К., КАРПОВИЧ А.Н., МАЛЬЧЕВСКИЙ А.В.

ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ МОМЕНТА СИЛЫ МЫШЦ СГИБАТЕЛЕЙ И РАЗГИБАТЕЛЕЙ КУЛЬТЫ БЕДРА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДИКИ ПОСТИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ МЫШЦ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И ЯГОДИЧНОЙ ГРУППЫ

ЛОКШИНА В.В., ДУБРОВ В.Э., МЕЛЬНИКОВ В.С., ШАРИПОВА Г.С., МАЛОФЕЙ А.М.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПЕРЕЛОМОВ II-V ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ, НУЖДАВШИХСЯ В ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ

БАЛЮРА О.В., ГРЕБЕНЮК Е.А., ЕСЕЛЕВИЧ Р.В., АКБАСHEV Р.А., СУРОВ Д.А.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

УМАРОВ Г.М., ФЕДЫК О.В., ШЕСТАКОВ Е.А., МЕЛЬНИЧЕНКО В.Я., МОЧКИН Н.Е., ЗЕФИРОВА С.А., КИМ К.Ф., ЖИБУРТ Е.Б.

ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ ПАЦИЕНТАМ, ПОЛУЧАЮЩИМ ДАРАТУМУМАБ

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., ФЕДЫК О.В., ШЕПАРЁВ И.С.

ЭВОЛЮЦИЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ХИРУРГИИ: ОТ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ИНДЕКСА ИНТОКСИКАЦИИ К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

ЖИБУРТ Е.Б., ХАМИТОВ Р.Г., УМАРОВ Г.М., ШЕСТАКОВ Е.А., МАДЗАЕВ С.Р.

СЛУЖБА КРОВИ ПРИ ПАНДЕМИИ COVID-19

ОТДЕЛНОВ Л.А., ВЕСЕЛОВА В.П.

НЕОККЛЮЗИВНЫЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЯ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОГО КРОВОСНАБЖЕНИЯ

ВИРШИЧ К.И., БЗАСЕЖЕВ З.Р., ПОДОЛАН А.Р., ХОХЛАЧ М.А., ЦУЛАЯ А.Д.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПОТОСКУЕВА П.А., ПОДГОРБУНСКИХ В.А., ГУСАРОВ А.А., БАЗАРБАЕВ Ш.Ш., МАЛЫШЕВА А.А., ЛЕБЕДЕВА Л.Н.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИНДРОМА ИЗБЫТОЧНОГО БАКТЕРИАЛЬНОГО РОСТА ПРИ СИНДРОМЕ РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

САХАРОВ С.П., БЕКШОКОВ К.К., КЕРИМОВ А.А., МАЛЬЧЕВСКИЙ В.А., КАРПОВИЧ Н.И.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИИ СТОПЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНЫХ И ВЛАЖНЫХ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

ЧЕРКАСОВ М.Ф., СИДОРОВ Р.В., ГАЛАШОКЯН К.М., ЧЕРКАСОВ Д.М., БАЗИЛЕВИЧ А.В.

ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ МИНИИНВАЗИВНОЙ КОРОНАРНОЙ ХИРУРГИИ

АЛЕКСЕЕВ К.И., ВЕТШЕВ Ф.П., ПАВЛОВА Е.А., ПЕТУХОВА Н.В., ТЕРТЫЧНЫЙ А.С.

ОПЫТ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ЗЕРНИСТО-КЛЕТОЧНЫХ ОПУХОЛЕЙ (ОПУХОЛЕЙ АБРИКОСОВА) ПИЩЕВОДА

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

KORABLINA S.S.

OPTIMISATION OF PILONIDAL SINUS TREATMENT COMPLICATED BY FISTULAS

DEMKO A.E., OSIPOV A.V., KONYAKIN I.I., BATYRSHIN I.M., TARANOV S.A., PICHUGINA G.A., FOMIN D.V., SAKHNO D.S.

THE EXPERIENCE OF TREATING WOUNDED WITH INTESTINAL FISTULAS IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

LEVCHUK A.L., JOJUA A.V., IGNATIEV T.I., GRIN N.A., TERENTIEV N.A., VOROBYOVA A.A.

SURGICAL TREATMENT OF COMBINED PELVIOABDOMINAL GUNSHOT WOUNDS AND THEIR COMPLICATIONS IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

MALCHEVSKIY V.A., MAZAEV M.S., KARPOVICH N.I., KERIMOV A.A., BEKSHOKOV K.K., KARPOVICH A.N., MALCHEVSKIY A.V.

RECOVERY DYNAMICS OF FLEXOR AND EXTENSOR MUSCLE STRENGTH IN THE THIGH STUMP FOLLOWING POST-ISOMETRIC RELAXATION OF THE LUMBOSACRAL AND GLUTEAL MUSCLE GROUPS

LOKSHINA V.V., DUBROV V.E., MELNIKOV V.S., SHARIPOVA G.S., MALOFEY A.M.

EPIDEMIOLOGY OF FRACTURES OF THE II-V METACARPAL BONES IN ADULT PATIENTS REQUIRING SURGICAL TREATMENT

BALYURA O.V., GREBENIUK E.A., ESELEVICH R.V., AKBASHEV R.A., SUROV D.A.

AUTOMATIC DETERMINATION OF KEY PARAMETERS FOR PREDICTING THE TACTICS OF SURGICAL TREATMENT OF VENTRAL HERNIAS USING DEEP LEARNING

UMAROV G.M., FEDYK O.V., SHESTAKOV E.A., MELNICHENKO V.YA., MOCHKIN N.E., ZEFIROVA S.A., KIM K.F., ZHIBURT E.B.

BLOOD TRANSFUSION IN PATIENTS RECEIVING DARATUMUMAB

REVIEWS

SHEVCHENKO YUL., FEDYK O.V., SHEPAREV I.S.

THE EVOLUTION OF EARLY DIAGNOSIS AND PREDICTION OF INFECTIOUS COMPLICATIONS IN SURGERY: FROM THE LEUKOCYTE INDEX OF INTOXICATION TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ZHIBURT E.B., KHAMITOV R.G., UMAROV G.M., SHESTAKOV E.A., MADZAEV S.R.

BLOOD SERVICE IN THE COVID-19 ERA

OTDELNOV L.A., VESELOVA V.P.

NON-OCCLUSIVE FORMS OF MESENTERIC ISCHEMIA

VIRSHICH K.I., BZASEZHEV Z.R., PODOLYAN A.R., KHOKHLACH M.A., TSULAIA A.D.

EFFECTIVENESS OF PHARMACOLOGICAL TREATMENTS FOR BRONCHIAL ASTHMA IN CHILDREN AND LONG-TERM OUTCOMES

POTOSKUEVA P.A., PODGORBUNSKIKH V.A., GUSAROV A.A., BAZARBAEV SH.SH., MALYSHEVA A.A., LEBEDEVA L.N.

THERAPEUTIC ASPECTS OF SMALL INTESTINAL BACTERIAL OVERGROWTH IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME

SAKHAROV S.P., BEKSHOKOV K.K., KERIMOV A.A., MALCHEVSKIY V.A., KARPOVICH N.I.

CONTEMPORARY APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF FOOT DISORDERS CAUSED BY COMBINED COLD AND HUMID ENVIRONMENTAL EXPOSURE

CASE REPORTS

CHERKASOV M.F., SIDOROV R.V., GALASHOKYAN K.M., CHERKASOV D.M., BAZILEVICH A.V.

WOUND COMPLICATIONS AFTER MINIMALLY INVASIVE CORONARY SURGERY

ALEKSEEV K.I., VETSHEV F.P., PAVLOVA E.A., PETUKHOVA N.V., TERTYCHNY A.S.

THE EXPERIENCE OF ENDOSCOPIC EXCISION OF GRANULAR CELL TUMORS (ABRIKOSOFF'S TUMORS) OF THE ESOPHAGUS

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

ХМАРА А.Д., СУХАРЕВ Р.В., КАПРАЛОВ С.В., МАСЛЯКОВ В.В., ЛЕБЕДЕВ М.С.
ВИДЕОТОРАКОСКОПИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ЛЕЙОМИОМ ПИЩЕВОДА

БАГИРОВ М.А., ТАРАСОВ Р.В., САДОВНИКОВА С.С., ПОПОВА С.С., ЧАЩИНА М.В., ХОЗИКОВ А.С.
УСПЕШНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТКИ С ПОСТРЕЗЕКЦИОННОЙ ЭМПИЕМОЙ ПЛЕВРЫ И БРОНХОПЛЕВРАЛЬНЫМ СВИЩОМ

СУКОВАТЫХ Б.С., ВАЛУЙСКАЯ Н.М., ФИЛИПЕНКО Т.С., МУТОВА Т.В., ГУНОВ С.В.
НЕТРАДИЦИОННЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ЭВЕНТРАЦИИ

ХАНАЛИЕВ Б.В., ТЕВЛИН К.П., КОСАРЕВ Е.И., КЛОЧКО И.А.
ПОСТКОИТАЛЬНЫЙ ЦИСТИТ: ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ И ДИНАМИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ ЛЕКЦИЯ

ШАЛЫГИН Л.Д., ЛЕВЧУК А.Л., КОВЛЕН Д.В.
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛИЦ С АМПУТАЦИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ БОЕВОЙ ТРАВМЫ

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., МАТВЕЕВ С.А., ЗАЙНИДДИНОВ Ф.А., МАЛЬСАГОВА Д.Б.
АКАДЕМИК НИКОЛАЙ НИЛОВИЧ БУРДЕНКО – «ПИРОГОВ XX ВЕКА»: СЕМИНАРИСТ – ГЛАВНЫЙ ХИРУРГ КРАСНОЙ АРМИИ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ – ПЕРВЫЙ ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., ГУДЫМОВИЧ В.Г., КИЛЬДЮШОВ Е.М., ГУДЫМОВИЧ А.В.
К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ ПРОФЕССОРА ХИРУРГИИ И АНАТОМИИ Д.И. ВЫВОДЦЕВА

СТРАХОВ М.А.
ЭЙГЕН ШТЕЙНАХ И СЕРГЕЙ ВОРОНОВ: ИСТОКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОМОЛОЖЕНИЯ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

Учредитель



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР**
ИМ. Н.И. ПИРОГОВА

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия.

Рег. свид. ПИ № ФС77-24981 от 05 июля 2006 г.

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть репродуцирована в какой-либо форме без письменного разрешения издателя. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

© НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2026 г.

Подписной индекс – 86310

Адрес редакции

105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70
тел./факс (495) 464-10-54, e-mail: info@pirogov-center.ru
www.pirogov-center.ru
http://pirogov-vestnik.ru

Тираж 1000 экз. Отпечатано в типографии ООО «Вива-Стар»

Адрес: г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 20

Тел. +7 (495) 780-67-06, www.vivastar.ru

CONTENTS

CASE REPORTS

KHMARA A.D., SUKHAREV R.V., KAPRALOV S.V., MASLYAKOV V.V., LEBEDEV M.S.
153 VIDEOTHORACOSCOPIC REMOVAL OF THORACIC ESOPHAGEAL LEIOMYOMAS

BAGIROV M.A., TARASOV R.V., CADOVNIKOVA S.S., POPOVA S.S., CHASHCHINA M.V., HOZIKOV A.S.
157 SUCCESSFUL TREATMENT OF A PATIENT WITH POSTRESECTION PLEURAL EMPYEMA WITH BRONCHOPLEURAL FISTULA

SUKOVATYKH B.S., VALUISKAYA N.M., FILIPENKO T.S., MUTOVA T.V., GUNOV S.V.
164 AN UNCONVENTIONAL TREATMENT METHOD FOR EVENTRATION

KHANALIEV B.V., TEVLIN K.P., KOSAREV E.I., KLOCHKO I.A.
167 POSTCOITAL CYSTITIS: SURGICAL TREATMENT AND DYNAMIC MONITORING

CLINICAL LECTURE

SHALYGIN L.D., LEVCHUK A.L., KOVLEN D.V.
170 HIGH-TECH PROSTHETICS AND REHABILITATION OF INDIVIDUALS WITH LIMB AMPUTATIONS DUE TO COMBAT TRAUMA

HISTORY OF MEDICINE

SHEVCHENKO YU.L., MATVEEV S.A., ZAJNIDDINOV F.A., MALSAGOVA D.B.
179 ACADEMICIAN NIKOLAI NILOVICH BURDENKO – «THE PIROGOV OF THE 20th CENTURY»: A SEMINARIAN – CHIEF SURGEON OF THE RED ARMY – FOUNDER OF RUSSIAN NEUROSURGERY – FIRST PRESIDENT OF THE USSR ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES (ON THE 150th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

SHEVCHENKO YU.L., GUDYMOVICH V.G., KIL'DYUSHOV E.M., GUDYMOVICH A.V.
183 ON THE 130TH ANNIVERSARY OF THE DEATH OF PROFESSOR OF SURGERY AND ANATOMY D.I. VYVODTSEV

STRAKHOV M.A.
190 EIGEN STEINACH AND SERGEI VORONOV: THE ORIGINS OF SURGICAL REJUVENATION OF THE LIVING BODY

Publisher



PIROGOV NATIONAL
**MEDICAL & SURGICAL
CENTER**

The magazine is registered with the Federal Service for Media Law Compliance and Cultural Heritage. Certificate of registration as a mass medium. PI No. FS77-24981 dated 05.07.2006.

All rights reserved. No part of the publication can be reproduced without the written consent of editorial office.

The editors are not responsible for the content of promotional materials.

© FSPI «National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov»

of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2026.

Subscription index – 86310

Editorial Board Address

70, Nizhnyaya Pervomayskaya St., 105203 Moscow Russia
tel./fax +7 (495) 464-10-54, e-mail: info@pirogov-center.ru
www.pirogov-center.ru
http://pirogov-vestnik.ru

Circulation 1000 copies. Printed in the «Viva-Star»

Printing house: st. Elektrozavodskaya, 20, Moscow, Russia

Tel. +7 (495) 780-67-06, www.vivastar.ru

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ • EDITORIAL

АМИЛОИД-АССОЦИИРОВАННЫЕ СОСТОЯНИЯ КАК ОТЯГОЩАЮЩИЙ ФАКТОР ЭНТЕЗОПАТИЙ: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

Шевченко Ю.Л.¹, Кокорин В.В.*^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_4

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва² ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка», Москва

Резюме. Амиллоидозы – группа патологических состояний, характеризующихся внеклеточным отложением амилоида (неправильно свернутых белков) в виде фибрилл, выявляемых при окраске Конго-красным. Амиллоидные накопления обнаруживаются в периартикулярных тканях при различных нозологических формах. Их клиническая интерпретация принципиальна: транстиретиновый амилоид (ATTR) в карпальном канале может служить ранним маркером ATTR-кардиомиопатии; длительный очаг хронического воспаления (например, хронический остеомиелит) ассоциирован с риском AA-амилоидоза, включая кардиальное поражение; бактериальные амилоиды (curli) рассматриваются как потенциальный фактор поддержания воспаления и запуска амилоидогенеза в периартикулярных тканях. Концепция амилоид-ассоциированных состояний раскрывает роль амилоидной инфильтрации периартикулярных тканей в патогенезе энтезопатий и влияние диспротеиноза на свойства внеклеточного матрикса и персистенцию ремоделирования энтезиса.

Практическое значение имеет раннее выявление амилоида в послеоперационных биоптатах периартикулярных тканей: его наличие следует рассматривать как «настораживающий признак», требующий обязательного субтипирования с помощью современных методов протеомики, что повышает точность ранней диагностики ATTR- и AL-вариантов кардиального поражения до клинической манифестации заболевания и влияет на дальнейшую тактику лечения пациента.

Ключевые слова: периартикулярные ткани, энтезис, энтезопатия, ангиогенез, амилоид, коллаgenoпатия, диспротеиноз, внеклеточный матрикс.

Энтезопатии – одна из наиболее частых причин периартикулярных болей у взрослого населения планеты. До настоящего времени нет точного этиопатогенетического определения их причин. Существующие теории (травматическая, аутоиммунная, инфекционная) не могут всесторонне объяснить природу этого заболевания. Вместе с тем, агрессивные внешние факторы (загрязнение окружающей среды, урбанизация, искусственно созданные инфекции и генномодифицированные продукты и т.п.) оказывают непосредственное влияние на гомеостаз организма человека, вызывая различного рода нарушения генетически заложенных программ регуляции и восстановления тканей. В качестве одной из вероятных причин этих нарушений рассматривают амилоид-ассоциированные процессы. По данным современных высокочув-

AMYLOID-ASSOCIATED CONDITIONS AS AN AGGRAVATING FACTOR IN ENTHESOPATHIES: A CONCEPTUAL THEORY

Shevchenko Yu.L.¹, Kokorin V.V.*^{1,2}¹ Pirogov National medical and surgical Center, Moscow² P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital, Moscow

Abstract. Amyloidoses are a group of conditions in which extracellular amyloid deposits (misfolded proteins) are present in the form of fibrils. A special Congo red stain is used for their detection. Amyloid deposits are frequently found in periarticular tissues across various disease entities, and their clinical interpretation is essential: transthyretin amyloid (ATTR) in the carpal tunnel may serve as an early marker of future ATTR cardiomyopathy; a persistent focus of chronic inflammation (e.g., chronic osteomyelitis) is associated with a risk of AA amyloidosis, including cardiac involvement; bacterial amyloids (curli) are considered potential factors that sustain inflammation and initiate amyloidogenesis in periarticular tissues. The concept of amyloid-associated conditions highlights the role of amyloid infiltration of periarticular tissues in the pathogenesis of enthesopathies and the impact of dysproteinosis on extracellular matrix properties and persistent entheses remodeling.

The early detection of amyloid in surgical biopsies of periarticular tissue has practical significance: its presence should be considered as a "warning sign" requiring mandatory subtyping of the modern proteomic techniques (including LC-MS/MS). This approach improves the accuracy of early diagnosis of ATTR and AL variants of cardiac involvement prior to clinical manifestation of the disease and influences the further treatment strategy for the patient.

Keywords: periarticular tissues, entheses, enthesopathy, angiogenesis, amyloid, collagenopathy, dysproteinosis, extracellular matrix.

ствительных морфологических и протеомных методов исследования амилоидные отложения выявляются у внешне здоровых людей. Предполагается, что к 90 годам амилоид будет обнаруживаться в том или ином органе у 95% всех исследованных лиц [1–3].

Амилоид – это общий морфологический термин, обозначающий внеклеточные отложения неправильно структурированных белков, представляющих собой организованные нерастворимые бета-складчатые фибриллы (cross-β), которые определяются при окрашивании красителем Конго-красным и характеризуются яблочно-зеленым двойным лучепреломлением в поляризованном свете при гистологическом исследовании [4].

Переход от представления об «аморфном гиалине» к фибриллярной природе амилоида был подтвержден

* e-mail: kokorinvv@yandex.ru

электронномикроскопическими наблюдениями (выделение фибриллярного компонента) [5]. Помимо фибрилл описан и нефибриллярный компонент (в т.ч. пентагональные структуры), что отражает гетерогенность амилоидных отложений [6].

Группа заболеваний, объединённых общим морфологическим признаком -отложением амилоида в тканях, обозначается термином «амилоидозы». Базовые принципы классификации и правила обозначений сформулированы в рекомендациях Номенклатурного комитета Международного общества амилоидоза (ISA, *Amyloid nomenclature* 2016) [7], которые основаны на типе фибриллярного белка (белка-предшественника) (например, AL – лёгкие цепи иммуноглобулинов, ATTR – транстиретин, AA – сывороточный амилоид A), а также на выраженности распространённости процесса (локализованный или системный). Перечень амилоидогенных белков и отдельные положения номенклатуры комитет периодически актуализирует. Согласно обновлению (2024) у человека идентифицировано 42 амилоидных фибриллярных белка; 14 характеризуются системным отложением, 23 – локализованным, а 5 встречаются при обоих вариантах распространённости [8].

Формирование амилоидных отложений в тканях обусловлено тремя факторами: 1) длительной экспозицией в тканях амилоидогенных белков-предшественников (за счет избыточной продукции, конформационной нестабильности либо появления мутаций); 2) образованием и ростом фибрилл по механизму нуклеации-полимеризации; 3) недостаточным клиренсом белковых агрегатов и их стабилизации во внеклеточном матриксе [9; 10].

Амилоидоз характеризуется внеклеточным накоплением нерастворимых фибриллярных белковых комплексов и дезорганизацией тканевой архитектоники интерстициального матрикса [11–13]. Нефибрилярные компоненты отложений представлены протеогликанами, гликозаминогликанами [14] и сывороточным амилоидным Р-компонентом (SAP), который рассматривается как потенциальный фактор их устойчивости (персистенция) и усиления фибриллогенеза [15].

В настоящее время подтверждена возможность уменьшения амилоидных отложений при направленном терапевтическом воздействии на SAP-компонент [16].

Основные этиологические варианты системного амилоидоза (AL-амилоидоз, AA-амилоидоз, ATTR-амилоидоз).

AL-амилоидоз этиологически обусловлен клональными плазмоклеточными (реже – В-клеточными) нарушениями, при которых синтезируются моноклональные лёгкие цепи иммуноглобулинов с амилоидогенными свойствами. Клиническая выраженность процесса определяется как уровнем продукции и циркуляции белка-предшественника, так и конформационной (биофизической) нестабильностью, повышающей его агрегацию и фибриллогенез [9; 10].

AA-амилоидоз развивается на фоне хронического воспаления, при длительной гиперпродукции сывороточного амилоида А (SAA), последующей его фрагментацией и фибриллогенезом. Этиологической основой AA-амилоидоза выступают состояния с хронической провоспалительной нагрузкой (аутоиммунные заболевания, персистирующие инфекции и др.) [17; 18].

ATTR-амилоидоз (наследственный ATTRv и возраст-ассоциированный ATTRwt) обусловлен депонированием транстиретина (TTR). Этиологически ведущим звеном считается конформационная нестабильность тетрамера TTR с его диссоциацией на мономеры и последующей агрегацией амилоидных фибрилл; данный механизм имеет ключевое значение для развития кардиального поражения [18; 19].

Наряду с системными формами ATTR, клинический интерес представляет локальное отложение транстиретина в структурах периартикулярных тканей, например, при синдроме карпального канала (поперечная связка запястья, сухожильные влагалища). Выявление в них амилоида указанного типа, является ранним внесердечным признаком ATTR-кардиомиопатии задолго до появления клинической манифестации [10; 19–21].

К локальным (орган-специфическим) амилоидным поражениям относят, в частности, депозиты β-амилоида (Aβ) в головном мозге при болезни Альцгеймера, а также островковый амилоид поджелудочной железы при сахарном диабете 2 типа, характеризующийся отложением амилина (IAPP). Эти формы демонстрируют, что отложение амилоида может быть вызвано не только системной циркуляцией белка-предшественника, но и локальными особенностями его синтеза, протеолиза и клиренса в конкретной ткани [22; 23].

Упоминания об отложении амилоида в периартикулярных тканях впервые встречаются в работах W. Mohr (1976). Проведенное им исследование пациентов с ревматоидным артритом, остеоартрозом и карпальным туннельным синдромом, дало неоднозначный результат. В образцах указанных тканей при ревматоидном артрите (РА) амилоид не выявлялся, тогда как при остеоартрозе и карпальном туннельном синдроме был обнаружен в 8% случаев, преимущественно у пожилых пациентов. При отсутствии у пациентов клинических признаков системного амилоидоза, автор трактовал выявленные отложения как возраст-ассоциированное клинически незначимое явление [24].

В последующие годы (начиная с 1980-х гг.) совершенствование диагностических подходов и повышение чувствительности морфологических методов исследования привели к более частому выявлению микропреципитатов амилоида в суставах и прилежащих к ним структурах. Так, в аутопсийном исследовании Y. Goffin и соавт. (1981), выявили амилоид у 56% обследованных в тазобедренном и грудино-ключичном суставах, при этом отложения достоверно коррелировали с возрастом: более раннее и преимущественное отложение отмечалось в фиброзно-

хрящевом диске грудино-ключичного сочленения. В капсуле тазобедренного сустава амилоид обнаруживался в 23% случаев и сопровождался хондроидной метаплазией фиброзной части капсулы [25]. При аутопсийном исследовании коленного сустава С. Ladefoged выявил отложения амилоида в 93% случаев при использовании световой и электронной микроскопии [26; 27]. Близкие результаты отложения амилоида представили D. Mitrović и соавт. (1985): в аутопсийном материале коленного сустава типичные отложения обнаруживались в 58,5% случаев, а при биопсии резецированной головки бедренной кости после эндопротезирования тазобедренного сустава в 29% случаев [28].

Локальный (несистемный) амилоидоз может обнаруживаться и в других фиброзно-хрящевых структурах. Rumpelt H.J. и соавт. (1996) описали результаты биопсии фрагментов менисков, резецированных в ходе артроскопии коленного сустава, где так же были выявлены амилоидные отложения. При этом авторы отмечают увеличение этих отложений с возрастом [29]. Полученные данные подтверждают представление о «возрастном» или дегенеративно-ассоциированном локальном амилоидогенезе в тканях, богатых коллагеном и протеогликанами.

Вместе с тем, интерпретация «локально и клинически незначимо» сегодня требует аккуратности, особенно в отношении периартикулярных тканей. Современные исследования показали, что амилоид в операционной биопсии при стенозе позвоночного канала, коксартрозе, синдроме карпального канала и др. чаще представлен транстиретином и может служить ранним признаком системного АГТТ-амилоидоза/АГТТ-кардиомиопатии на доклинической стадии его манифестации [20; 21].

Системный АА-амилоидоз всегда сопровождается длительно текущим хроническим процессом (РА, остеомиелит, лепра, туберкулез и т.п.) и связан с устойчивым повышением продукции сывороточного амилоида А. Длительная экспозиция белка-предшественника и образующиеся фрагменты SAA формируют в тканях (предсердие, ЖКТ, периартикулярные ткани) амилоидные отложения и дезорганизуют структуру внеклеточного матрикса [17]. Имеет значение то, что локальные амилоидные отложения выявляют в биоптатах, полученных в результате операций по поводу заболеваний опорно-двигательного аппарата, задолго до клинического проявления кардиомиопатии или энтеропатии (мальабсорбции). Вместе с тем, согласно систематическому обзору АА-амилоидоза при воспалительном артрите (2025), в работах, опубликованных до 2010 г., распространённость АА-амилоидоза при артрите варьирует в пределах 16,7–25,2%, тогда как в исследованиях после 2010 г. сообщается о его снижении до 0,7%; при анкилозирующем спондилите с 6,1–8,5% (до 2010 г.) до 1,1–1,3% (после 2010 г.). Эти наблюдения интерпретируют как потенциальное отражение более эффективного терапевтического контроля воспалительной активности на фоне современных иммуномодулирующих стратегий (в т.ч. биологических препаратов), однако сопоставление

оценок требует осторожности ввиду выраженной вариабельности, обусловленной различиями обследуемых групп и дизайна исследования (клинические когорты, скрининг, выбор диагностических критериев и методов верификации (объём морфологического подтверждения и типирования, а также длительность наблюдения и структура терапии и др.) [30; 31].

Отдельное направление этиопатогенетических исследований связано с изучением бактериального амилоида (curli) как потенциального фактора, способного поддерживать и модифицировать течение воспалительного процесса. Curli-фибриллы наиболее подробно изучены у представителей Enterobacterales (*Escherichia coli* и *Salmonella enterica*). Они представляют собой функциональные бактериальные амилоидные волокна, формирующие белковый компонент внеклеточного матрикса биоплёнок [32]. Основная их роль заключается в обеспечении адгезии бактериальных клеток к биотическим и абиотическим поверхностям и межклеточной коагрегации, что способствует первичной колонизации и последующей стабилизации биоплёночной структуры. За счёт формирования каркасной сети, curli повышают механическую прочность и устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды [27]. Клиническую значимость имеет то, что curli выступают фактором иммуномодуляции – распознаются механизмом врождённого иммунитета с вовлечением TLR2 (толл-подобного рецептора 2-го типа) и инфламмосомы NLRP3, что сопровождается провоспалительной активацией [23; 32].

Curli являются пусковым механизмом фибриллогенеза и отложения амилоида в тканях, модифицируют внеклеточный матрикс, усиливают выраженность аутоиммунных реакций и способствуют поддержанию хронического воспалительного ответа. В экспериментальных моделях *in vivo*, Miller A.L. и соавт. (2020) подтвердили их роль в возникновении и поддержании этих процессов при артрите коленного сустава [32; 33].

Концептуальная модель амилоид-ассоциированных состояний при энтезопатиях

Рассматривая энтезис как единый биомеханический узел анатомически и функционально взаимосвязанных тканей (сухожилие/связка, фиброзный хрящ, субхондральная кость, bursa, жировая подушка, прилежащая синовиальная оболочка и др.), энтезопатия представляется как патологический процесс, развивающийся преимущественно в коллагеново-протеогликановом каркасе внеклеточного матрикса периэнтезальных структур [34].

Патоморфологические исследования демонстрируют, что амилоидные отложения могут выявляться в фиброзно-хрящевых образованиях сустава (капсула, хрящ, мениски и т.п.) [27; 35]. Допустимо предположить, что подобные отложения могут формироваться в энтезис-ассоциированных зонах [25–29]. В этом контексте амилоидные преципитаты, взаимодействуя с компонентами внеклеточного матрикса и локальными клеточными

популяциями, могут рассматриваться как фактор, потенциально изменяющий биомеханические свойства ткани и характер ремоделирования внеклеточного матрикса в области энтезиса.

При этом следует подчеркнуть, что прямых клинико-морфологических исследований, специально оценивающих амилоид именно в энтезисе, недостаточно; следовательно, на текущем этапе исследования корректнее трактовать амилоидные скопления как фактор потенциально влияющий на локальные свойства межклеточного матрикса и изменяющий биомеханические свойства ткани.

Учитывая результаты исследований о микропреципитатах амилоида в фиброзно-хрящевых структурах, при ограниченности прямых клинико-морфологических данных в отношении энтезиса, концептуальная модель настоящего исследования предполагает, что амилоидная инфильтрация энтезиса изменяет его локальные биомеханические свойства, тем самым, влияет на характер ремоделирования тканей и способствует персистенции локального хронического воспаления.

В рамках концептуальной модели предполагается, что интеграция амилоидных скоплений во внеклеточный матрикс фиброзно-хрящевых зон приводит к взаимодействию с коллагеном, по сути «цементируя» его, и изменению биомеханических свойств ткани (повышается жёсткость, снижается вязкоупругость, нарушается вектор физиологической нагрузки). Ассоциированный с коллагеном амилоид и сывороточный Р-компонент формируют устойчивый к протеолизу комплекс, повышая стабильность отложений *in vivo*, резко затрудняя клиренс белковых агрегатов и продуктов тканевого повреждения клетками мононуклеарно-фагоцитарной системы. В результате, создаются аномальные участки концентрации механического напряжения, при которых воздействие сил, противоположных физиологической ориентации коллагеновых пучков, выполняющих энергорассеивающую функцию, приводит к повреждению энтезиса. Совокупность этих процессов способствует поддержанию воспалительно-репаративных программ матриксного ремоделирования (порочный круг «нагрузка → повреждение → воспаление → ремоделирование»).

Практическую значимость имеет не просто выявление амилоида в периартикулярных структурах (например, в операционных биоптатах по поводу карпального синдрома, стеноза позвоночного канала, коксартроза и т.д.), но и проведение обязательного его субтипирования. В подобных локализациях чаще всего выявляют АТТР-амилоид, который рассматривают как ранний внекардиальный признак, задолго предшествующий клинической манифестации кардиомиопатии [20; 21].

Обсуждение

Разные органы – один механизм: энтезопатии и «жёсткое сердце» – не столь разные «сущности», как принято считать. Эмбриологически сердце и большинство

элементов сухожильно-связочного аппарата (включая энтезисы) относятся к производным мезодермы: миокард и основная масса сердечных структур формируются из спланхической мезодермы латеральной пластинки, тогда как отдельные компоненты выходного тракта и процессы септации развиваются при участии клеток нервного гребня; энтезисы конечностей происходят преимущественно из мезенхимы латеральной пластинки (соматического листка), энтезисы туловища/осевого скелета – из производных параксиальной мезодермы (сомитов), а в краниофациальной области для части сухожильно-связочных структур возможен вклад клеток нервного гребня. Это согласуется с предположением о частично перекрывающихся мезенхимальных программах матриксного ответа при различии конкретных источников и тканевых ниш развития [36; 37].

Фенотип «жёсткого сердца» в литературе рассматривается как клинико-патофизиологический исход различных состояний, в результате накопления коллагена и/или инфильтрации амилоидными преципитатами, что приводит к ремоделированию интерстициального внеклеточного матрикса. Эти процессы, связанные с нарушением механочувствительной и/или аутоиммунно-воспалительной регуляции, способствуют формированию фиброза, повышению ригидности миокарда и развитию диастолической дисфункции [13; 38–45].

Основанием для сопоставления матриксных механизмов при энтезис-ассоциированных состояниях и кардиальной «жёсткости» является частичная общность задействованных клеточных пулов, прежде всего фибробластического ряда: в миокарде кардиальные фибробласты/миофибробласты рассматриваются как ключевые эффекторные клетки интерстициального ремоделирования и фиброза, тогда как в энтезис-ассоциированных тканях фибробластические популяции определяют поддержание и перестройку коллагеново-протеогликанового внеклеточного матрикса в условиях нагрузки [40–47].

Кардиальный AL-амилоидоз, АТТР-кардиомиопатия и интерстициальные коллаген-ассоциированные варианты ремоделирования миокарда (в т.ч. иммобилизирующий интерстициальный фиброз сердца) фенотипически конвергируют к общему механическому исходу – повышению жёсткости миокарда и развитию диастолической дисфункции [35; 48]. Несмотря на различие первичного депонируемого субстрата (амилоидные фибриллы при AL/АТТР и преимущественно коллагеновые фибриллы при фиброзе), общий патогенетический принцип может быть описан как «перегрузка внеклеточного матрикса» с нарушением его биохимических свойств, изменением клеточной механотрансдукции и вторичными микроциркуляторными эффектами [40–45; 48–50].

При AL-кардиомиопатии амилоидные отложения взаимодействуют с коллагеном VI типа, формируют вокруг него спиралевидную «обвивающую» суперструктуру, потенциально стабилизируя и снижая ее клиренс, что механически поддерживает фенотип «жёсткого

сердца» [51]. Аналогично и при АТТР-кардиомиопатии формируются конгофильные амилоидные преципитаты, морфологически связанные с пучками коллагеновых волокон, дезорганизующие матрикс; участие компонентов внеклеточного матрикса рассматривается как один из факторов стабилизации транстретиновых отложений [50; 52].

При иммобилизирующем интерстициальном фиброзе избыточная продукция коллагена I/III типов приводит к переполнению интерстициального пространства и росту жёсткости миокарда, а на поздних стадиях может сопровождаться внесосудистым сдавлением микроциркуляторного русла [40–45].

Эти наблюдения позволяют выдвинуть проверяемую гипотезу о существовании матрикс-ассоциированных стабилизирующих комплексов, включающих коллаген, амилоид и другие компоненты внеклеточного матрикса, способных к нуклеации/полимеризации и резистентных к физиологической элиминации. Их состав и структурная организация могут быть типированы методами тканевой протеомики (на основе масс-спектрометрии, ЖХ-МС/МС), а идентификация ключевых компонентов позволит уточнить их роль в патогенезе [51; 53].

Вместе с тем следует отметить, что, взаимодействие коллагена, амилоида и клеточных элементов индуцирует ряд механизмов усиливающих и поддерживающих патологический процесс:

- прямое матриксное взаимодействие, при котором коллаген (в частности, коллаген VI) формирует «оболочку» вокруг амилоидных фибрилл и образует с ними надмолекулярные (спиралевидные) суперструктуры, потенциально способствует стабилизации волокон и перестройке архитектуры внеклеточного матрикса [51];
- индукция фиброгенного ответа, когда амилоидные фибриллы изменяют фенотип и функцию фибробластов, нарушают ремоделирование внеклеточного матрикса: усиливается синтез коллагена, смещается баланс матричных металлопротеиназ и их тканевых ингибиторов (ММР/ТИМР), снижается деградация коллагена. В результате накопления коллагена, растёт жёсткость миокарда и формируется порочный круг ремоделирования и диастолической дисфункции [54];
- биомеханический эффект в ответ на повышение жёсткости внеклеточного матрикса: инфильтрация коллаген-протеогликанового каркаса амилоидом и/или коллагеном усиливает механотрансдукционные сигналы фибробластов, стимулируя дифференцировку миофибробластов и коллагенообразование [55].

Матрикс-ориентированный принцип применим к энтезис-ассоциированным состояниям, поскольку энтезис и прилежащие структуры являются тканями с выраженным коллагеново-протеогликановым каркасом, чувствительным к механической нагрузке и ремоделиро-

ванию. В совокупности эти наблюдения поддерживают рассмотрение матриксного ремоделирования и сопровождающей его воспалительно-репаративной активации как потенциально общих механизмов, влияющих на формирование и персистенцию тканевой ригидности в разных анатомических локализациях.

Выводы и предложения

Несмотря на нозологические различия таких состояний, как амилоидоз, коллагено- и энтезопатия, их объединяет ряд общих патофизиологических признаков – диспротеиноз, дисколлагеноз и нарушение ремоделирования внеклеточного матрикса. Их этиологическая верификация имеет принципиальное значение для выбора тактики лечения пациента.

Интерстициальная коллагенопатия не исключает амилоидную инфильтрацию и наоборот; в ряде случаев эти процессы могут взаимно отягощать друг друга, представляя собой результат реализации ряда общих патологических механизмов.

На сегодняшний день, клинически принципиальны два диагностических этапа: морфологическая верификация амилоидных преципитатов (окраска Конго-красным, флуоресцентные методы – тиюфлавин и др.) и типирование амилоида, поскольку от белкового состава зависят вероятность системного процесса, спектр органного поражения и выбор терапевтической тактики. Современным и точным методом типирования является протеомика, использующая жидкостную хроматографию с последовательной двухступенчатой масс-спектрометрией (ЖХ-МС/МС), которая позволяет определить в биопсийном материале белок-предшественник [56; 57].

Анализ результатов операционной биопсии периартикулярной ткани, морфологического субтипирования амилоида и кардиологического скрининга позволит сформировать междисциплинарную стратегию ранней диагностики кардиомиопатии.

Практические рекомендации:

- обнаружение амилоида в послеоперационной биопсии периартикулярных тканей следует рассматривать как «настораживающий признак»; своевременная верификация и субтипирование амилоида повышает вероятность ранней диагностики АТТР- и AL-вариантов до клинической манифестации кардиального поражения [58].
- при длительно-выраженном, системном воспалительном заболевании (ревматоидный артрит, спондилоартриты, остеомиелит, лепра и т.п.) сохраняется высокий риск АА-амилоидоза, это требует контроля активности основного заболевания, динамической оценки поражения органов-мишеней и показателей хронического воспаления с амилоидогенным потенциалом (включая SAA, протеинурию и др.) [17; 30];
- операционные биоптаты выступают значимым диагностическим материалом, а морфологическое субтипирование амилоида – ключевым звеном меж-

дисциплинарной стратегии раннего распознавания сердечного амилоидоза [20; 21; 56; 58].

- использование ЖХ-МС/МС является важным шагом для дифференциальной диагностики возраст-ассоциированного локального и системного вариантов амилоидоза [56; 59].

Заключение

Объяснение патологического феномена в медицине возможно на разных уровнях – от клинического фенотипа и органной дисфункции до тканевой микроархитектоники, биомеханики внеклеточного матрикса и молекулярных взаимодействий, включая протеомный состав и супрамолекулярную организацию белковых агрегатов. В рамках существующих представлений, на сегодняшний день, мы во многом остаемся на уровне тканевой микроархитектоники и матриксной биомеханики.

Переход к молекулярному уровню – систематический анализ молекулярных взаимодействий, протеомного состава депозитов и их супрамолекулярной архитектуры, а также идентификация ключевых механочувствительных рецепторных и сигнальных контуров, вовлечённых в гиперпродукцию коллагена, потенциально позволит выявить ранее недооценённые механизмы патогенеза. Принципиально важно, что такой подход формирует основу для нового терапевтического направления: адресного вмешательства в супрамолекулярную организацию патологических белковых депозитов и их взаимодействия с компонентами внеклеточного матрикса (включая белки-стабилизаторы и «якорные» компоненты), с целью управляемого разобщения комплексов, усиления деградации и клиренса, а также таргетированной модуляции регуляторов коллагенообразования в фибробластах *in vivo*.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Scott PP, Scott WW Jr, Siegelman SS. Amyloidosis: an overview. *Seminars in Roentgenology*. 1986; 21(2): 103-112. doi: 10.1016/0037-198X(86)90027-1.
- Steiner I. The prevalence of isolated atrial amyloid. *J Pathol*. 1987; 153(4): 395-398. doi: 10.1002/path.1711530413.
- Calkins E, Binette JP, Wright JR, Matsuzaki M, Ozdemir I. Some clinical observations on the nature of amyloid. *Trans Am Clin Climatol Assoc*. 1970; 81: 34-42.
- Leung N, Nasr SH. 2024 Update on Classification, Etiology, and Typing of Renal Amyloidosis: A Review. *American Journal of Kidney Diseases*. 2024; 84(3): 361-373. doi: 10.1053/j.ajkd.2024.01.530.
- Cohen AS, Calkins E. Electron microscopic observations on a fibrous component in amyloid of diverse origins. *Nature*. 1959; 183(4669): 1202-1203. doi: 10.1038/1831202a0.
- Bladen HA, Nylen MU, Glenner GG. The ultrastructure of human amyloid as revealed by the negative staining technique. *Journal of Ultrastructure Research*. 1966; 14(5): 449-459. doi: 10.1016/S0022-5320(66)80075-8.
- Sipe JD, Benson MD, Buxbaum JN, et al. Amyloid fibril proteins and amyloidosis: chemical identification and clinical classification. *International Society of Amyloidosis 2016 Nomenclature Guidelines*. *Amyloid*. 2016; 23(4): 209-213. doi: 10.1080/13506129.2016.1257986.
- Buxbaum JN, Eisenberg DS, Fändrich M, et al. Amyloid nomenclature 2024: update, novel proteins, and recommendations by the International Society of Amyloidosis (ISA) Nomenclature Committee. *Amyloid*. 2024; 31(4): 249-256. doi: 10.1080/13506129.2024.2405948.
- Muchtar E, Dispenzieri A, Magen H, et al. Systemic amyloidosis from A (AA) to T (ATTR): a review. *Journal of Internal Medicine*. 2021; 289(3): 268-292. doi: 10.1111/joim.13169.
- Garcia-Pavia P, Rapezzi C, Adler Y, et al. Diagnosis and treatment of cardiac amyloidosis: a position statement of the ESC Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *European Heart Journal*. 2021; 16: 1554-1568. doi: 10.1093/eurheartj/ehab072.
- Picken MM. The Pathology of Amyloidosis in Classification: A Review. *Acta Haematologica*. 2020; 143(4): 322-334. doi: 10.1159/000506696.
- Kholová I, Niessen HWM. Amyloid in the cardiovascular system: a review. *Journal of Clinical Pathology*. 2005; 58(2): 125-133. doi: 10.1136/jcp.2004.017293.
- Martinez-Naharro A, Hawkins PN, Fontana M. Cardiac amyloidosis. *Clinical Medicine (London)*. 2018; 18(S2): s30-s35. doi: 10.7861/clinmedicine.18-2-s30.
- Snow AD, Wight TN. Proteoglycans in the pathogenesis of Alzheimer's disease and other amyloidosis. *Neurobiology of Aging*. 1989; 10(5): 481-497. doi: 10.1016/0197-4580(89)90108-5.
- Pepys MB, Rademacher TW, Amatayakul-Chantler S, et al. Human serum amyloid P component is an invariant constituent of amyloid deposits and has a uniquely homogeneous glycostructure. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1994; 91(12): 5602-5606. doi: 10.1073/pnas.91.12.5602.
- Richards DB, Cookson LM, Barton SV, et al. Repeat doses of antibody to serum amyloid P component clear amyloid deposits in patients with systemic amyloidosis. *Science Translational Medicine*. 2018; 10(422): 3128. doi: 10.1126/scitranslmed.aan3128.
- Sack GH, Jr. Serum amyloid A – a review. *Molecular Medicine*. 2018; 24(1): 46. doi: 10.1186/s10020-018-0047-0.
- Selkoe DJ, Hardy J. The amyloid hypothesis of Alzheimer's disease at 25 years. *EMBO Molecular Medicine*. 2016; 8(6): 595-608. doi: 10.15252/emmm.201606210.
- Westermarck P, Andersson A, Westermarck GT. Islet amyloid polypeptide, islet amyloid, and diabetes mellitus. *Physiological Reviews*. 2011; 91(3): 795-826. doi: 10.1152/physrev.00042.2009.
- Sperry BW, Reyes BA, Ikram A, et al. Tenosynovial and cardiac amyloidosis in patients undergoing carpal tunnel release. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018; 72(17): 2040-2050. doi: 10.1016/j.jacc.2018.07.092.
- Debonnaire P, Claeys M, De Paepe P, et al. Prospective screening for transthyretin cardiac amyloidosis in spinal stenosis surgery patients: results of the CASS study. *JACC: CardioOncology*. 2023; 5(6): 836-838. doi: 10.1016/j.jacc.2023.05.012.
- Hirschfield GM, Hawkins PN. Amyloidosis: new strategies for treatment. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 2003; 35(12): 1608-1613. doi: 10.1016/S1357-2725(03)00169-9.
- Rapsinski GJ, Wynosky-Dolfi MA, Oppong GO, et al. Toll-like receptor 2 and NLRP3 cooperate to recognize a functional bacterial amyloid, curli. *Infection and Immunity*. 2015; 83(2): 693-701. doi: 10.1128/IAI.02370-14.
- Mohr W. Amyloid deposits in the periarticular tissue. *Zeitschrift für Rheumatologie*. 1976; 35(11-12): 412-417.
- Goffin YA, Thoua Y, Potvliege PR. Microdeposition of amyloid in the joints. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1981; 40(1): 27-33. doi: 10.1136/ard.40.1.27.
- Ladefoged C. Amyloid in osteoarthritic hip joints: deposits in relation to chondromatosis, pyrophosphate, and inflammatory cell infiltrate in the synovial membrane and fibrous capsule. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1983; 42(6): 659-664. doi: 10.1136/ard.42.6.659.
- Ladefoged C. Amyloid deposits in the knee joint at autopsy. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1986; 45(8): 668-672. doi: 10.1136/ard.45.8.668.
- Mitrovic DR, Stankovic A, Quintero M, Ryckewaert A. Amyloid deposits in human knee and hip joints. *Rheumatology International*. 1985; 5(2): 83-89. doi: 10.1007/BF00270302.
- Rumpelt HJ, Braun A, Spier R, et al. Localized amyloid in the menisci of the knee joint. *Pathology Research and Practice*. 1996; 192(6): 547-551. doi: 10.1016/S0344-0338(96)80104-X.

30. Savadogo B, Fahed H, Sellam J, et al. AA amyloidosis in inflammatory joint diseases: a systematic review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 2025; 74: 152762. doi: 10.1016/j.semarthrit.2025.152762.
31. Niggemeyer O, Steinhagen J, Deuretzbacher G, et al. Amyloid deposition in osteoarthritis of the hip. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2011; 131(5): 637-643. doi: 10.1007/s00402-010-1187-z.
32. Miller AL, Bessho S, Grando K, Tükel Ç. Microbiome or infections: amyloid-containing biofilms as a trigger for complex human diseases. *Frontiers in Immunology*. 2021; 12: 638867. doi: 10.3389/fimmu.2021.638867.
33. Miller AL, Pasternak JA, Medeiros NJ, et al. In vivo synthesis of bacterial amyloid curli contributes to joint inflammation during *S. Typhimurium* infection. *PLOS Pathogens*. 2020; 16(7): e1008591. doi: 10.1371/journal.ppat.1008591.
34. Benjamin M, Moriggi B, Brenner E, et al. The “entheses organ” concept: why enthesopathies may not present as focal insertional disorders. *Arthritis & Rheumatism*. 2004; 50(10): 3306-3313. doi: 10.1002/art.20566.
35. Griffin JM, Rosenblum H, Maurer MS. Pathophysiology and Therapeutic Approaches to Cardiac Amyloidosis. *Circulation Research*. 2021; 128(10): 1554-1575. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.318187.
36. Prummel KD, Nieuwenhuize S, Mosimann C. The lateral plate mesoderm. *Development*. 2020; 147(12): 175059. doi: 10.1242/dev.175059.
37. Brent AE, Schweitzer R, Tabin CJ. A somitic compartment of tendon progenitors. *Cell*. 2003; 113(2): 235-248. doi: 10.1016/S0092-8674(03)00268-X.
38. Franssen C, González Miqueo A. The role of titin and extracellular matrix remodelling in heart failure with preserved ejection fraction. *Netherlands Heart Journal*. 2016; 24(4): 259-267. doi: 10.1007/s12471-016-0812-z.
39. Brower GL, Janicki JS. The relationship between myocardial extracellular matrix remodeling and ventricular function. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2006; 30(4): 604-610. doi: 10.1016/j.ejcts.2006.07.006.
40. Шевченко Ю.Л. Иммуобилизирующий интерстициальный фиброз сердца. Часть 1 // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т.17. – №2. – С.4-10. [Shevchenko YuL. Immobiliziruyushchiy interstitsial'nyy fibroz serdtsa. Chast' 1. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova. 2022; 17(2): 4-10. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_2_4.
41. Шевченко Ю.Л., Ульбашев Д.С. Иммуобилизирующий интерстициальный фиброз сердца. Часть 2 // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т.17. – №3. – С.4-10. [Shevchenko YuL, Ul'bashev DS. Immobiliziruyushchiy interstitsial'nyy fibroz serdtsa. Chast' 2. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova. 2022; 17(3): 4-10. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_3_4.
42. Шевченко Ю.Л., Плотницкий А.В., Судилова В.В., Дубова Е.А., Ульбашев Д.С. Морфология и маркеры иммуобилизирующего интерстициального фиброза сердца // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т.17. – №3. – С.84-93. [Shevchenko YuL, Plotnitskiy AV, Sudilovskaya VV, Dubova EA, Ul'bashev DS. Morfologiya i markery immobiliziruyushchego interstitsial'nogo fibroza serdtsa Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova. 2022; 17(3): 84-93. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_3_84.
43. Шевченко Ю.Л., Плотницкий А.В., Ульбашев Д.С. Первичный и вторичный (индуцированный) иммуобилизирующий интерстициальный фиброз сердца // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т.17. – №4. – Ч.2. – С.136-142. [Shevchenko YuL, Plotnitskiy AV, Ul'bashev DS. Pervichnyy i vtorichnyy (indutsirovanny) immobiliziruyushchiy interstitsial'nyy fibroz serdtsa. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova. 2022; 17(4 Pt. 2): 136-142. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_4_2_136.
44. Shevchenko YuL, Plotnitskiy AV, Ulbashev DS. Immobilizing interstitial cardiac fibrosis. *Cardiology Research*. 2023; 14(2): 123-132. doi: 10.14740/cr1467.
45. Шевченко Ю.Л. Иммуобилизирующий интерстициальный фиброз сердца как самостоятельная причина развития хронической сердечной недостаточности // Экология и развитие общества. – 2024. – №3-4(43). – С.42-54. [Shevchenko YuL. Immobiliziruyushchiy interstitsial'nyy fibroz serdtsa kak samostoyatel'naya prichina razvitiya khronicheskoy serdec'hnoy nedostatochnosti. Ekologiya i razvitie obshchestva. 2024; 3-4(43): 42-54. (In Russ.)]
46. Tallquist MD, Molken JD. Redefining the identity of cardiac fibroblasts. *Nature Reviews Cardiology*. 2017; 14(8): 484-491. doi: 10.1038/nrcardio.2017.57.
47. Killian ML. Growth and mechanobiology of the tendon-bone enthesis. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. 2022; 123: 64-73. doi: 10.1016/j.semcdb.2021.07.015.
48. Schelbert EB, Butler J, Diez J. Why Clinicians Should Care About the Cardiac Interstitium. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2019; 12(11, Pt. 2): 2305-2318. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.04.025.
49. Pucci A, Aimo A, et al. Amyloid Deposits and Fibrosis on Left Ventricular Endomyocardial Biopsy Correlate With Extracellular Volume in Cardiac Amyloidosis. *Journal of the American Heart Association*. 2021; 10(20): e020358. doi: 10.1161/JAHA.120.020358.
50. Lavatelli F, Marchese L, Mangione PP, et al. Role of extracellular space and matrix remodeling in cardiac amyloidosis. *Matrix Biology*. 2025; 140: 100-112. doi: 10.1016/j.matbio.2025.07.004.
51. Schulte T, Chaves-Sanjuan A, Speranzini V, et al. Helical superstructures between amyloid and collagen in cardiac fibrils from a patient with AL amyloidosis. *Nature Communications*. 2024; 15(1): 6359. doi: 10.1038/s41467-024-50686-2.
52. Lewkowicz E, Jayaraman S, Gursky O. Molecular basis for non-invasive diagnostics of cardiac amyloids using bone tracers. *Biomaterials Science*. 2024; 12: 4275-4282. doi: 10.1039/D4BM00816B.
53. Colombat M, Gaspard M, Camus M, et al. Mass spectrometry-based proteomics in clinical practice amyloid typing: state-of-the-art from a French nationwide cohort. *Haematologica*. 2022; 107(12): 2983-2987. doi: 10.3324/haematol.2022.281431.
54. Biolo A, Ramamurthy S, Connors LH, et al. Matrix metalloproteinases and their tissue inhibitors in cardiac amyloidosis: relationship to structural, functional myocardial changes and to light chain amyloid deposition. *Circulation: Heart Failure*. 2008; 1(4): 249-257. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.108.788687.
55. Huang X, Yang N, Fiore VF, et al. Matrix stiffness-induced myofibroblast differentiation is mediated by intrinsic mechanotransduction. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*. 2012; 47(3): 340-348. doi: 10.1165/rcmb.2012-00500C.
56. Dasari S, Theis JD, Vrana JA, et al. Amyloid typing by mass spectrometry in clinical practice: a comprehensive review of 16,175 samples. *Mayo Clinic Proceedings*. 2020; 95(9): 1852-1864. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.06.029.
57. Vrana JA, Gamez JD, Madden BJ, et al. Classification of amyloidosis by laser microdissection and mass spectrometry-based proteomic analysis in clinical biopsy specimens. *Blood*. 2009; 114(24): 4957-4959. doi: 10.1182/blood-2009-07-230722.
58. Winger AE, Phelps BM, Le JT, et al. Musculoskeletal pathology as an early warning sign of systemic amyloidosis: a systematic review of amyloid deposition and orthopedic surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2021; 22(1): 51. doi: 10.1186/s12891-020-03912-z.
59. Wechalekar AD, Gillmore JD, Hawkins PN. Systemic amyloidosis. *The Lancet*. 2016; 387(10038): 2641-2654. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01274-X.
60. Kim AB, Xiao Q, Yan P, et al. Chimeric antigen receptor macrophages target and resorb amyloid plaques. *JCI Insight*. 2024; 9(6): e175015. doi: 10.1172/jci.insight.175015.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ • ORIGINAL ARTICLES

ПРЯМАЯ ЛАЗЕРНАЯ ДОППЛЕРОВСКАЯ ФЛОУМЕТРИЯ – МЕТОД ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ
ОЦЕНКИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ПЕРФУЗИИ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИБСШевченко Ю.Л.¹, Сидоров В.В.², Мамадалиев Д.М.¹,
Миминошвили Л.Г.¹, Ульбашев Д.С.*¹, Мальсагова Д.Б.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_11

¹ Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии Святого Георгия
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва² Научно-производственное предприятие «ЛАЗМА», Москва

Резюме. ИБС занимает лидирующие позиции в структуре причин смертности и инвалидизации взрослого населения. В РФ отмечается рост количества хирургических реваскуляризований, что требует совершенствования методов интраоперационного контроля качества коронарного шунтирования. Несмотря на применение ультразвуковой доплеровской флоуметрии как «золотого стандарта» оценки проходимости шунтов, данный метод не позволяет охарактеризовать восстановление перфузии на микроциркуляторном уровне, что особенно важно для профилактики периоперационного инфаркта миокарда. Лазерная доплеровская флоуметрия представляет собой перспективный способ интраоперационного мониторинга микроциркуляции сердца, однако объем опубликованных данных в этой области остается ограниченным, что определяет необходимость дальнейшего изучения особенностей перфузии миокарда при коронарном шунтировании.

Цель. Улучшение результатов коронарного шунтирования путем совершенствования контроля эффективности реваскуляризации методом прямой оценки перфузии миокарда.

Материалы и методы. Для оценки микроциркуляции применялась лазерная доплеровская флоуметрия с определением основных диагностических показателей, таких как M (средняя перфузия крови в системе микроциркуляции), $M_{\text{нур}}$ (среднее значение нутритивного кровотока или доля кровотока по капиллярам) и $M_{\text{шунт}}$ (часть кровотока по артериоло-венулярным анастомозам). Дефинитивный контроль эффективности шунтирования осуществлялся методом ультразвуковой доплеровской флоуметрии.

Результаты. В большинстве наблюдений увеличение общей перфузии (ΔM) после реваскуляризации миокарда составило 20%. Данный умеренный прирост объясняется исходно низкими показателями микроциркуляции в зонах ишемизированного миокарда. При детальном анализе выявлено, что повышение показателей нутритивного (капиллярного) кровотока ($\Delta M_{\text{нур}}$) оказалось более выраженным и достигло 60%, что свидетельствует о восстановлении кровоснабжения сердца. В то же время показатели обходного (шунтирующего) кровотока ($M_{\text{шунт}}$) оставались стабильными. Сопоставление показателей лазерной доплеровской флоуметрии с результатами ультразвуковой доплеровской флоуметрии шунтов показало, что прирост средней перфузии наблюдался исключительно при достижении объемной скорости кровотока по шунтам ≥ 25 мл/мин.

Заключение. Проведенное исследование подтверждает эффективность использования лазерной доплеровской флоуметрии для интраоперационной оценки перфузии миокарда при коронарном шунтировании. Дальнейшее совершенствование методики измерений и технического обеспечения позволит рассматривать данный метод в качестве ведущего инструмента контроля качества реваскуляризации миокарда.

Ключевые слова: ИБС, коронарное шунтирование, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия, ультразвуковая доплеровская флоуметрия, эффективность реваскуляризации.

DIRECT LASER DOPPLER FLOWMETRY IS A METHOD
OF INTRAOPERATIVE ASSESSMENT OF MICROCIRCULATORY
PERFUSION OF THE MYOCARDIUM IN PATIENTS WITH
CORONARY ARTERY DISEASEShevchenko Yu.L.¹, Sidorov V.V.², Mamadaliev D.M.¹, Miminoshvili L.G.¹,
Ulbashev D.S.*¹, Malsagova D.B.¹¹ St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical
and Surgical Center, Moscow² Scientific and production enterprise "LAZMA", Moscow

Abstract. Coronary heart disease occupies a leading position in the structure of causes of death and disability of the adult population. In the Russian Federation, there is an increase in the number of surgical revascularizations, which requires improved methods of intraoperative quality control of coronary bypass surgery. Despite the use of ultrasound Doppler flowmetry as the "gold standard" for assessing the patency of shunts, this method does not allow us to characterize the restoration of perfusion at the microcirculatory level, which is especially important for the prevention of perioperative myocardial infarction. Laser Doppler flowmetry is a promising method for intraoperative monitoring of cardiac microcirculation, however, the amount of published data in this area remains limited, which determines the need for further study of the features of myocardial perfusion during coronary bypass surgery.

Aim. Improving the results of coronary bypass surgery by improving the control of revascularization effectiveness by direct assessment of myocardial perfusion.

Materials and methods. To assess microcirculation, laser Doppler flowmetry was used to determine the main diagnostic parameters, such as M (average blood perfusion in the microcirculation system), M_{nutr} (average nutritional blood flow or fraction of blood flow through capillaries) and M_{bypass} (part of blood flow through arteriovenous anastomoses). Definitive control of bypass surgery efficiency was carried out by ultrasonic Doppler flowmetry.

Results. In most cases, the increase in total perfusion (ΔM) after myocardial revascularization was 20%. This moderate increase is explained by the initially low microcirculation rates in the areas of ischemic myocardium. A detailed analysis revealed that the increase in nutritional (capillary) blood flow (ΔM_{nutr}) was more pronounced and reached 60%, which indicates the restoration of blood supply to the heart. At the same time, bypass blood flow (M_{bypass}) parameters remained stable. A comparison of laser Doppler flowmetry with the results of ultrasound Doppler flowmetry of shunts showed that an increase in average perfusion was observed only when the volumetric blood flow rate through the shunts was ≥ 25 ml/min.

Conclusion. The study confirms the effectiveness of using laser Doppler flowmetry for intraoperative assessment of myocardial perfusion during coronary bypass surgery. Further improvement of measurement methods and technical support will allow us to consider this method as a leading tool for quality control of myocardial revascularization.

Keywords: coronary artery disease, coronary bypass surgery, microcirculation, laser Doppler flowmetry, ultrasound Doppler flowmetry, revascularization efficiency.

* e-mail: dan103@mail.ru

Введение

Занимая лидирующие позиции в структуре причин стойкой утраты трудоспособности и смертности взрослого населения, ИБС остается наиболее значимой медико-социальной и экономической проблемой здравоохранения во всех странах мира [1–3]. Общая заболеваемость по данной нозологии в РФ в 2024 г. составила 8076,1 на 100 тыс. человек [4].

Прогрессивное развитие методов консервативного и хирургического лечения больных ИБС в последние десятилетия позволило значительно повысить выживаемость и улучшить качество жизни пациентов [5–7]. Вопреки росту числа случаев/дней временной нетрудоспособности с 257942/6979446 в 2023 г. до 265601/7305991 в 2024 г., количество летальных исходов от осложнений ИБС, в том числе инфаркта миокарда (ИМ), уменьшилось с 307,4 на 100 тыс. человек в 2022 г. до 297,9 в 2023 г., и сохраняется общая положительная динамика с 2015 г. (336,6) [4].

В РФ наблюдается устойчивая тенденция к увеличению количества пациентов, оперированных по поводу ИБС (выполнение коронарного шунтирования (КШ), рентгенэндоваскулярной реваскуляризации) [8]. Несмотря на совершенствование хирургической техники, периоперационный ИМ остается одним из наиболее грозных осложнений, частота которого варьирует от 2 до 19% в зависимости от хирургических клиник и применяемых диагностических критериев [9–14]. Следствием развития данного осложнения является высокая госпитальная летальность, достигающая, по данным различных авторов, 9–36% [15–17].

В связи с этим особое значение приобретает объективная интраоперационная оценка качества реваскуляризации миокарда, позволяющая своевременно выявить и скорректировать возможные дефекты анастомозов и кондуитов, особенно у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. «Золотым стандартом» контроля проходимости сформированных шунтов остается ультразвуковая доплеровская флоуметрия (УДФ). Однако она имеет принципиальные ограничения: не предоставляет информации о распределении кровотока на микроциркуляторном уровне и тем самым не позволяет определить изменение перфузии после выполненного вмешательства [18].

В ряде исследований продемонстрировано, что метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) является эффективным инструментом мониторинга, позволяющим в режиме реального времени регистрировать динамику микроциркуляции в условиях изменяющейся гемодинамической нагрузки и при различных клинических условиях [19–23]. Вместе с тем на сегодняшний день объем опубликованных данных, характеризующих состояние перфузии миокарда, в том числе интраоперационно при проведении КШ, остается ограниченным [24; 25].

Материалы и методы

В исследование включены 30 пациентов, находившихся на лечении в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия ФГБУ «НМХЦ

Табл. 1. Характеристика исследуемых пациентов

Показатели	Все пациенты (n = 30)
Возраст, Ме (Q ₁ -Q ₃)	65 (61–68)
Мужской пол, n (%)	25 (83,3)
Женский пол, n (%)	5 (16,7)
Рост (см), Ме (Q ₁ -Q ₃)	175 (167–178)
Масса тела (кг), Ме (Q ₁ -Q ₃)	88 (75–96)
Индекс массы тела, Ме (Q ₁ -Q ₃)	29 (27–32)
Площадь поверхности тела (м ²), Ме (Q ₁ -Q ₃)	2,076 (1,920–2,171)
Стенокардия напряжения III ФК, n (%)	26 (86,7)
Стенокардия напряжения IV ФК, n (%)	4 (13,3)
Фракция выброса левого желудочка по данным ЭхоКГ (%), Ме (Q ₁ -Q ₃)	61 (55–63)
Систолическое давление в лёгочной артерии (mm Hg), Ме (Q ₁ -Q ₃)	25 (20–27)
EuroSCORE II (%), Ме (Q ₁ -Q ₃)	1,96 (0,91–2,28)

им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, которым выполнено коронарное шунтирование в 2025 г. (Табл. 1).

Исследование проведено в соответствии с принципами, изложенными в Хельсинкской декларации, и с информированного добровольного согласия пациентов.

Для оценки динамики показателей перфузии миокарда после КШ использовался анализатор «ЛАЗМА ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА», регистрационное удостоверение Росздравнадзора от 26.11.2018 № РЗН 2018/7853). В анализаторе «ЛАЗМА ПФ» в качестве метода диагностики состояния микроциркуляции крови реализована ЛДФ [26; 27] (Рис. 1). В ходе исследования оценивались основные диагностические показатели, такие как М (средняя перфузия крови в системе микроциркуляции), М_{н_{утр}} (среднее значение нутритивного кровотока или доля кровотока по капиллярам) и М_{шунт} (часть кровотока по артериоло-веноулярным анастомозам).

Стерилизация датчиков проводилась методом сухого низкотемпературного воздействия газовой плазмы перекиси водорода на установке STERRAD 100S (Johnson & Johnson, New Brunswick, USA). После настройки про-



Рис. 1. Анализатор «ЛАЗМА ПФ».

граммного обеспечения и проверки исправности оборудования начата реализация экспериментальной части исследования.

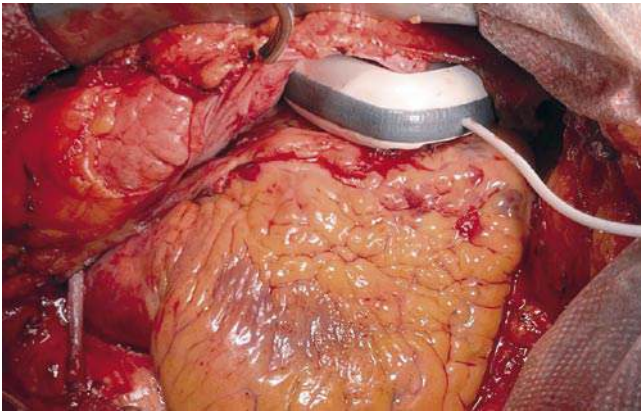


Рис. 2. Процесс позиционирования анализатора «ЛАЗМА ПФ».

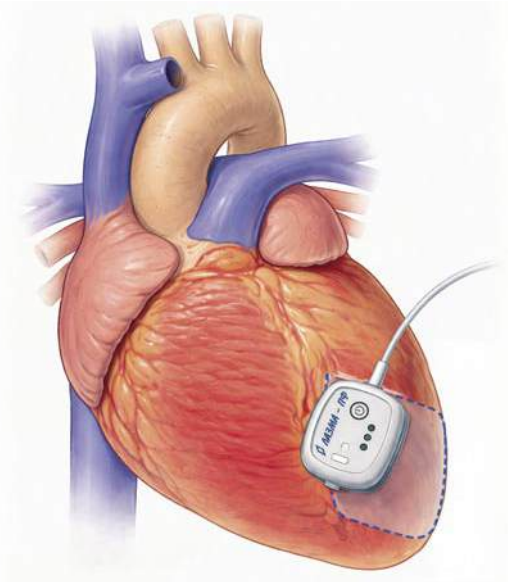


Рис. 3. Схематическое изображение области измерения показателей перфузии миокарда.

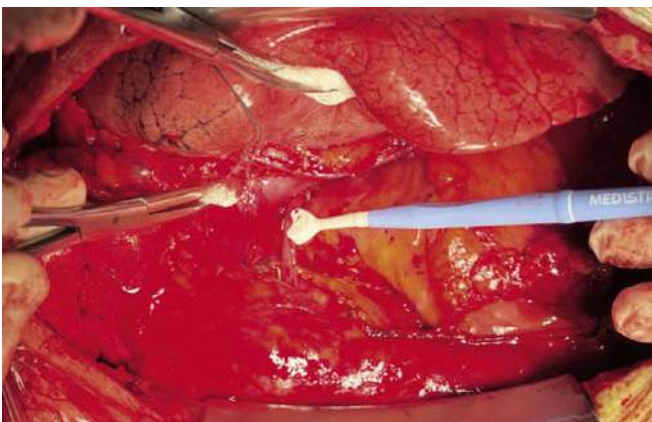


Рис. 4. Методика проведения УДФ (венозный графт).

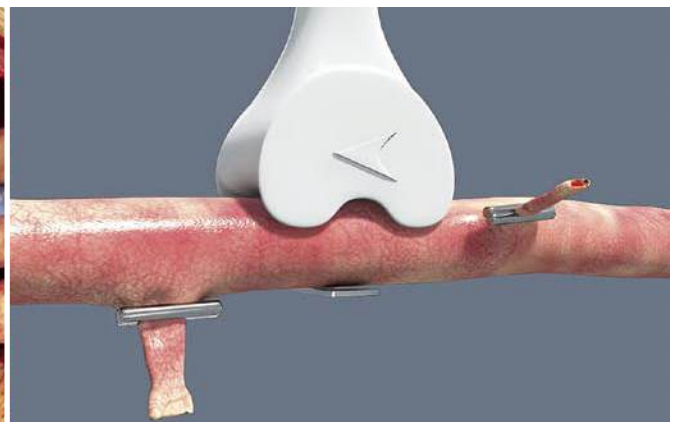
Исследование параметров перфузии миокарда с помощью анализатора «ЛАЗМА ПФ» при КШ без искусственного кровообращения (ИК) ($n = 21$) выполнялось после выделения внутренних грудных артерий (ВГА) и рассечения перикарда. При КШ с ИК ($n = 9$) исследование проводилось после канюляции аорты, но до канюляции правого предсердия и начала ИК (Рис. 2).

Кровоснабжение миокарда изучалось в бассейне передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) левой коронарной артерии в области передне-боковой стенки левого желудочка ближе к верхушке сердца (Рис. 3). Скрининговое исследование проводилось в течение 2–3 минут, затем выполнялось КШ. После формирования всех анастомозов или остановки ИК и деканюляции предсердия показатели перфузии в интересующей зоне определялись повторно с той же продолжительностью.

Контроль эффективности КШ проводился посредством УДФ кровотока в сформированных кондуктах с помощью аппарата MiraQ Cardiac (Medistim ASA, Oslo, Norway). Оценивались средняя объемная скорость (Q_{mean} или MGF , ml/min), индекс пульсации (PI) и процент диастолического объемного наполнения (DF , %). Согласно руководству по реваскуляризации миокарда Европейского Общества Кардиологов (ESC) и Европейской Ассоциации Кардио-Торакальной Хирургии (EACTS) реваскуляризация миокарда признавалась успешной при значениях $MGF \geq 20$ ml/min , PI в пределах от 1 до 3, а $DF \geq 50\%$ [28–30].

УДФ так же выполнялась после формирования всех анастомозов или остановки ИК (Рис. 4).

В ходе исследования все данные были обработаны и проанализированы с помощью компьютерных программ Excel (Version 16.0.10417.20068, Microsoft Inc., USA) и Minitab (Version 17.1.0.0, Minitab Inc., USA). Для нормально распределенных количественных величин сравнение значений между собой выполнено с помощью сопряженного t -теста, для величин с ненормальным типом распределения – с помощью непараметрического критерия Уилкоксона.



Количественные данные описывались с помощью медианы (Me), и межквартильного интервала (Q_1 - Q_3), категориальные – с указанием абсолютных значений (n) и процентных долей (%). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Согласно полученным данным, после выполнения КШ наблюдалось статистически значимое увеличение средней перфузии миокарда (M) в бассейне ПМЖВ с 37,47 до 46,64 ($p = 0,007$) и средних значений нутритивного кровотока ($M_{\text{нутр}}$) с 13,52 до 21,83 ($p = 0,002$). При этом средние значения кровотока по артерио-венулярным анастомозам ($M_{\text{шунт}}$) до и после реваскуляризации значимо не отличались ($p = 0,123$) (Табл. 2).

Следует отметить, что в большинстве указанных случаев величина прироста перфузии (ΔM) составила 20%, вероятно, ввиду исходно низких показателей микроциркуляции крови (M) в изучаемых ишемизированных зонах. В то же время прирост значений нутритивного кровотока ($\Delta M_{\text{нутр}}$) оказался гораздо выше – более 60%. Учитывая неизменные показатели обходного кровотока ($M_{\text{шунт}}$) и удовлетворительные значения УДФ во всех случаях, полученные данные демонстрируют хирургический успех реваскуляризации, а не влияние медикаментозной поддержки на кровоснабжение миокарда.

Прирост средней перфузии крови в системе микроциркуляции наблюдался при значениях средней объемной скорости кровотока по шунтам ≥ 25 мл/мин. Полученные данные согласуются с критериями руководства по реваскуляризации миокарда ESC/EACTS. При этом положительная величина ΔM после КШ регистрировалась в 100% наблюдений.

Обсуждение

Существующие методы оценки результатов КШ, такие как коронарошунтография, УДФ, перфузионная скintiграфия миокарда, стресс-эхокардиография доказали свою эффективность и прочно вошли в рутинную клиническую практику. Однако ни один из данных способов при изолированном применении по-прежнему не позволяет однозначно ответить на вопрос качества выполненной реваскуляризации. Некоторые из представленных диагностических исследований сопряжены с дополнительными рисками развития осложнений, трудоемки и дорогостоящи при выполнении, не позволяют оценить микроциркуляторные аспекты перфузии крови, а интраоперационно могут быть выполнены только коронарошунтография и УДФ [18].

В данном исследовании с целью анализа эффективности КШ применялась ЛДФ – метод оценки состояния кровотока в системе микроциркуляции, который основывается на определении перфузии ткани кровью путём измерения доплеровского сдвига частот, возникающего при лазерном излучении, с последующей регистрацией отражённого от подвижных и неподвижных компонентов ткани излучения [31].

Табл. 2. Показатели перфузии миокарда

Показатель	До	После	Δ (%)	p
M	37,47 (30,72–45,12)	46,64 (40,83–53,22)	20 (11–41)	0,007*
M _{нутр}	13,52 (11,20–18,18)	21,83 (15,54–29,82)	61 (11–99)	0,002*
M _{шунт}	21,14 (19,31–26,69)	24,98 (19,70–29,43)	13 (-10–38,5)	0,123

Примечание: * – статистически значимые изменения, при $p < 0,05$.

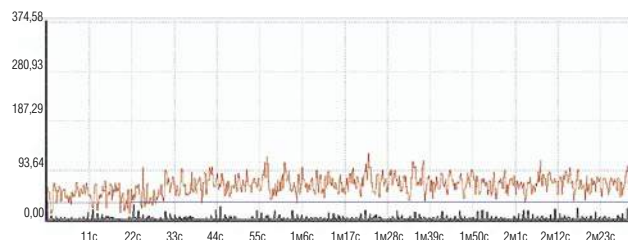


Рис. 5. Графическое отображение результатов, зарегистрированных анализатором «ЛАЗМА ПФ» в области ПМЖВ у пациента Д. до КШ: ЛДФ-грамма (красный цвет линии) – M = 69,6 перфузионных единиц; температура области исследования (синий цвет) – 34,2 °C; механические движения ткани миокарда (черный цвет).

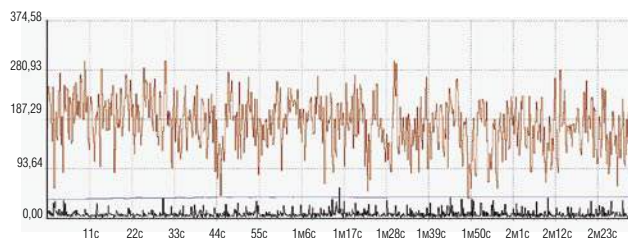


Рис. 6. Графическое отображение результатов, зарегистрированных анализатором «ЛАЗМА ПФ» в области ПМЖВ у пациента Д. после КШ: ЛДФ-грамма (красный цвет линии) – M = 178,0; температура области исследования (синий цвет) – 38,7 °C; механические движения ткани миокарда (черный цвет). Прирост по величине показателя микроциркуляции крови составил 156%, температура увеличилась на 4,5 °C.

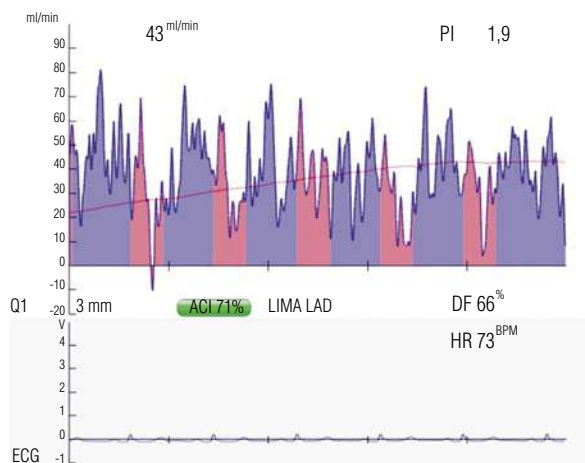


Рис. 7. УДФ-грамма (анастомоз левой ВГА с ПМЖВ) у пациента Д.

Одна из первых экспериментальных работ по использованию ЛДФ на сердце животных принадлежит Ahn H. C. (1988) [32]. Непрерывное измерение регионального кровотока в миокарде выполнял Bierbach V. (2012): в эксперименте на свиньях им продемонстрировано интраоперационное снижение перфузии миокарда на 70% при стенозе ПМЖВ, отмечена значимость коллатерального кровообращения [33]. Исследование ЛДФ во время КШ у 35 пациентов проводилось Karlsson M.G. (2005): по его данным, не было обнаружено существенной разницы между дооперационными и послеоперационными показателями [25]. Hellmann M. (2020) в своих исследованиях свидетельствует об эффективности коллатерального кровообращения для поддержания перфузии при КШ на работающем сердце. Им продемонстрирована положительная корреляция между микрососудистой перфузией миокарда (ЛДФ) и кровотоком в коронарном шунте (УДФ). Однако значимым недостатком этих исследований считалась инвазивность процедуры – для определения ЛДФ использовался внутримышечный оптоволоконный зонд [24].

В нашем исследовании реализация известного метода ЛДФ в виде портативного лазерного флоуметра «ЛАЗМА ПФ», работающего без оптического волоконного зонда и имеющего встроенный источник питания, лишена большинства недостатков и может быть успешно реализована в кардиохирургии интраоперационно. Установлено, что в большинстве наблюдений прирост общей перфузии (ΔM) после реваскуляризации миокарда составил 20%. Данный умеренный прирост объясняется исходно низкими значениями микроциркуляции в зонах ишемизированного миокарда. При детальном анализе структуры микроциркуляторного русла выявлено, что увеличение нутритивного (капиллярного) кровотока ($\Delta M_{\text{нур}}$) оказалось значительно более выраженным и достигло 60%, что свидетельствует о восстановлении значимого уровня перфузии тканей. В то же время показатели обходного (шунтирующего) кровотока ($M_{\text{шунт}}$) оставались стабильными, без существенной динамики.

Сопоставление данных ЛДФ с результатами инструментальной оценки функции шунтов (УДФ) показало, что прирост средней перфузии в системе микроциркуляции наблюдался исключительно при достижении объемной скорости кровотока по шунтам ≥ 25 мл/мин.

Ограничениями нашего исследования являются малая выборка пациентов и ее гетерогенность (отсутствие стратификации пациентов по сопутствующим заболеваниям), проведение измерений в интраоперационном периоде (долгосрочная динамика перфузии, влияние на нее ремоделирования миокарда, отдаленные результаты проходимости шунтов и клиническое состояние пациентов и не изучались).

Заключение

Результаты проведенного исследования достоверно демонстрируют эффективность оценки микроциркуляторной перфузии во время операции КШ методом ЛДФ,

который после детализирования параметров измерений и усовершенствования аппаратуры, может стать ведущим инструментом оценки качества реваскуляризации миокарда.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Барбараш О.Л., Карпов Ю.А., Панов А.В., Акчурин Р.С. и др. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. – 2024. – Т.29. – №9. – С.6110. [Barbarash OL, Karpov YuA, Panov AV, Akchurin RS, et al. Stable Ischemic Heart Disease. Clinical Guidelines 2024. Russian Journal of Cardiology. 2024; 29(9): 6110. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2024-6110.
2. Погосова Н.В., Бойцов С.А. Профилактическая кардиология 2024: состояние проблемы и перспективы развития // Кардиология. – 2024. – Т.64. – № 1. – С.4-13. [Pogossova NV, Boytsov SA. Preventive Cardiology 2024: State of the Problem and Prospects for Development. Kardiologia. 2024; 64(1): 4-13. (In Russ.)] doi: 10.18087/cardio.2024.1.n2636.
3. Martin SS, Aday AW, Allen NB, et al. 2025 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association. Circulation. 2025; 151(8): e41-e660. doi: 10.1161/CIR.0000000000001303.
4. Окладников С.М., Никитина С.Ю. Здравоохранение в России. 2025: статистический сборник. – М.: Федеральная служба государственной статистики, 2025. [Okladnikov SM, Nikitina SYU. Healthcare In Russia. 2025: Statistical Collection. Moscow: Federal State Statistics Service, 2025. (In Russ.)]
5. Шевченко Ю.Л. Сердечно-сосудистая хирургия – показатель развития медицинской науки и здравоохранения в стране: основные тенденции развития. Корпоративное здоровье и промышленная медицина. – 2024. – Т.1. – №1. – С.8-19. [Shevchenko YuL. Cardiovascular Surgery as an Indicator of the Development of Medical Science and Healthcare in the Country: Main Trends of Development. Corporate Health and Industrial Medicine. 2024; 1(1): 8-19. (In Russ.)]
6. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Ермаков Д.Ю. и др. Сравнительные результаты стандартного коронарного шунтирования, этапной гибридной реваскуляризации миокарда и сугубо эндоваскулярной коронарной коррекции у пациентов с ИБС в отдаленные сроки после операции // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2024. – Т.32. – №3. – С.347-358. [Shevchenko YU, Borshchev GG, Ermakov DY, et al. Comparative results of standard coronary bypass surgery, staged hybrid myocardial revascularization, and purely endovascular coronary correction in patients with coronary artery disease in the long term after surgery. Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlov. 2024; 32(3): 347-358. (In Russ.)] doi: 10.17816/PAVLOVJ632376.
7. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Андреев А.В. и др. Коронарное шунтирование при диффузном поражении коронарных артерий: использование аутоартериальных трансплантатов // Кардиологический вестник. – 2021. – Т.16. – №4. – С.5-10. [Akchurin RS, Shiryayev AA, Andreev AV, et al. Coronary artery bypass grafting in diffuse coronary artery disease: use of autografts. Kardiologicheskiy Vestnik. 2021; 16(4): 5-10. (In Russ.)]
8. Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Прыанишников В.В. Сердечно-сосудистая хирургия – 2024. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. – Москва: Издательство ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, 2025. [Bokeria LA, Milievskaya EB, Pryanishnikov VV. Cardiovascular Surgery – 2024. Diseases and Congenital Abnormalities of the Circulatory System. Moscow: Publishing House of the A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of the Russian Ministry of Health, 2025. (In Russ.)]
9. Борзов Е.А., Латыпов Р.С., Васильев В.П., Ширяев А.А. Госпитальные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце при диффузном поражении коронарных артерий // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т.18. – №3. – С.4-8. [Borzov EA, Latypov RS, Vasilyev VP, Shiryayev AA. Hospital Results of Coronary Bypass Surgery on a Working Heart in Diffuse Coronary Artery Disease. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2023; 18(3): 4-8. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2023_18_3_4.

10. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Борщев Г.Г. Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования без ИК у пациентов с ИБС при выполнении разного объема реваскуляризации // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2015. – Т.10. – №3. – С.9-14. [Shevchenko YU, Popov LV, Borshchev GG. Long-term results of coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass in patients with coronary artery disease undergoing different volumes of revascularization. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2015; 10(3): 9-14. (In Russ.)]
11. Бондарева З.Г., Тетерина Е.В. Периоперационный инфаркт миокарда у больных после аортокоронарного шунтирования: частота встречаемости и трудности диагностики // Российский кардиологический журнал. – 2008. – №5. – С.68-75. [Bondareva ZG, Teterina EV. Perioperative myocardial infarction in patients after aortocoronary bypass grafting: incidence and diagnostic difficulties. Russian Journal of Cardiology. 2008; 5: 68-75. (In Russ.)]
12. Борщев Г.Г., Попов Л.В., Вахромеева М.Н. Анализ отдаленных результатов при коронарном шунтировании без ИК у исходно тяжелобольных ИБС при разном объеме реваскуляризации // Материалы Всероссийского конгресса с международным участием «Хирургия – XXI век: соединяя традиции и инновации». – 2016. – С.114. [Borshchev GG, Popov LV, Vakhromeeva MN. Analysis of long-term results of coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass in initially severe patients with coronary artery disease with different volumes of revascularization. Materials of the All-Russian Congress with international participation "Surgery – 21st Century: Combining Traditions and Innovations". 2016. P.114. (In Russ.)]
13. Weidenmann V, Robinson NB, Rong LQ, et al. Diagnostic dilemma of perioperative myocardial infarction after coronary artery bypass grafting: A review. *Int J Surg.* 2020; 79: 76-83. doi: 10.1016/j.ijsu.2020.05.036.
14. Pözl L, Thielmann M, Cymorek S, et al. Impact of myocardial injury after coronary artery bypass grafting on long-term prognosis. *Eur Heart J.* 2022; 43(25): 2407-2417. doi: 10.1093/eurheartj/ehac054.
15. Белов Ю.В., Росейкин Е.В. Концепция «адекватной» реваскуляризации миокарда – новое направление в хирургическом лечении ишемической болезни сердца // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2001. – №2. – С.50-54. [Belov YuV, Rosseikin EV. The concept of "adequate" myocardial revascularization is a new direction in the surgical treatment of coronary artery disease. *Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2001; 2: 50-54. (In Russ.)]
16. Hardiman SC, Villan Villan YF, Conway JM, et al. Factors affecting mortality after coronary bypass surgery: a scoping review. *J Cardiothorac Surg.* 2022; 17(1): 45. doi: 10.1186/s13019-022-01784-z.
17. Elosua R. Coronary artery bypass, percutaneous coronary intervention, and mortality: a reflection on methods. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2023; 77(5): 393-395. doi: 10.1016/j.rec.2023.11.016.
18. Шевченко Ю.Л., Зайчук Р., Борщев Г.Г., Землянов А.В., Ульбашев Д.С. Использование ультразвуковой флоуметрии для интраоперационной оценки эффективности коронарного шунтирования // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2019. – Т.14. – №3. – С.98-103. [Shevchenko YU, Zaichuk R, Borshchev GG, Zemlyanov AV, Ulbashev DS. Use of Ultrasonic Flowmetry for Intraoperative Assessment of Coronary Bypass Surgery Effectiveness. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2019; 14(3): 98-103. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2019.74.65.020.
19. Salgado MA, Salgado-Filho MF, Reis-Brito JO, Lessa MA, Tibirica E. Effectiveness of laser Doppler perfusion monitoring in the assessment of microvascular function in patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014; 28(5): 1211-6. doi: 10.1053/j.jvca.2014.03.003.
20. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Бессонов И.С., Колунин Г.В. Микрососудистое русло кожи нижней конечности при перемежающейся хромоте как возможная модель микроциркуляции миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца // Лазерная медицина. – 2023. – Т.27. – №1. – С.23-33. [Vasilyev AP, Streltsova NN, Bessonov IS, Kolunin GV. Microvascular bed of the lower limb skin in intermittent claudication as a possible model of myocardial microcirculation in patients with coronary artery disease. *Laser Medicine.* 2023; 27(1): 23-33. (In Russ.)] doi: 10.37895/2071-8004-2023-27-1-23-33.
21. Holowatz L.A., Thompson-Torgerson C.S., Kenney W.L. The human cutaneous circulation as a model of generalized microvascular function. *J Appl Physiol* (1985). 2008; 105(1): 370-372. doi: 10.1152/jappphysiol.00858.2007.
22. Каменская О.В., Караськов А.М., Чернявский А.М., Климова А.С. Ишемическая болезнь сердца и особенности периферической микроциркуляции в различных возрастных группах // Российский кардиологический журнал. – 2014. – Т.112. – №8. – С.78-83. [Kamenskaya OV, Karaskov AM, Chernyavsky AM, Klinikova AS. Ischemic heart disease and features of peripheral microcirculation in different age groups. *Russian Journal of Cardiology.* 2014; 112 (8): 78-83. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2014-8-78-83.
23. Беленков Ю.Н., Привалова Е.В., Данилогорская Ю.А., Щендрыгина А.А. Структурные и функциональные изменения микроциркуляторного русла на уровне капилляров у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность), которые можно наблюдать в ходе компьютерной видеокапилляроскопии // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2012. – Т.5. – №2. – С.49-56. [Belenkov YuN, Privalova EV, Danilogorskaya YuA, Shchendrygina AA. Structural and functional changes of the microcirculatory bed at the capillary level in patients with cardiovascular diseases (arterial hypertension, coronary heart disease, and chronic heart failure), which can be observed during computer video capillaroscopy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2012; 5(2): 49-56. (In Russ.)]
24. Hellmann M, Piotrowski J, Kaszubowski M, Dudziak M, Anisimowicz L. Invasive Assessment of the Myocardial Microcirculation during Beating Heart Coronary Artery Bypass Grafting. *J Clin Med.* 2020; 9(3): 663. doi: 10.3390/jcm9030663.
25. Karlsson MG, Fors C, Wårdell K, Casimir-Ahn H. Myocardial perfusion monitoring during coronary artery bypass using an electrocardiogram-triggered laser Doppler technique. *Med Biol Eng Comput.* 2005; 43(5): 582-8. doi: 10.1007/BF02351031.
26. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2005. [Krupatkin AI, Sidorov VV. Laser Doppler flowmetry of blood microcirculation. A guide for doctors. Moscow: Meditsina, 2005. (In Russ.)]
27. Sidorov VV, Rybakov YuL, Gukasov VM, Evtushenko GS. A System of Local Analyzers for Noninvasive Diagnostics of the General State of the Tissue Microcirculation System of Human Skin. *Biomedical Engineering.* 2022; 55(6): 379-382.
28. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal.* 2019; 40: 87-165.
29. Honda K, Okamura Y, Nishimura Y, et al. Graft flow assessment using a transit time flow meter in fractional flow reserve-guided coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 149(6): 1622-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.02.050.
30. D'Ancona G, Karamanoukian HL, Ricci M, et al. Graft revision after transit time flow measurement in off-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000; 17(3): 287-93. doi: 10.1016/s1010-7940(00)00332-8.
31. Козлов В.И., Соколов В.Г. Исследование колебаний кровотока в системе микроциркуляции. Материалы Второго Всероссийского симпозиума «Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике». – М., 1998. – С.8-13. [Kozlov VI, Sokolov VG. Study of blood flow fluctuations in the microcirculation system. Proceedings of the Second All-Russian Symposium "Application of Laser Doppler Flowmetry in Medical Practice." Moscow, 1998. P.8-13. (In Russ.)]
32. Ahn HC, Ekroth R, Hedenmark J, et al. Assessment of myocardial perfusion in the empty beating porcine heart with laser Doppler flowmetry. *Cardiovasc Res.* 1988; 22(10): 719-25. doi: 10.1093/cvr/22.10.719.
33. Bierbach B, Scheewe J, Derfuss T, et al. Continuous regional myocardial blood flow measurement: validation of a near-infrared laser Doppler device in a porcine model. *Microcirculation.* 2012; 19(6): 485-93. doi: 10.1111/j.1549-8719.2012.00173.x.

ДИНАМИКА ГАЛЕКТИНА-3 И N-ТЕРМИНАЛЬНОГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРЕДСЕРДНОГО НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВОГО ЭЛЕКТРОДА

Коновалов А.С.^{1,2}, Калинин Р.Е.¹, Поваров В.О.^{1,2},
Журина О.Н.¹, Шабурова А.А.¹, Сучков И.А.*¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_17

¹ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский
университет им. академика И.П. Павлова», Рязань

² ГБУ Рязанской области «Областной клинический
кардиологический диспансер», Рязань

Резюме. Обоснование: Считается, что электрокардиостимуляция (ЭКС) верхушки правого желудочка, вызывает ремоделирование миокарда с развитием фиброза и, как следствие, прогрессирование сердечной недостаточности. Межжелудочковая перегородка, в некоторых исследованиях, указывается альтернативным местом имплантации электрода, однако убедительных данных ее преимущества недостаточно.

Цель: Оценить влияние локализации правожелудочкового электрода (в области верхушки правого желудочка и межжелудочковой перегородки) на развитие сердечной недостаточности и фиброза миокарда путем сравнительного анализа динамики галектина-3 и NT-proANP у пациентов после имплантации ЭКС.

Методы: В открытое проспективное исследование включено 127 пациентов с показаниями для имплантации ЭКС. 58 пациентам, включенным в группу 1, был имплантирован ЭКС с локализацией желудочкового электрода в верхушке правого желудочка, 69 пациентам, включенным в группу 2, имплантирован в межжелудочковую перегородку. До имплантации ЭКС, через 6, 12 месяцев был выполнен лабораторный анализ N-терминального предшественника предсердного натрийуретического пептида (N-terminal pro-atrial natriuretic peptide, NT-proANP) и галектина-3 для изучения выраженности сердечной недостаточности и степени фиброза миокарда.

Результаты: ключевыми результатами стали выявленные высокие уровни NT-proANP и галектина-3 перед оперативным лечением в группе 1 (1586,2 (820,7-2694,1) пг/мл и 9,2 (5,9-18,2) нг/мл, соответственно) и группе 2 (1848,3 (1111,7-2680,3) пг/мл и 9,9 (5,9-18,2) нг/мл, соответственно). Уровень NT-proANP статистически значимо снижается в обеих группах между 6 и 12 месяцами наблюдения ($p = 0,015$ и $p = 0,002$) и через 12 месяцев после имплантации ЭКС ($p < 0,001$ и $p < 0,001$). Уровень галектина-3 снижается статистически значимо через 6 ($p = 0,002$ и $p = 0,004$) и 12 месяцев ($p < 0,001$ и $p < 0,001$) в обеих группах. В группе 2 выявлено статистически значимое снижение уровня галектина-3 между 6 и 12 месяцами наблюдения ($p = 0,008$), в группе 1 разницы выявлено не было ($p = 0,277$). При межгрупповом сравнении статистически значимой разницы между группами получено не было на всех этапах наблюдения. ROC-анализ выявил пороговое значение NT-proANP 2448,65 пг/мл как предиктор годовой летальности (AUC 0,739; $p = 0,049$) с чувствительностью 83,3% и специфичностью 68,1%.

Заключение: Снижение уровня NT-proANP через 12 месяцев в обеих группах является показателем восстановления синхронизации работы камер сердца, после периода брадиаритмии. Снижение галектина-3 после 6-ого месяца наблюдения в группе 2 говорит о положительной роли стимуляции МЖП на развитие фиброза миокарда. Прогностический фактор летального исхода является высокий уровень NT-proANP.

Ключевые слова: кардиостимулятор, фиброз миокарда, хроническая сердечная недостаточность, галектин 3.

Обоснование

Фиброз миокарда является актуальной проблемой в современной кардиологии из-за участия в патогенезе

DYNAMICS OF GALECTIN-3 AND N-TERMINAL PRO-ATRIAL NATRIURETIC PEPTIDE IN PATIENTS FOLLOWING PERMANENT PACEMAKER IMPLANTATION DEPENDING ON VENTRICULAR LEAD LOCALIZATION

Konovalev A.S.^{1,2}, Kalinin R.E.¹, Povarov V.O.^{1,2}, Zhurina O.N.¹, Shaburova A.A.¹,
Suchkov I.A.*¹

¹ Ryazan State Medical University, Ryazan

² Regional Clinical Cardiology Dispensary, Ryazan

Abstract. Background: Right ventricular apical pacing is believed to induce myocardial remodeling with the development of fibrosis, leading to the progression of heart failure. The interventricular septum has been suggested in some studies as an alternative pacing site; however, convincing evidence of its superiority remains insufficient.

Aims: To evaluate the impact of right ventricular lead localization (right ventricular apex vs. interventricular septum) on the development of heart failure and myocardial fibrosis through a comparative analysis of galectin-3 and NT-proANP dynamics in patients after pacemaker implantation.

Materials and methods: This open-label prospective study enrolled 127 patients with indications for pacemaker implantation. Group 1 ($n = 58$) received a pacemaker with the ventricular lead positioned at the right ventricular apex. Group 2 ($n = 69$) received a pacemaker with the lead positioned in the interventricular septum. Laboratory analysis of N-terminal pro-atrial natriuretic peptide (NT-proANP) and galectin-3 was performed before implantation, as well as at 6 and 12 months post-implantation, to assess the severity of heart failure and the extent of myocardial fibrosis.

Results: Key findings included elevated baseline levels of NT-proANP and galectin-3 in both Group 1 [1586.2 (820.7-2694.1) pg/mL and 9.2 (5.9-18.2) ng/mL, respectively] and Group 2 [1848.3 (1111.7-2680.3) pg/mL and 9.9 (5.9-18.2) ng/mL, respectively]. A statistically significant decrease in NT-proANP levels was observed in both groups between the 6- and 12-month follow-up visits ($p = 0.015$ and $p = 0.002$) and at 12 months post-implantation ($p < 0.001$ and $p < 0.001$). Galectin-3 levels decreased significantly in both groups at 6 months ($p = 0.002$ and $p = 0.004$) and 12 months ($p < 0.001$ and $p < 0.001$). In Group 2, a statistically significant decrease in galectin-3 was also observed between the 6- and 12-month follow-up visits ($p = 0.008$); no such difference was found in Group 1 ($p = 0.277$). Intergroup comparison revealed no statistically significant differences at any of the follow-up time points. ROC analysis revealed a threshold value of NT-proANP of 2448.65 pg/mL as a predictor of one-year mortality (AUC 0.739; $p = 0.049$), with a sensitivity of 83.3% and a specificity of 68.1%.

Conclusion: The decrease in NT-proANP levels at 12 months in both groups indicates a restoration of ventricular synchrony following a period of bradyarrhythmia. The decrease in galectin-3 after the 6-month follow-up in Group 2 suggests a beneficial effect of septal pacing on the progression of myocardial fibrosis. A high preoperative NT-proANP level serves as a prognostic factor for mortality.

Keywords: Pacemaker, Artificial, Myocardial Fibrosis, Heart Failure, Galectin 3, Atrial Natriuretic Factor.

и прогрессировании хронической сердечной недостаточности (СН), инфаркта миокарда, артериальной гипертензии и жизнеугрожающих нарушений ритма

* e-mail: suchkov_med@mail.ru

сердца [1–4]. ЭКС правого желудочка без стимуляции непосредственно проводящей системы вызывает нефизиологическое сокращение сердца, вследствие чего наступает развитие диффузного фиброза и ремоделирование миокарда [5]. Правожелудочковый электрод может быть имплантирован в верхушку правого желудочка (ПЖ), нижнюю, среднюю, верхнюю треть межжелудочковой перегородки (МЖП), выводной отдел ПЖ, свободную стенку ПЖ [6–8]. В настоящее время выбор места имплантации эндокардиального электрода в правом желудочке остается за хирургом. Достаточных данных, свидетельствующих о значимых преимуществах выбора конкретного места нефизиологической стимуляции, не имеется [9–10]. Проводимые исследования показывают неоднозначное прогностическое влияние на функцию сердца в разные периоды наблюдения, в том числе на осложнения с разной локализацией желудочкового электрода [11–12].

На сегодняшний день не изучена взаимосвязь между локализацией правожелудочкового электрода и развитием фиброза миокарда в контексте динамики функциональных показателей сердца. В нашем исследовании для их оценки используются галектин-3 и N-терминальный предшественник предсердного натрийуретического пептида (N-terminal pro-atrial natriuretic peptide, NT-proANP). Галектин-3 – это β -галактозид-связывающий лектин, который выделяется преимущественно макрофагами и играет ключевую роль ремоделирования сердечной ткани, что делает его маркером прогрессирующего фиброза и воспаления [13–15]. NT-proANP – фрагмент предсердного натрийуретического пептида, выделяющийся в кровоток в ответ на растяжение стенки предсердий, что отражает увеличение внутрисердечного давления и объёма. Используется как показатель гемодинамической перегрузки, диагностики и стратификации риска при СН [16–17].

Цель

Оценить влияние локализации правожелудочкового электрода (в области верхушки ПЖ и МЖП) на развитие СН и фиброза миокарда путем сравнительного анализа динамики галектина-3 и NT-proANP у пациентов после имплантации ЭКС.

Методы

Дизайн исследования

Нами выполнено открытое, проспективное, нерандомизированное исследование.

Критерии соответствия

Критерии включения для всех участников исследования: информированное согласие на участие в исследовании; возраст старше 40 лет; наличие показаний к имплантации ЭКС. Критерии невключения: информированное несогласие на участие в исследовании до его начала, любое

состояние, которое, по мнению исследователя, может повлиять на результат исследования, постинфарктный кардиосклероз, активный рак или период ремиссии менее 5 лет; декомпенсированная соматическая патология; беременность или кормление грудью у женщин, активный вирусный гепатит, ВИЧ, сифилис. Критерии исключения для всех участников исследования: отказ от продолжения участия в исследовании, развитие инфаркта миокарда, возникновение необходимости проведения реанимационных мероприятий, возникновение в ходе исследования любого состояния, которое, по мнению исследователя, может подвергнуть субъект опасности или повлиять на результат исследования.

Условия проведения

Исследование было выполнено в г. Рязани, на базе ГБУ Рязанской области «Областного клинического кардиологического диспансера». Добровольцы отбирались из поступивших пациентов в профильное отделение на плановую госпитализацию для имплантации ЭКС.

Продолжительность исследования

Набор пациентов в данное исследование осуществлялся в период с июля 2023 по декабрь 2024 гг. Пациенты находились под наблюдением в течение 1 года (включение в исследование, визит через 1, 6, 12 месяцев после включения в исследование). При включении в исследование всем пациентам был проведен забор периферической венозной крови для определения уровня галектина-3 и NT-proANP, после чего проводилась имплантация ЭКС. Для оценки работы ЭКС, контроля послеоперационного заживления, коррекции медикаментозной терапии пациент являлся на консультацию через 1 месяц. Через 6 и 12 месяцев дополнительно выполнялся забор крови из вены с целью определения уровня галектина-3 и NT-proANP.

Описание медицинского вмешательства

Имплантация ЭКС выполнялась под инфильтрационной анестезией дельто-пекторальной области. Для обеспечения венозного доступа выделялась головная вена, при необходимости проводилась пункция подключичной вены. Под рентгеноскопией электроды проводились через венозную систему в камеры сердца. Предсердный электрод имплантировался в ушко правого предсердия. С использованием передне-задней, левой (30°) и правой (30°) боковых проекций желудочковый электрод имплантировался в МЖП или верхушку ПЖ. В исследовании использовались только электроды с активной фиксацией. Пациентам проводилась кашлевая проба для проверки надежности фиксации и увеличение амплитуды стимуляции до 10 В, с целью исключения миостимуляции. Электроды фиксировались к подлежащей фасции лигатурами, после чего соединялись с ЭКС. ЭКС располагали в сформированном ложе под фасцией большой грудной мышцы. В случае пункции подключичной вены выпол-

нялась контрольная рентгенография органов грудной клетки для исключения пневмоторакса.

Образец крови получали путем пункции локтевой вены пациентов. Забор венозной крови осуществлялся до оперативного вмешательства, через 6 и 12 месяцев после него. Образцы объемом 5 мл собирались в вакуумные пробирки с активатором свертывания натошак, после 12-часового голодания. Полученная кровь была доставлена в лабораторию в течение 3 часов. В лаборатории кровь помещалась в центрифугу, полученная сыворотка использовалась до проведения лабораторного анализа.

Лабораторное определение содержания галектина-3 проводилось набором RayBio Human Galectin-3 ELISA Kit, методом иммуноферментного анализа на анализаторе Stat Fax® 4200.

Лабораторное определение содержания NT-proANP проводилось набором SEA484Hu (Cloud-Clone Corp., США), сэндвич-методом с использованием иммуноферментного анализатора Stat Fax® 4200 (AWARENESS TECHNOLOGY, США).

Основной исход исследования

В данном исследовании оценивалась динамика и межгрупповые различия показателей галектина-3 и NT-proANP до операции, через 6 и 12 месяцев после имплантации ЭКС у пациентов с локализацией желудочкового электрода в МЖП и верхушке ПЖ.

Дополнительные исходы исследования

Частота осложнений после оперативного лечения, госпитализации по поводу декомпенсации хронической СН, инфаркта миокарда, жизнеугрожающего состояния, летальные исходы.

Анализ в подгруппах

В данном исследовании приняло участие 127 пациентов. Группы не имеют статистически значимых различий по полу, возрасту, имеющимся кардиологическим и другим сопутствующим патологиям. Они были распределены на 2 группы: 1 группа – с локализацией электрода в верхушке ПЖ; 2 группа – в МЖП. Включение пациентов в исследование и операция по имплантации ЭКС была выполнена в период с июля 2023 по декабрь 2024 гг.

Методы регистрации исходов

Референсного значения галектина-3 и NT-proANP в настоящее время не существует. В исследовании Krintus M. и соавт. рассчитали нижний предел нормы галектина-3 для лиц старше 40 лет в 6,4 (4,8–8,1) нг/мл, верхний предел нормы в 18,8 (17,0–20,3) нг/мл [18]. Уровень NT-proANP в плазме крови по данным Buckley M.G. и соавт. у здоровых людей составляет 547,2±32,7 пг/мл, у пациентов с эссенциальной гипертензией 730,2±72,3 пг/мл, у реципиентов сердечного трансплантата 3214,0±432,2 пг/мл, у пациентов с хронической почечной недостаточностью 3571,8±474,1 пг/мл [18].

Оценка исходов проводилась путем непосредственной регистрации данных в процессе госпитализации пациентов и при контрольных визитах пациента. При необходимости проводилась ЭКГ, ЭхоКГ, рентгенография органов грудной клетки, КТ – для оценки послеоперационных осложнений. Определение лабораторных показателей выполнялось до операции и при явке пациентов на запланированный прием. Опрос пациентов и изучение электронной истории болезни проводился для оценки послеоперационной госпитализации пациентов.

Этическая экспертиза

Исследование одобрено Локальным этическим комитетом при ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России: выписка из протокола №11 заседания ЛЭК от 05.05.2023 г.

Статистический анализ

Размер выборки предварительно не рассчитывался. Базы данных по исследуемым пациентам были сформированы в таблицах MS Office Excel. Статистический анализ производился в программах SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), StatTech 4.12.2. Качественные показатели представлялись абсолютными числами (n) и процентами (%), для их анализа применялись критерий Хи-квадрат Пирсона и точный критерий Фишера. Распределение количественных показателей оценивалось с применением критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Учитывая распределение показателей, отличное от нормального, средние значения представлялись медианой и межквартильным интервалом (Me, Q1-Q3), для сравнения несвязанных совокупностей применялся критерий Манна-Уитни, связанных – Уилкоксона. При множественном сравнении использовался дисперсионный анализ, в том числе критерии Краскелла-Уоллеса и Фридмана с дальнейшими апостериорными попарными сравнениями. Для построения прогностических моделей использовался ROC-анализ. Критический уровень значимости – $p < 0,05$ (двухсторонняя p).

Результаты

Объекты (участники) исследования

В группе с локализацией желудочкового электрода в верхушке ПЖ было 58 человек, в группе МЖП 69 человек, имеющие схожие клинично-демографические характеристики. Основные показатели и сопутствующие заболевания в обеих группах пациентов представлены в таблице 1. Всем пациентам обеих групп успешно был имплантирован ЭКС. Через 1 месяц визит посетило 122 человека из 127 (1 пациент умер по причинам, не связанным с сердечно-сосудистым заболеванием, 1 пациент умер, после подострой перфорации миокарда и перикарда, 1 пациент отказался от дальнейшего прохождения исследования по собственной инициативе, 2 пациента пропустили визит). Через 6 месяцев визит посетило 124 человека (2 умерших, 1

Табл. 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов основных групп

Показатель, единица измерения	Группа 1 (n = 58)	Группа 2 (n = 69)	p
Возраст, Ме (Q1-Q3) лет	74,5 (70-80)	73 (67-78)	0,342
ИМТ, Ме (Q1-Q3) кг/м ²	27,7 (24,8-31,96)	26,7 (24,9-31,2)	0,709
ППТ, Ме (Q1-Q3) м ²	1,91 (1,79-1,99)	1,91 (1,78-1,99)	0,884
Мужчины, n (%)	24 (41,4)	35 (50,7)	0,293
Женщины, n (%)	34 (58,6)	34 (49,3)	
Основное заболевание, n (%)			
– АВ-блокада	33 (56,9)	44 (63,8)	0,26
– СССУ	17 (29,3)	12 (17,4)	
– ФП с замедлением АВ-проведения	8 (13,8)	13 (18,8)	
Нарушения ритма и проведения в анамнезе, n (%)			
Трепетание предсердий	2 (3,4)	4 (5,8)	0,687
ФП	18 (31)	26 (37,7)	0,433
БЛНПГ	5 (8,6)	3 (4,3)	0,468
БПВЛНПГ	17 (29,3)	23 (33,3)	0,627
БЗВЛНПГ	0 (0)	2 (2,9)	0,5
БПНПГ	10 (17,2)	22 (31,9)	0,058
Сопутствующие заболевания, n (%)			
Гипертоническая болезнь	56 (96,6)	68 (98,6)	0,592
Ишемическая болезнь сердца	57 (98,3)	65 (94,2)	0,375
Стенокардия напряжения	15 (25,9)	17 (24,6)	0,874
ХСН по стадиям:			
– 0	1 (1,7)	1 (1,4)	0,73
– 1	6 (10,3)	10 (14,5)	
– 2А	50 (86,2)	55 (79,7)	
– 2Б	1 (1,7)	3 (4,3)	
ХСН по ФК			
– 1 ФК	3 (5,2)	6 (8,7)	0,763
– 2 ФК	29 (50)	29 (42)	
– 3 ФК	25 (43,1)	33 (47,8)	
ХСН по степени ФВЛЖ			
– низкая ФВЛЖ	1 (1,7)	0 (0)	0,316
– промежуточная ФВЛЖ	2 (3,4)	6 (8,8)	
– сохраненная ФВЛЖ	55 (94,8)	61 (89,7)	
Хроническая ревматическая болезнь сердца	2 (3,4)	2 (2,9)	1

Показатель, единица измерения	Группа 1 (n = 58)	Группа 2 (n = 69)	p
Острое нарушение мозгового кровообращения	6 (10,3)	9 (13)	0,639
Атеросклероз артерий нижних конечностей	0 (0)	3 (4,3)	0,25
Варикозное расширение вен нижних конечностей	6 (10,3)	14 (20,3)	0,125
Посттромбофлебитический синдром	3 (5,2)	8 (11,6)	0,2
Бронхиальная астма	2 (3,4)	3 (4,3)	1
Язвенная болезнь желудка	4 (6,9)	6 (8,7)	0,754
Хронический холецистит	4 (6,9)	3 (4,3)	0,701
Хроническая болезнь почек	26 (44,8)	25 (36,2)	0,325
Сахарный диабет 2 типа	19 (32,8)	13 (18,8)	0,072
Гипертиреоз	1 (1,7)	0 (0)	0,457
Гипотиреоз	5 (8,6)	1 (1,4)	0,092
Подагра	0 (0)	2 (2,9)	0,5
Анемия	2 (3,4)	4 (5,8)	0,687
Имплантируемый ЭКС, n (%)			
– Однокамерный	7 (12,1)	8 (11,6)	0,934
– Двухкамерный	51 (87,9)	61 (88,4)	
Оперативный доступ, n (%)			
Сторона (слева)	56 (96,6)	67 (97,1)	1
Доступ (головная вена)	35 (60,3)	49 (71)	0,206
Антитромботическая терапия, n (%)			
– Нет	0 (0)	3 (4,3)	0,587
– Антикоагулянтная терапия	21 (36,8)	28 (40,6)	
– Антиагрегантная терапия	35 (61,4)	37 (53,6)	
Антитромботическая терапия, n (%)			
– Нет	0 (0)	3 (4,3)	0,799
– Ривароксабан	18 (31,6)	25 (36,2)	
– Аписабан	3 (5,3)	3 (4,3)	
– Ацетилсалициловая кислота	32 (56,1)	35 (50,7)	
– Клопидогрел	3 (5,3)	2 (2,9)	

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; ППТ – площадь поверхности тела; ФП – фибрилляция предсердий; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; БЛНПГ – блокада левой ножки пучка Гиса; БПВЛНПГ – блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса; БЗВЛНПГ – блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса; БПНПГ – блокада правой ножки пучка Гиса; ФВЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ФК – функциональный класс; АВ – атриовентрикулярный; СССУ – синдром слабости синусового узла; p – уровень значимости; ЭКС – электрокардиостимулятор.

отказался от дальнейшего наблюдения). Через 12 месяцев визит прошло 119 человек (5 смертей не связаны с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, 1 – перфорация миокарда и перикарда, 2 отказались от наблюдения).

Основные результаты исследования

У пациентов до операции выявлены повышенные уровни исследуемых показателей, независимо от будущей локализации желудочкового электрода. Группы ис-

следования были сопоставимы по исходным значениям лабораторных показателей (Табл. 2).

Согласно полученным данным, уровень NT-proANP через 6 месяцев оставался без значимой динамики в обеих группах ($p = 0,952$ и $p = 0,335$). Через 12 месяцев его уровень снизился статистически значимо как в группе 1, так и в группе 2 по сравнению с показателями до операции ($p < 0,001$ и $p < 0,001$) и через 6 месяцев после операции ($p = 0,015$ и $p = 0,002$).

Табл. 2. Сопоставимость групп исследования по исходным значениям лабораторных показателей

Показатель	Группа 1 (n = 58)	Группа 2 (n = 69)	p
NT-proANP, пг/мл	1586,2 (820,7-2694,1)	1848,3 (1111,7-2680,3)	0,5
Галектин-3, нг/мл	9,2 (5-16)	9,9 (5,9-18,2)	0,882

Примечание: p – уровень значимости; NT-proANP – N-terminal pro-atrial natriuretic peptide (N-терминальный предшественник предсердного натрийуретического пептида).

Через 6 (p = 0,002 и p = 0,04) и 12 (p < 0,001 и p < 0,001) месяцев после операции в обеих группах зарегистрировано снижение уровня галектина-3 по сравнению с уровнем до операции. Только в группе 2 выявлено снижение уровня галектина-3 между 6 и 12 месяцами наблюдения (p = 0,008, Табл. 3).

При сравнении уровней NT-proANP и галектина-3 через 6 и 12 месяцев между группами статистически значимой разницы выявлено не было (Табл. 4).

Дополнительные результаты исследования

В ходе наблюдения осложнения регистрировались в обеих группах, однако различия частот осложнений не достигли статистической значимости (Табл. 5).

Для оценки прогностического влияния лабораторных показателей на исходы использовался ROC-анализ. Выявлено, что высокий уровень NT-proANP до операции являлся прогностическим маркером летального исхода в течение 12 месяцев после имплантации ЭКС. Площадь под ROC-кривой составила 0,739±0,133 с 95% ДИ: 0,478-0,999. Значимость модели – 0,049. Пороговое значение NT-proANP в точке cut-off, определенное с помощью индекса Юдена, – 2448,65 пг/мл. Направление проверки по возрастанию, при значении NT-proANP до операции равно или выше точки cut-off прогнозируется летальный исход в течение года после операции. Чувствительность и специфичность метода – 83,3% и 68,1%, соответственно (Рис. 1).

Табл. 3. Динамика лабораторных показателей по группам

Показатель	Группа	V0	V2	V3	p
NT-proANP, пг/мл	Группа 1	1586,2 (820,7-2694,1)	1324,8 (644-2178,2)	495,3 (229,65-1828,45)	<0,001 p _{0,2} = 0,952 p _{0,3} < 0,001 p _{2,3} = 0,015
	Группа 2	1848,3 (1111,7-2680,3)	1367,05 (680,1-2327,1)	400,6 (216,45-1556,25)	<0,001 p _{0,2} = 0,335 p _{0,3} < 0,001 p _{2,3} = 0,002
Галектин-3, нг/мл	Группа 1	9,2 (5-16)	5,1 (2,6-10,6)	3,7 (2,4-5,45)	<0,001 p _{0,2} = 0,002 p _{0,3} < 0,001 p _{2,3} = 0,277
	Группа 2	9,9 (5,9-18,2)	5,5 (3-14,7)	3,85 (2,1-6,15)	<0,001 p _{0,2} = 0,04 p _{0,3} < 0,001 p _{2,3} = 0,008

Примечание: V0 – обследование до оперативного лечения; V2 – визит пациентов через 6 месяцев; V3 – визит пациентов через 12 месяцев; p – уровень значимости; NT-proANP – N-terminal pro-atrial natriuretic peptide (N-терминальный предшественник предсердного натрийуретического пептида); ПЖ – правый желудочек; МЖП – межжелудочковая перегородка.

Табл. 4. Межгрупповые сравнения лабораторных показателей

Показатель	Группа 1 (n = 58)	Группа 2 (n = 69)	p
NT-proANP (V2), пг/мл	1324,8 (644-2178,2)	1367,05 (680,1-2327,1)	0,534
Галектин-3 (V2), нг/мл	5,1 (2,6-10,6)	5,5 (3-14,7)	0,297
NT-proANP (V3), пг/мл	495,3 (229,65-1828,45)	400,6 (216,45-1556,25)	0,966
Галектин-3 (V3), нг/мл	3,7 (2,4-5,45)	3,85 (2,1-6,15)	0,802

Примечание: V2 – визит пациентов через 6 месяцев, V3 – визит пациентов через 12 месяцев, p – уровень значимости, NT-proANP – N-terminal pro-atrial natriuretic peptide (N-терминальный предшественник предсердного натрийуретического пептида).

Табл. 5. Исходы

Показатель	Группа 1 (n = 58)	Группа 2 (n = 69)	p
Общие электрод-ассоциированные осложнения, n (%)	5 (8,6)	1 (1,4)	0,092
Ассоциированные с желудочковым электродом осложнения, n (%)	3 (5,2)	1 (1,4)	0,231
Дислокация электрода, n (%)	2 (3,4)	1 (1,4)	0,592
– Дислокация предсердного электрода	2 (3,4)	0 (0)	0,207
– Дислокация желудочкового электрода	0 (0)	1 (1,4)	1
Миостимуляция, n (%)	2 (3,4)	0 (0)	0,207
Перфорация миокарда, n (%)	2 (3,4)	0 (0)	0,207
Гематома ложа ЭКС, n (%)	0 (0)	1 (1,4)	1
Смерть, n (%)	1 (1,7)	5 (7,2)	0,218

Примечание: p – уровень значимости, ЭКС – электрокардиостимулятор.

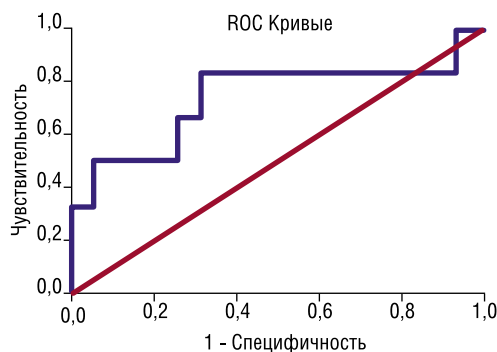


Рис. 1. ROC-анализ. Летальный исход и исходный уровень NT-proANP.

Нежелательные явления

Нежелательные явления у пациентов в исследовании представлены осложнениями оперативного вмешательства и описаны в разделе «Дополнительные результаты исследования».

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Снижение уровня галектина-3 и NT-proANP выявлено в обеих группах через 12 месяцев. Однако только в группе 2, где электрод имплантировался в МЖП, отмечено статистически значимое снижение уровня галектина-3 между 2 и 3 визитами. Проведенное исследование продемонстрировало отсутствие статистически значимых различий частоты осложнений между имплантацией электрода в МЖП и верхушку ПЖ [19].

Обсуждение основного результата исследования

Вопрос изучения места имплантации правожелудочкового электрода становится все более актуальным. Повышенный интерес к изучению данной темы связан с прогностическим влиянием локализации желудочкового электрода на развитие СН. Результаты нашего исследования выявили, что пациенты, в обеих группах, которым показана имплантация ЭКС, перед операцией имеют высокий уровень NT-proANP и галектина-3, что говорит о растяжении полости предсердий, связанное с перегрузкой сердца и гемодинамическом нарушении вследствие нарушения ритма и проводимости, приводящее к индукции фиброза и воспаления. К аналогичным выводам приходят авторы, изучавшие динамику данных показателей у пациентов с показаниями к сердечной ресинхронизирующей терапии [20–22].

Через 6 месяцев после имплантации ЭКС уровень NT-proANP статистически значимо не изменяется в обеих группах. Это возможно обосновать наличием сформировавшихся структурных и функциональных изменений миокарда во время предшествующего нарушения ритма, – исходная перегрузка предсердий сохраняется, несмотря на коррекцию ритма и гемодинамики. ЭКС в краткосрочном периоде не устраняет полностью растяжение предсердий, особенно

при наличии сопутствующей СН, что может поддерживать уровень секреции натрийуретических пептидов [23].

Статистически значимая динамика NT-proANP в обеих группах выявлена через 12 месяцев после имплантации ЭКС и в интервале с 6 по 12 месяцев наблюдения. Данные результаты объясняются необходимостью временного интервала для адаптации сердечной ткани к новым условиям стимуляции. Вероятно, именно в этот период происходит интенсивное ремоделирование миокарда с уменьшением объемной нагрузки и компенсация СН совместно с оптимальной консервативной терапией.

Анализируя результаты, стоит отметить, что статистически значимое снижение галектина-3 начинает наблюдаться уже через 6 месяцев после имплантации ЭКС, в отличие от NT-proANP, значимое снижение которого наблюдается через 12 месяцев. Причиной данного различия является то, что NT-proANP отражает хроническое растяжение и давление в предсердиях, а уровень галектина-3 может снижаться после операции, поскольку он является маркером воспаления и фиброза и его динамика более чувствительна к острым изменениям, связанным с хирургическим вмешательством и заживлением источника повреждения [24].

В обеих группах уровень галектина-3 снижался через 6 и 12 месяцев периода наблюдения по сравнению с исходными значениями. Мы не исключаем, что значимое снижение уровня галектина-3 в эти периоды связаны с компенсацией нарушенной гемодинамики в следствие нарушения ритма. Особенностью полученных результатов является то, что у пациентов с электродом, расположенным в МЖП, динамика уровня галектина-3 была более выраженной: выявлено статистически значимое снижение показателя между 6 и 12 месяцами периода наблюдения. Возможно, при имплантации электрода в МЖП, как наиболее близкой локализации к физиологической стимуляции проводящей системы сердца, наблюдаются более выраженная компенсация гемодинамических нарушений и снижение степени фиброза миокарда и других локализаций [25].

Проведенный ROC-анализ показал, что исходный уровень NT-proANP обладает значимой прогностической способностью в отношении риска летального исхода в течение первого года после имплантации ЭКС. Наши результаты, свидетельствующие о том, что высокий уровень NT-proANP перед имплантацией ЭКС предсказывает летальный исход, согласуются с результатами научной литературы. Ueda N. и соавт. также выявили, что NT-proANP оказался независимым предиктором комбинированного исхода (сердечную смерть, имплантация вспомогательного устройства для левого желудочка или незапланированную госпитализацию по причине СН) после проведения имплантации кардиовертера-дефибриллятора [26].

Ограничения исследования

В существующих исследованиях диапазон полученных значений галектина-3 были выше наших результатов. Вероятно, это связано с разными производителями реагентов и моделями устройства для иммуноферментного

анализа. Несмотря на это, динамика маркера соответствует опубликованным работам [18–27].

При интерпретации результатов необходимо принимать во внимание, что нарушение функции почек, системное воспаление и возраст способны изменять циркулирующие уровни биомаркера независимо от выраженности фиброза миокарда [15].

Исследование не учитывает кардиологическую терапию до проведения исследования. Однако после начала наблюдения, все пациенты получали необходимую терапию, в соответствии с клиническими рекомендациями.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает имеющиеся данные о том, что имплантация ЭКС в течение года снижает прогрессирование СН, уменьшает развитие фиброза и воспаления в сердце. Локализация правожелудочкового электрода в МЖП создает лучший вектор стимуляции по сравнению со стимуляцией верхушки ПЖ, что отразилось в более выраженном снижении уровня галектина-3 и степени фиброза. Высокий уровень NT-proANP до операции является прогностическим фактором летального исхода в течение одного года у пациентов после имплантации ЭКС.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Peikert A, Fontana M, Solomon SD. Left ventricular hypertrophy and myocardial fibrosis in heart failure with preserved ejection fraction: mechanisms and treatment. *Eur Heart J*. 2026; 47(1): 37–53. doi: 10.1093/eurheartj/ehaf524.
- Ba G, Chen M. Signaling pathways and therapeutic approaches in post-myocardial infarction fibrosis. *Med Sci Monit*. 2025; 31: 1–11. doi: 10.12659/MSM.949030.
- BaniHani HA, Khaled LH, Al Sharaa NM. Causes, diagnosis, treatment, and prognosis of cardiac fibrosis: a systematic review. *Cureus*. 2025; 17(3). doi: 10.7759/cureus.81234.
- Пешков С.А., Якушин С.С., Поваров В.О. Выявляемость нарушений ритма сердца у пожилых пациентов и пациентов старческого возраста после имплантации электрокардиостимуляторов при удаленной телеметрии и очном приеме в клинике // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2025. – Т.13. – №2. – С.259–270. [Peshkov SA, Yakushin SS, Povarov VO. Detectability of cardiac arrhythmias in elderly and senile patients after pacemaker implantation with remote telemetry and in-person visits. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2025; 13(2): 259–70. (In Russ.)]
- Stanek A, Lelakowski J, Matusik PT. Cardiac remodelling and function after cardiovascular implantable electronic devices implantation. *Pol Merkur Lekarski*. 2019; 46(274): 187–189.
- Pombo Jiménez M, Chimeno García J, Bertomeu González V. Spanish pacemaker registry. 19th official report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2021). *Rev Esp Cardiol*. 2022; 75(11): 949–959.
- Chen Y, Wang H, Chen H. Localization of right ventricular non-apical lead position: comparison of three-dimensional echocardiography, computed tomography, and fluoroscopic imaging. *J Int Med Res*. 2021; 49(3). doi: 10.1177/0300060521996159.
- Zajac D, Farkowski MM, Kowalik I. A novel ECG based algorithm to determine right ventricular lead placement in permanent pacemaker patients (RVpace study). *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2019; 30(10): 2034–2040. doi: 10.1111/jce.14113.
- Witt CM, Lenz CJ, Shih HH. Right ventricular pacemaker lead position is associated with differences in long-term outcomes and complications. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2017; 28(8): 924–930.
- Muto C, Calvi V, Botto GL, et al. Chronic apical and nonapical right ventricular pacing in patients with high-grade atrioventricular block: results of the Right Pace Study. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 1–8. doi: 10.1155/2018/6041045.
- Dias-Frias A, Costa R, Campinas A, et al. Right ventricular septal versus apical pacing: long-term incidence of heart failure and survival. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2022; 9(12): 4–11. doi: 10.3390/jcdd9120420.
- Черданцева Т.М., Соловьева А.В., Глуховец И.Б. и др. Клинико-морфологический и морфометрический анализ межпредсердной перегородки у пациентов с ишемической болезнью сердца при ожирении // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2025. – Т.33, № 2. – С. 213–220. [Cherdantseva TM, Soloveva AV, Glukhovets IB, et al. Clinical-morphological and morphometric analysis of the interatrial septum in patients with coronary artery disease and obesity. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2025; 33(2): 213–20. (In Russ.)]
- Liu T, Yang F. Galectin-3 in acute myocardial infarction: from molecular mechanisms to clinical translation. *Front Mol Biosci*. 2025; 12: 1730173. doi: 10.3389/fmolb.2025.1730173.
- Shah FH, Agrawal S, Tated RC, et al. Novel biomarkers and advanced imaging in cardiovascular risk stratification for rheumatic diseases. *Cureus*. 2025; 17(8). doi: 10.7759/cureus.82345.
- Bhat AA, Alghazwani Y, Chand K, et al. Galectin-3 as a cardiac biomarker. *Clin Chim Acta*. 2026; 581: 120777. doi: 10.1016/j.cca.2025.120777.
- Cannone V, Boerrigter G, Cataliotti A, et al. A genetic variant of the atrial natriuretic peptide gene is associated with cardiometabolic protection in the general community. *J Am Coll Cardiol*. 2011; 58(6): 629–636. doi: 10.1016/j.jacc.2011.05.011.
- Mueller C, McDonald K, de Boer RA, et al. Heart Failure Association of the European Society of Cardiology practical guidance on the use of natriuretic peptide concentrations. *Eur J Heart Fail*. 2019; 21(6): 715–731. doi: 10.1002/ehfj.1494.
- Krintus M, Kozinski M, Fabiszak T, et al. Establishing reference intervals for galectin-3 concentrations in serum requires careful consideration of its biological determinants. *Clin Biochem*. 2017; 50(10–11): 599–604. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2017.03.015.
- Spath NB, Wang K, Venkatasubramanian S, et al. Complications and prognosis of patients undergoing apical or septal right ventricular pacing. *Open Heart*. 2019; 6(1): e000962. doi: 10.1136/openhrt-2018-000962.
- Sakko S, Perkiömäki J, Ylitalo A, et al. Prognostic value of NT-proANP levels on major cardiovascular outcomes in a 31-year follow-up study depends on baseline morbidity. *Sci Rep*. 2025; 15(1): 18660. doi: 10.1038/s41598-025-03819-6.
- Zaborska B, Pilichowska-Paszkiel E, Makowska E, et al. Prognostic value of galectin-3 and right ventricular function for long-term mortality in heart failure patients treated with cardiac resynchronization therapy. *Sci Rep*. 2021; 11(1): 21390. doi: 10.1038/s41598-021-00984-2.
- Arrigo M, Truong QA, Szymonifka J, et al. Mid-regional pro-atrial natriuretic peptide to predict clinical course in heart failure patients undergoing cardiac resynchronization therapy. *Europace*. 2017; 19(11): 1848–1854. doi: 10.1093/europace/euw382.
- Francis GS, Felker GM. Critical evaluation of natriuretic peptide testing in heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2016; 67(3): 330–337. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.072.
- Richter B, Koller L, Hofer F, et al. Galectin-3 is an independent predictor of postoperative atrial fibrillation and survival after elective cardiac surgery. *Heart Rhythm*. 2022; 19(11): 1774–1780. doi: 10.1016/j.hrthm.2022.06.019.
- Sunman H, Aydin E, Yavuz B, et al. Association between reverse electrical remodeling and cardiac fibrosis markers in patients with cardiac resynchronization therapy. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2017; 46(2): 84–91. doi: 10.5543/tkda.2017.80236.
- Ueda N, Kataoka N, Miyazaki Y, et al. N-terminal pro atrial natriuretic peptide as a prognostic marker of cardiac resynchronization therapy recipients. *IJC Heart Vasc*. 2023; 49: 101282. doi: 10.1016/j.ijcha.2023.101282.
- Burri H, Sunthorn H, Dorsaz P, et al. Thresholds and complications with right ventricular septal pacing compared to apical pacing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007; 30(s1): S75–S78. doi: 10.1111/j.1540-8159.2007.00610.x.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ СЕЛЕКТИВНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ АРТЕРИЙ ПРИ ДИФФУЗНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ЗОБЕ

Лукьянов Н.С., Лукьянов С.В., Косовцев Е.В., Бликий К.М., Сапронова Н.Г., Путилина А.М., Людмирская Е.Б.*

Ростовский государственный медицинский университет,
 Ростов-на-Дону

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_24

Резюме. Обоснование: Хирургия щитовидной железы ввиду анатомо-физиологических особенностей органа сопровождается высоким риском кровотечения. Интраоперационное кровотечение ухудшает условия хирургического доступа и может приводить к травме жизненно важных анатомических структур, что чревато развитием послеоперационного гипопаратиреоза и пареза возвратного гортанного нерва. Кровотечение в раннем послеоперационном периоде создаёт риск формирования компрессионной гематомы, способной вызвать асфиксию. С целью минимизации риска оперативного лечения и профилактики осложнений в последние годы активно разрабатываются методы предоперационной подготовки пациентов.

Цель: комплексная оценка динамики изменения объёма и параметров кровоснабжения щитовидной железы после проведения селективной двухсторонней эмболизации её артерий у пациентов, страдающих диффузным токсическим зобом.

Методы: проведено ретро- и проспективное клиническое исследование. В него вошли пациенты, которым в качестве подготовительного этапа перед тотальной тиреоидэктомией выполнялась эмболизация щитовидных артерий. Для объективной оценки морфометрических и гемодинамических параметров использовался метод ультразвуковой доплерографии. Все измерения проводились в доэмболизационном периоде, а затем в течение первых двух суток после вмешательства.

Результаты: эндоваскулярная эмболизация приводит к последовательному снижению объёма щитовидной железы и сопровождается достоверным уменьшением линейной скорости кровотока по четырём основным питающим стволам. Наиболее выраженный эффект отмечен в ранние сроки после вмешательства.

Заключение: результаты подтверждают высокую эффективность и обоснованность применения селективной эмболизации артерий щитовидной железы как подготовительного этапа перед радикальным хирургическим лечением диффузного токсического зоба. Данный метод позволяет минимизировать интраоперационные риски, главным образом, за счёт снижения интенсивности кровоснабжения органа и уменьшения её объёма, что улучшает визуализацию мелких анатомических структур и снижает вероятность их ятрогенного повреждения при тиреоидэктомии.

Ключевые слова: диффузный токсический зоб, болезнь Грейвса, эмболизация щитовидных артерий, редукция кровотока, кровоснабжение щитовидной железы, тиреоидэктомия.

Хирургия щитовидной железы имеет длительную историю. Первые описания операций на щитовидной железе датируются 952 годом нашей эры. Эти вмешательства в большинстве случаев сопровождались неконтролируемым кровотечением из сосудов щитовидной железы и нередко заканчивались летальным исходом. В 1848 г. J.F. Dieffenbach охарактеризовал тиреоидэктомию как «одно из самых опасных, неблагодарных начинаний, которое должно быть, если не полностью запрещено, то, по крайней мере, ограничено». Спустя два десятилетия Е.А. Gross (1866) писал: «Ни один здравомыслящий человек не попытается удалить зоб щитовидной железы.

ANALYSIS OF THYROID HEMODYNAMICS AFTER SELECTIVE ARTERIAL EMBOLIZATION FOR GRAVES' DISEASE

Lukyanov N.S., Lukyanov S.V., Kosovtsev E.V., Blikiyan K.M., Sapronova N.G., Putilina A.M., Lyudmirskaya E.B.*

The Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

Abstract. Background: Due to the anatomical and physiological features of the thyroid gland, surgery is accompanied by a high risk of bleeding. Intraoperative bleeding worsens the conditions of surgical access and can lead to traumatization of vital anatomical structures, which is fraught with the development of postoperative hypoparathyroidism and recurrent laryngeal nerve paresis. Bleeding in the early postoperative period creates a risk of compression hematoma formation, which can cause asphyxia. In order to minimize the risks of surgical treatment and prevent complications, methods of preoperative patient preparation have been actively developed in recent years.

Aims: A comprehensive assessment of the dynamics of thyroid gland volume and blood supply parameters following selective bilateral embolization of its arteries in patients with diffuse toxic goiter.

Materials and methods: A combined retrospective and prospective clinical study was conducted, involving patients who underwent thyroid artery embolization as a preparatory step prior to total thyroidectomy. Morphometric (volume, echostructure) and hemodynamic parameters (linear and volumetric blood flow velocity, peripheral resistance indices) were assessed using ultrasound Doppler ultrasonography preoperatively and within the first 48 hours post-embolization.

Results: Endovascular embolization resulted in a statistically significant and sequential reduction in thyroid parenchyma volume. A significant decrease in linear blood flow velocity was observed in all four main feeding arteries (superior and inferior thyroid arteries). The most pronounced hemodynamic and morphometric effect was noted in the early stages (first 24 hours) post-intervention.

Conclusions: The obtained results confirm the high efficacy and rationale for using selective thyroid artery embolization as a preparatory step before radical surgical treatment of diffuse toxic goiter. This method minimizes intraoperative risks, primarily by reducing organ blood supply intensity and decreasing its volume, which improves the visualization of fine anatomical structures and reduces the likelihood of their iatrogenic injury during thyroidectomy.

Keywords: diffuse toxic goiter, Graves' disease, thyroid artery embolization, blood flow reduction, thyroid blood supply, thyroidectomy.

Поток крови будет следовать за каждым движением его ножа, и хирургу очень повезёт, если его жертвы останутся живы» [1]. Лишь в начале XX века благодаря работам Е.Т. Kocher, который внедрил принципы прецизионной хирургической техники и надёжного гемостаза, летальность при операциях на щитовидной железе снизилась до 0,5% при 5000 выполненных тиреоидэктомиях [2].

Диффузный токсический зоб (болезнь Грейвса) является одним из наиболее распространённых заболеваний эндокринной системы и основной причиной тиреотоксикоза в регионах с нормальной йодной обеспеченностью. Заболеваемость составляет от 20 до

* e-mail: katy.ludmir@gmail.com

50 случаев на 100 000 населения в год, а в ряде стран, например, в Великобритании, достигает 100–200 на 100 000. Патогенез заболевания связан с продукцией аутоантител к рецепторам тиреотропного гормона, что вызывает гиперфункцию щитовидной железы и гипертрофию её ткани [3].

На сегодняшний день хирургическое вмешательство остаётся единственным методом лечения диффузного токсического зоба, обеспечивающим полное устранение тиреотоксикоза и исключение рецидива заболевания [4]. Особенно это касается пациентов с большим объёмом щитовидной железы, когда терапия радиоактивным йодом оказывается неэффективной или невозможной по техническим причинам.

При этом тиреоидэктомия сопряжена с высоким риском интра- и послеоперационных осложнений [5]. Ключевыми факторами, определяющими сложность хирургического вмешательства при диффузном токсическом зобе, являются значительный объём щитовидной железы, её выраженная гипертрофия и высокая линейная скорость кровотока по щитовидным артериям [6]. Эти особенности затрудняют визуализацию возвратных гортанных нервов и паращитовидных желёз в условиях ограниченного операционного пространства и повышают вероятность их повреждения. Интраоперационное кровотечение ухудшает условия хирургического доступа и может приводить к повреждению жизненно важных анатомических структур, что чревато развитием послеоперационного гипопаратиреоза и пареза возвратного гортанного нерва [7]. Кровотечение в раннем послеоперационном периоде создаёт риск формирования компрессионной гематомы, способной вызвать асфиксию и требующей экстренного хирургического вмешательства. В исследованиях показано, что количество послеоперационных осложнений напрямую коррелирует с объёмом интраоперационной кровопотери [8].

С целью минимизации риска оперативного лечения и профилактики осложнений в последние годы активно разрабатываются методы предоперационной подготовки. Одним из перспективных направлений является селективная эмболизация щитовидных артерий. Эта методика позволяет достигать редукции артериального кровоснабжения щитовидной железы, снижения её объёма и уменьшения линейной скорости кровотока. Подобные эффекты способствуют улучшению визуализации операционного поля, снижению интраоперационной кровопотери и уменьшению риска повреждения анатомических образований критической важности [9; 10].

Несмотря на обнадеживающие предварительные данные о применении эмболизации щитовидных артерий в предоперационной подготовке, систематизированные клинические исследования, направленные на оценку динамики морфометрических и гемодинамических показателей щитовидной железы в раннем послеэмболизационном периоде и их связь с частотой послеоперационных осложнений, на сегодняшний день отсутствуют.

Это определяет актуальность дальнейшего углублённого изучения данного вопроса.

Методы и материалы

Работа представляет собой ретро- и проспективное клиническое исследование, выполненное на базе хирургической клиники ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России. Дизайн исследования одобрен локальным независимым этическим комитетом и соответствует принципам биоэтической этики.

В группу наблюдения ($n = 34$) включены пациенты с диффузным токсическим зобом, которым была выполнена селективная эмболизация щитовидных артерий с последующей тиреоидэктомией («Способ двухэтапного хирургического лечения диффузного токсического зоба», патент РФ на изобретение №2812101).

Методы статистического анализа

Статистическая обработка проводилась в R (версия 3.2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Нормальность распределения количественных признаков проверялась критерием Шапиро–Уилка.

Количественные данные представлены как $M \pm SD$ при симметричном распределении или как $Me [Q1; Q3]$ при отклонении от нормальности.

Для оценки динамики показателей применялся критерий Фридмана с последующими парными сравнениями по критерию Уилкоксона (с поправкой на множественные сравнения). Независимые группы сравнивались с использованием критерия Манна–Уитни либо t -теста Уэлча.

Категориальные переменные анализировались точным критерием Фишера. Корреляции между количественными показателями рассчитывались по Пирсону. Статистическая значимость устанавливалась при $p < 0,05$.

Результаты

На этапе до эмболизации проведена оценка исходных морфофункциональных характеристик щитовидной железы у пациентов с диффузным токсическим зобом. Средний объём щитовидной железы составил $79,64 \pm 22,66$ см³, медиана – 73,0 см³ при межквартильном размахе [63,6; 91,8] см³, а диапазон значений колебался от 37,0 до 155,4 см³. 95% доверительный интервал средней величины объёма находился в пределах [71,73; 87,54 см³], что отражает выраженную гиперплазию железы у включённых в исследование пациентов (Табл. 1).

Изучение гемодинамических показателей выявило высокую линейную скорость кровотока (ЛСК) по щитовидным артериям. В правой верхней артерии (ПВ) ЛСК составила $78,97 \pm 28,74$ см/с, медиана – 74,5 [62,8; 86,8] см/с, с максимальными значениями до 188,0 см/с. В правой нижней артерии (ПН) аналогично зафиксированы высокие показатели: $75,74 \pm 21,24$ см/с, медиана – 72,0 [63,5; 85,8] см/с.

Табл. 1. Показатели объёма щитовидной железы и линейной скорости кровотока до эмболизации

Показатель	Среднее±SD	Медиана [Q1; Q3]	Min-Max	95% ДИ
Объём ЩЖ (см ³)	79,64±22,66	73,0 [63,6; 91,8]	37,0–155,4	71,73–87,54
ПВ (см/с)	78,97±28,74	74,5 [62,8; 86,8]	38,0–188,0	68,94–89,00
ПН (см/с)	75,74±21,24	72,0 [63,5; 85,8]	41,0–152,0	68,33–83,15
ЛВ (см/с)	85,21±35,36	82,5 [68,2; 90,8]	40,0–260,0	72,87–97,54
ЛН (см/с)	72,82±20,63	72,5 [63,0; 79,8]	39,0–164,0	65,62–80,02

В левой верхней артерии (ЛВ) ЛСК достигала максимальных значений среди всех стволов – в среднем 85,21±35,36 см/с, медиана – 82,5 [68,2; 90,8] см/с, при разбросе от 40,0 до 260,0 см/с. В левой нижней артерии (ЛН) зафиксированы значения 72,82±20,63 см/с, медиана – 72,5 [63,0; 79,8] см/с.

Полученные данные подтверждают как морфологическую, так и функциональную гиперактивность тиреоидной ткани до начала сосудистого вмешательства, обуславливающую необходимость редукции васкуляризации с целью последующей безопасной тиреоидэктомии (Табл. 1).

На первые сутки после проведения эмболизации щитовидных артерий наблюдалось достоверное снижение объёма щитовидной железы, а также выраженное уменьшение линейной скорости кровотока по её магистральным артериям. Средний объём железы составил 71,78±24,28 см³, медиана – 69,2 см³ [58,0; 81,9], минимальное и максимальное значения – от 28,0 до 175,9 см³, 95% доверительный интервал – [63,31; 80,25 см³].

Гемодинамически зафиксировано равномерное снижение линейной скорости кровотока по всем четырём артериям. В правой верхней артерии (ПВ) ЛСК составила 57,47±25,64 см/с, медиана – 52,5 [42,0; 65,0], с диапазоном 20,0–160,0 см/с. В правой нижней артерии (ПН) аналогичные изменения: 56,21±19,96 см/с, медиана – 50,5 [43,5; 68,0], min-max: 25,0–128,0.

В левой верхней артерии (ЛВ) значения составили 85,21±35,36 см/с, медиана – 82,5 [68,2; 90,8], при широком диапазоне 0,0–221,0 см/с из-за единичных пиковых значений. В левой нижней артерии (ЛН) ЛСК составила 72,82±20,63 см/с, медиана – 72,5 [63,0; 79,8], min-max: 25,0–107,0 (Табл. 2).

Ко вторым суткам после проведения эмболизации щитовидных артерий (патент РФ на изобретение №2812101) сохранялась устойчивая тенденция к снижению объёма железы и подавлению её васкуляризации. Средний объём щитовидной железы составил 63,76±23,86 см³, медиана – 59,5 см³, межквартильный интервал – [50,1; 73,4] см³, диапазон – от 27,5 до 170,0 см³, 95% доверительный интервал – [55,44; 72,09 см³].

Линейная скорость кровотока оставалась сниженной по всем четырём артериальным стволам. В правой верхней артерии (ПВ) линейная скорость кровотока составила 57,47±25,64 см/с, медиана – 52,5 [42,0; 65,0], с разбросом от 16,0 до 123,0 см/с, 95% ДИ – [39,69;

Табл. 2. Показатели объёма щитовидной железы и линейной скорости кровотока на 1-е сутки после эмболизации

Показатель	Среднее±SD	Медиана [Q1; Q3]	Min-Max	95% ДИ
Объём ЩЖ (см ³)	71,78±24,28	69,2 [58,0; 81,9]	28,0–175,9	63,31–80,25
ПВ (см/с)	57,47±25,64	52,5 [42,0; 65,0]	20,0–160,0	48,52–66,42
ПН (см/с)	56,21±19,96	50,5 [43,5; 68,0]	25,0–128,0	49,24–63,17
ЛВ (см/с)	62,76±33,58	61,5 [45,5; 71,5]	0,0–221,0	51,05–74,48
ЛН (см/с)	57,82±16,48	58,5 [44,0; 69,0]	25,0–107,0	52,07–63,57

Табл. 3. Показатели объёма щитовидной железы и линейной скорости кровотока по щитовидным артериям на 2-е сутки после эмболизации

Показатель	Среднее±SD	Медиана [Q1; Q3]	Min-Max	95% ДИ
Объём ЩЖ (см ³)	63,76±23,86	59,5 [50,1; 73,4]	27,5–170,0	55,44–72,09
ПВ (см/с)	48,29±24,65	42,5 [33,2; 59,5]	16,0–123,0	39,69–56,89
ПН (см/с)	46,76±20,19	41,0 [32,0; 63,8]	15,0–98,0	39,72–53,81
ЛВ (см/с)	52,65±28,90	51,0 [38,0; 65,0]	0,0–169,0	42,56–62,73
ЛН (см/с)	50,09±17,67	51,0 [35,8; 60,0]	17,0–107,0	43,92–56,26

56,89]. В правой нижней артерии (ПН) аналогичные параметры: 46,76±20,19 см/с, медиана – 41,0 [32,0; 63,8], min-max: 15,0–98,0, 95% ДИ – [39,72; 53,81].

В левой верхней артерии (ЛВ) показатели составили 62,76±33,58 см/с, медиана – 61,5 [45,5; 71,5], при широком диапазоне значений: 0,0–169,0 см/с, 95% ДИ – [42,56; 62,73]. В левой нижней артерии (ЛН) значения были более стабильными: 50,09±17,67 см/с, медиана – 51,0 [35,8; 60,0], min-max: 17,0–107,0, 95% ДИ – [43,92; 56,26] (Табл. 3).

В динамике после эмболизации щитовидных артерий наблюдалось последовательное и статистически достоверное снижение объёма щитовидной железы. На 1-е сутки объём уменьшился в среднем на 9,87%, а к 2-м суткам снижение составило уже 19,94% по сравнению с исходным уровнем. При этом дополнительное уменьшение между 1-ми и 2-ми сутками составило 11,17%, что отражает продолжающийся послеэмболизационный эффект редукции кровотока по щитовидным артериям (Табл. 4).

Уменьшение объёма происходило равномерно, с сохранением медианных и квартильных границ в пределах клинически предсказуемых значений. Полученные данные подтверждают эффективность эмболизации как средства быстрого и контролируемого уменьшения объёма щитовидной железы в краткосрочной перспективе (Рис. 1).

Статистический анализ, выполненный с применением критерия Фризмана, подтвердил наличие достоверных различий объёма щитовидной железы на различных этапах наблюдения. Общее сравнение трёх временных точек (до эмболизации, на 1-е и 2-е сутки) выявило статистически значимую динамику: $\chi^2 = 56,31$, $p < 0,0000000000006$. Полученные данные указывают на последовательное уменьшение объёма железы в раннем послеэмболизационном периоде (Табл. 5).

Табл. 4. Динамика объёма щитовидной железы в послеэмболизационном периоде (см³, n = 34)

Временная точка	Среднее±SD	Медиана [Q1; Q3]	Min-Max	95% ДИ (динамика объёма)	Снижение объёма (%) по сравнению с предыдущим этапом
До эмболизации	79,64±2,66	73,0 [63,6; 91,8]	37,0–55,4	71,73–87,54	–
1-е сутки после эмболизации	71,78±24,28	69,2 [58,0; 81,9]	28,0–175,9	63,31–80,25	–9,87%
2-е сутки после эмболизации	63,76±23,86	59,5 [50,1; 73,4]	27,5–170,0	55,44–72,09	–11,17%
Итого (ДО → 2-е сутки)	–	–	–	–	–19,94%

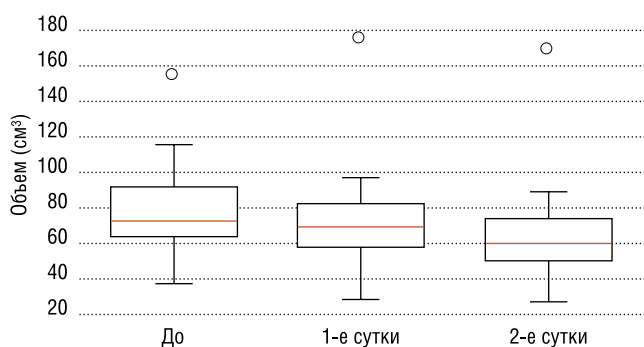


Рис. 1. Динамика объёма щитовидной железы до и в ранние сроки после эмболизации щитовидных артерий (n = 34).

Табл. 5. Результаты попарных сравнений (критерий Уилкоксона)

Сравнение	p-значение	Интерпретация
До vs 1-е сутки	0.000013	Достоверное снижение
До vs 2-е сутки	<0.00000003	Достоверное снижение
1-е сутки vs 2-е сутки	<0.000000002	Ещё более выраженное снижение

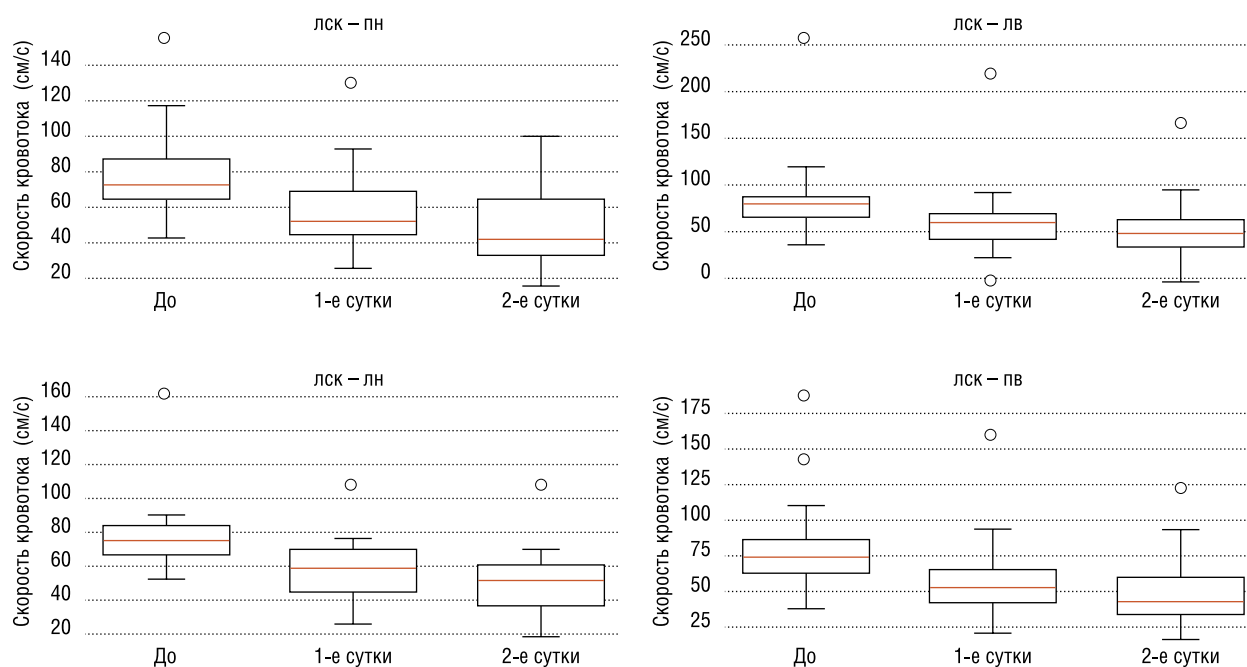


Рис. 2. Динамика линейной скорости кровотока в до- и послеэмболизационные сроки (ЛСК – линейная скорость кровотока, ПН – в правой нижней щитовидной артерии, ЛВ – в левой верхней, ЛН – в левой нижней, ПВ – в правой верхней).

В результате анализа данных ультразвуковой доплерографии было выявлено достоверное снижение линейной скорости кровотока во всех четырёх щитовидных артериях в раннем послеэмболизационном периоде.

Применение критерия Фридмана показало наличие статистически значимых различий линейной скорости кровотока между тремя временными точками (до эмболизации, на 1-е и 2-е сутки) во всех артериях ($\chi^2 = 58,75-60,65$; $p < 0,000000001$). Дополнительно, парные сравнения, выполненные с использованием критерия Уилкоксона, подтвердили достоверное снижение линейной скорости кровотока как на 1-е сутки по сравнению с исходными значениями ($p < 0,000001$), так и на 2-е сутки ($p < 0,000002$), а также между 1-ми и 2-ми сутками ($p < 0,000002$) – вне зависимости от сосудистого бассейна.

Наиболее выраженные изменения зарегистрированы в верхних щитовидных артериях. В правой верхней артерии средняя линейная скорость кровотока снизилась с $78,97 \pm 28,74$ см/с до $57,47 \pm 25,64$ см/с на 1-е сутки (–27,23%), и далее до $48,29 \pm 24,65$ см/с на 2-е сутки (–15,97% от 1-х суток, –38,85% от исходного уровня). Аналогичная динамика отмечена и в левой верхней артерии, где линейная скорость кровотока снизилась

с $84,06 \pm 35,07$ см/с до $56,19 \pm 30,18$ см/с ($-26,34\%$) и далее до $48,88 \pm 29,21$ см/с ($-16,12\%$; $-38,21\%$).

В нижних щитовидных артериях тенденция к снижению линейной скорости кровотока была аналогичной. В правой нижней артерии отмечено снижение с $75,06 \pm 28,00$ см/с до $54,00 \pm 26,71$ см/с ($-25,79\%$), а затем до $44,03 \pm 23,90$ см/с ($-16,80\%$; $-38,25\%$). В левой нижней артерии линейная скорость кровотока уменьшалась с $76,06 \pm 29,44$ см/с до $57,82 \pm 25,91$ см/с на 1-е сутки ($-23,98\%$) и до $50,09 \pm 23,82$ см/с на 2-е сутки ($-13,38\%$; $-34,15\%$) (Рис. 2).

Обсуждение

Таким образом, эмболизация щитовидных артерий приводит к значимому и равномерному снижению кровотока по всем основным артериям щитовидной железы, наиболее выраженному к 2-м суткам после процедуры. Полученные данные подтверждают выраженный ишемизирующий эффект метода и его патофизиологическую обоснованность в качестве подготовительного этапа хирургического лечения диффузного токсического зоба.

Выводы

Проведённое исследование доказало, что эмболизация щитовидных артерий является высокоэффективным методом, обеспечивающим как редукцию кровотока, так и уменьшение объёма щитовидной железы. Уже в ранние сроки после вмешательства (1–2 сутки) наблюдалось последовательное и статистически значимое уменьшение объёма органа: на 1-е сутки – на $9,87\%$, на 2-е сутки – на $19,94\%$ от исходного уровня. Подобная динамика свидетельствует о продолжающемся послеэмболизационном эффекте и стойком ишемизирующем воздействии на тиреоидную ткань.

Снижение объёма происходило равномерно, без выхода за пределы медианных и квартильных границ, что подтверждает предсказуемость и управляемость процесса. Дополнительно установлено, что линейная скорость кровотока во всех четырёх щитовидных артериях снижалась в раннем послеэмболизационном периоде, наиболее выраженные изменения зафиксированы в верхних артериях.

Таким образом, эмболизация щитовидных артерий обеспечивает значимое уменьшение перфузии железы по всем основным сосудистым пучкам, достигая максималь-

ного эффекта ко вторым суткам после процедуры. Полученные данные подтверждают патофизиологическую обоснованность данного метода как подготовительного этапа перед хирургическим лечением пациентов с диффузным токсическим зобом.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Романиштен А.Ф., Ким И.Ю. Кровотечения после вмешательств на щитовидной железе, потребовавшие повторных операций // Вестн. хир. им. И.И. Грекова. – 2012. – Т.171. – №1. – С.31-33. [Romanchishen AF, Kim IYu. Bleeding after thyroid surgery requiring repeated operations. Grekov's Bulletin of Surgery. 2012; 171(1): 31-33. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2012-171-6-086-088.
2. Мохсен Э, Эхаб А. Прогнозы и профилактические стратегии кровотечения после операций на щитовидной железе // Куреус. – 2023. – Т.15. – №10. – С.475. [Mohsen E, Ehab A. Predictors and Preventive Strategies of Bleeding After Thyroid Surgery. Cureus. 2023; 15(10): e47575. (In Russ.)] doi: 10.7759/cureus.47575.
3. Bogazzi F, et al. Thyroid vascularity and blood flow are not dependent on serum thyroid hormone levels: studies in vivo by color flow doppler sonography. Eur J Endocrinol. 1999; 140(5): 452-458. (In Russ.) doi: 10.1530/eje.0.1400452.
4. Лукьянов Н.С., Лукьянов С.В., Бликян К.М., Сапронова Н.Г., Руденко Ж.А. Кровотечение при хирургическом лечении больных с болезнью Грейвса: обзор литературы и собственный опыт // Таврический медико-биологический вестник. – 2022. – Т.25. – №3. – С.70-76. [Lukyanov NS, Lukyanov SV, Blikyan KM, Sapronova NG, Rudenko ZhA. Bleeding during surgical treatment of patients with Graves' disease: a literature review and their own experience. The Tauride Medical and Biological Bulletin. 2022; 25(3): 70-76. (In Russ.)] doi: 10.29039/2070-8092-2022-25-3-70-76.
5. Sugino K, Ito K, Nagahama M, Kitagawa W, Shibuya H, Ito K. Surgical management of Graves' disease -10-year prospective trial at a single institution. Endocr J. 2008; 55(1): 161-167. doi: 10.1507/endocrj.k07e-013.
6. Antonopoulos K, Karagianni M, Zolindaki C, Anagnostou E, Vagianos K. Cavernous hemangioma of the sublingual part of the carotid artery and a review of the literature on carotid artery tumors. Head neck. 2009; 31(10): 1381-6. doi: 10.1002/hed.21012.
7. Koshi Y, Shigeki M, Naomi H, et al. Prognostic factors of intraoperative excessive bleeding in Graves' disease. Asian surgery. 2015; 38(1): 1-5. doi: 10.1016/j.asjsur.2014.04.007.
8. Vita R, Di Bari F, Perelli S, Capodicasa G, Benvenga S. Thyroid vascularization is an important ultrasonographic parameter in untreated Graves' disease patients. J Clin Transl Endocrinol. 2019; 15: 65-69. doi: 10.1016/j.jcte.2019.01.001.
9. Chui L, Jing Z, Zenshu H, et al. Clinical significance and variability of antithyroid antibodies during pregnancy. Journal of Disease Markers. 2020; 88(7): 195-1. doi: 10.1155/2020/8871951.
10. Masahito K, Taku T, Akira M, et al. The clinical significance of thyroglobulin antibodies and thyroperoxidase antibodies in Graves' disease: a cross-sectional study. International Journal of Endocrinology and Metabolism. 2023; 22(2): 253-261. doi: 10.1007/s42000-023-00437-7.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РОБОТ-АССИСТИРОВАННЫХ И ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ

Политова А.К.*, Вязьмина К.Ю., Титова В.В., Вершинина Ю.А., Александрова А.Д.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_29

Резюме. Цель исследования. Оценить результаты робот-ассистированных (DaVinci) и лапароскопических операций у больных злокачественными новообразованиями тела и шейки матки.

Материал и методы. Ретроспективно проанализированы истории болезни 177 пациенток, прооперированных в ФГБУ Национальном медико-хирургическом Центре имени Н.И. Пирогова с 2009 по 2024 гг. с использованием роботизированной (DaVinci) технологии и лапароскопического доступа по поводу рака тела и шейки матки, с целью сравнения периоперационных показателей двух технологий. Группы были сопоставимы по основным признакам.

Результаты. При раке тела матки робот-ассистированные операции продемонстрировали значительное сокращение длительности вмешательства ($p = 0,015$) и объема кровопотери ($p < 0,0001$) по сравнению с лапароскопическими, при сопоставимом количестве удаленных лимфатических узлов и достоверно чаще выполняемой тазовой лимфаденэктомии в группе роботизированных операций ($p = 0,0043$). У больных с раком шейки матки длительность операций в группе роботизированных операций составила 260 мин. против 190 мин. ($p = 0,18$) при лапароскопии, что было связано с выполнением парааортальной лимфаденэктомии (в 9,7% случаев против 0). Осложнения во всех группах носили единичный характер.

Заключение. Оба метода демонстрируют сопоставимую безопасность и эффективность, однако выбор доступа должен учитывать доступность технологии, стадию заболевания и опыт хирургической бригады. Перспективы развития данного направления связаны с интеграцией флуоресцентной навигации и анализом долгосрочной онкологической эффективности. Результаты подчеркивают необходимость персонализированного подхода в хирургическом лечении онкологической патологии органов женской половой сферы.

Ключевые слова: робот-ассистированные операции (DaVinci), лапароскопия, рак тела матки, рак шейки матки, онкогинекология, малоинвазивная хирургия.

При лечении пациентов с онкологической патологией органов малого таза хирурги сталкиваются с проблемами выбора оптимального доступа оперативного вмешательства, позволяющего снизить количество интра- и послеоперационных осложнений, улучшить результаты лечения и исходы. По данным большинства исследований при онкогинекологических заболеваниях использование видеоэндоскопических технологий, в том числе и робот-ассистированной хирургии (РАХ), приобретает все большее значение в мировой хирургической практике. Они позволяют сократить сроки пребывания в стационаре, значительно снизить объем кровопотери и количество интраоперационных осложнений. Благодаря улучшению визуализации и мануальных навыков хирурга в условиях РАХ удается увеличить количество удаленных лимфоузлов по сравнению с лапаротомными вмешательствами и улучшить прогноз течения заболевания [1], провести более прецизионную диссекцию дис-

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE RESULTS OF ROBOT-ASSISTED AND LAPAROSCOPIC SURGERIES IN ONCOGYNECOLOGY

Politova A.K.*, Vyazmina K.Yu., Titova V.V., Vershinina Yu.A., Aleksandrova A.D.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Objective. To evaluate the outcomes of robot-assisted (DaVinci) and laparoscopic surgeries in patients with malignant neoplasms of the uterine body and cervix.

Material and methods. Medical records of 177 patients who underwent robotic (DaVinci) or laparoscopic surgery for uterine body and cervical cancer between 2009 and 2024 at the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center were retrospectively analyzed. Perioperative outcomes of the two techniques were compared. The groups were comparable in baseline characteristics.

Results. Robot-assisted surgeries demonstrated significantly shorter operative time ($p = 0,015$) and reduced blood loss ($p < 0,0001$) compared to laparoscopic procedures. The number of lymph nodes removed was comparable. Pelvic lymphadenectomy was performed significantly more frequently in the robotic group ($p = 0,0043$). Operative time was longer in the robotic group (260 min against 190 min; $p = 0,18$), attributable to the performance of para-aortic lymphadenectomy (9,7% against 0%). Complications were rare across all groups.

Conclusion. Both techniques demonstrate comparable safety and efficacy. However, the choice of approach should consider technological availability, disease stage, and the surgical team's expertise. Future development of this field involves integrating fluorescent navigation and analyzing long-term oncological outcomes. These results highlight the necessity of personalized approaches in surgical management of gynecological malignancies.

Keywords: robot-assisted operations, laparoscopy, endometrial cancer, cervical cancer, oncogynecology, minimally invasive surgery.

тальных параметриев (nerve-sparing dissection) и снизить количество осложнений со стороны тазовых органов, профилактировать развитие лимфореи и образование подвздошных лимфокист. Кроме того, детальная визуализация тканей под увеличением позволяет выявить даже небольшие опухолевые очаги, которые потенциально могут быть не замечены хирургом при выполнении открытой операции. Эквивалентность эндоскопической радикальной гистерэктомии лапаротомному варианту операции с позиций объема удаляемых тканей сегодня уже не вызывает сомнений [2].

Впервые лапароскопический доступ в лечении рака органов женской половой сферы был использован в 1992 г. Nezhat и соавт. (США) [3]. Постепенно накапливался опыт за рубежом, а затем и в России. Предпосылками к созданию РАХ было открытие дистанционного управления N. Tesla в 1898 г. В 80-х гг. XX в. исследователями из NASA была продолжена идея дистанционной хирургии,

* e-mail: al1870mail.ru

что привело к дальнейшему развитию этого направления [4]. Первую роботическую операцию (пункцию головного мозга) выполнил доктор V. Kwoh в 1985 г. при помощи медицинского робота Puma 560 [5]. PAX в современном виде представила миру компания Intuitive Surgical в 1999 г., выпустившая роботизированный хирургический комплекс DaVinci (РХК) [6]. Для гинекологической практики PAX была одобрена FDA (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США) в 2005 г. [7].

В России начало данной технологии было положено в 2007 г. в г. Екатеринбурге (ГУЗ «СОКБ № 1»), где урологами была выполнена первая операция в стране. В настоящее время в России по данным Intuitive Surgical установлено 57 хирургических установок DaVinci, в таких регионах нашей страны, как: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Уфа, Ханты-Мансийск, Новосибирск, Владивосток, Ростов-на-Дону, Тюмень, Краснодар. Выполнено более 41000 хирургических вмешательств. В гинекологии первая операция в России была выполнена в 2009 г в ФГБУ НМХЦ им Н.И. Пирогова. Благодаря своим несомненным преимуществам за последние 18 лет PAX находит все более широкое применение в нашей стране [8]. В то же время, несмотря на большое количество достоинств робот-ассистированных оперативных вмешательств, их внедрение в клиническую практику не происходит желаемыми темпами в виду высокой стоимости оборудования и расходных материалов [9]. В стране оснащено только 39 клиник. Проходит клиническое испытание российский роботизированный хирургический комплекс, что вселяет надежды на перспективное развитие этого направления в отечественной медицине.

До сих пор вопрос миниинвазивной хирургии при злокачественных процессах был и остается дискуссионным. В отличие от рака тела матки (РТМ), при котором эффективность и безопасность применения лапароскопической хирургии как альтернативы открытым оперативным вмешательствам доказана результатами мультицентровых исследований, вопрос об использовании оперативной лапароскопии в лечении рака яичников остается открытым и в основном ограничен диагностической лапароскопией с целью верификации диагноза [10]. Осенью 2018 года Cochrane опубликовал результаты сравнительного анализа результатов лапароскопии и лапаротомии при раке тела матки, в который вошло 4389 пациенток, и было показано, что оба метода имеют примерно равную общую и безрецидивную выживаемость. Разница в частоте хирургических осложнений не была статистически значимой между сравниваемыми группами [11]. По данным Некрасовой Е.А., Берлева И.В., Урманчеевой А.Ф. (2012) лапароскопия в лечении больных РТМ позволяет более качественно сформулировать показания к адъювантной лучевой терапии, сокращает сроки между этапами комбинированного лечения, не увеличивает частоту развития рецидивов [12]. По мнению Wang H.L (2013) преимущество заключается в снижении частоты

пери- и послеоперационных осложнений, особенно у пациенток старшей возрастной группы, с избыточной массой тела при аналогичных отдаленных результатах лечения по сравнению с лапаротомным доступом [13].

В практических рекомендациях (2021) по лекарственному лечению рака шейки матки (РШМ), отражены результаты проспективного рандомизированного исследования. Они продемонстрировали статистически достоверно более низкую общую и безрецидивную выживаемость у пациенток с РШМ стадий IA2–IB1, оперированных в объеме расширенной экстирпации матки лапароскопическим доступом по сравнению с лапаротомным доступом [14]. Метаанализ Wang Y. (2015) показал, что лапароскопический доступ является безопасным доступом для лечения РШМ на ранней стадии. Очевидно, что это было подтверждено уменьшением объема кровопотери, более низкой частотой послеоперационных осложнений и более быстрым восстановлением при проведении длительных по времени оперативных вмешательств, в сравнении с лапаротомным доступом [15].

В 2017 г. опубликованы результаты ретроспективного анализа хирургического лечения больных РШМ (стадия FIGO I–IIIc). У 23872 пациенток выполнялась радикальная робот-ассистированная гистерэктомия, у 20113 пациенток – радикальная гистерэктомия лапаротомным доступом. Были подтверждены преимущества PAX, такие как сокращение сроков пребывания в стационаре, уменьшение частоты повторных госпитализаций по поводу осложнений (2,3 и 3,8%), сокращение 30-дневной (0,2 и 0,6%) и 90-дневной летальности (0,4 и 1,0%). Общая выживаемость составила 96,1% в группе использования роботического доступа и 94% – в группе лапаротомного доступа [7].

Таким образом, имеющиеся обнадеживающие результаты в области применения видеоэндоскопических технологий в лечении РШМ и РТМ диктуют необходимость продолжения исследований в этом направлении.

Цель исследования: Оценить результаты робот-ассистированных (DaVinci) и лапароскопических операций у больных со злокачественными новообразованиями тела и шейки матки.

Материалы и методы

В ретроспективное исследование было включено 177 пациенток, прооперированных в отделении гинекологии ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова (г. Москва) с 2009 г. по 2024 г. по поводу РТМ и РШМ, из них 110 – с применением робота DaVinci (PAX) – 1 группа, 67 – лапароскопии (ЛС) – 2 группа. Количество выполненных вмешательств по годам в группах, представлено на рис. 1.

Статистический анализ. Анализируемые в работе данные были внесены в электронную таблицу Excel (Microsoft office Excel 2019), там же было выполнено построение диаграмм. Статистическая обработка данных выполнена в Statistica v. 13.3 (TIBCO, USA). Качественные величины представлены в виде абсолютных и относи-

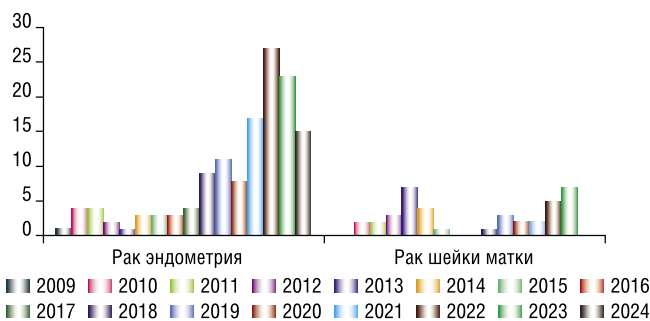


Рис. 1. Робот-ассистированные и лапароскопические операции, выполненные по поводу РТМ и РШМ за период 2009–2024 гг.

тельных частот (n (%)). Количественные данные проверяли на предмет характера распределения критерием Шапиро-Уилка (при количестве наблюдений менее 50) и критерием Колмогорова-Смирнова в других случаях. При нормальном распределении количественные параметры представляли средним и стандартным отклонением ($M \pm SD$); в других случаях – медианой, нижним и верхним квартилями (Me ($Q1$; $Q3$)); также указывался размах (Min - Max). При Гауссовом распределении группы сравнивали t -критерием Стьюдента; при отличном от нормального – U -критерием Манна-Уитни. Качественные признаки сравнивали χ^2 Пирсона при ожидаемых значениях >10 и двусторонним критерием Фишера в других случаях. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

По поводу РТМ выполнено 79 радикальных робот-ассистированных (1 группа) и 56 лапароскопических операций (2 группа). Возраст больных РТМ в группе РАХ варьировал от 33 до 82 лет, средний возраст составил $59,2 \pm 10,0$ лет; в группе ЛС – от 33 до 83 лет, средний возраст $60,7 \pm 10,8$ лет ($p = 0,4$). Распределение пациентов по стадиям заболевания представлено в табл. 1, по гистологической структуре опухоли – в табл. 2. Большая часть пациенток имели IA стадию процесса по FIGO, что составило 55,7% и 60,7% соответственно по группам. Наиболее часто гистологическая структура опухоли соответствовала эндометриоидной аденокарциноме, соответственно 90,0% и 87,5% в группах.

Частота тазовой лимфаденэктомии в группе робот-ассистированных операций составила 100%, в группе лапароскопических – 89,3%. Во 1 группе чаще выполнялись: парааортальная лимфаденэктомия – в 10,1% наблюдениях, оментэктомия во 2 группе – в 8,9%.

В 1 группе медиана общей длительности операций составила 210 (180; 250) мин, что было статистически значимо меньше по сравнению с операциями, выполнявшимися лапароскопическим доступом – 265 (180; 335) мин ($p = 0,015$). Интраоперационная кровопотеря в группе робот-ассистированных вмешательств также оказалась значимо меньше и составила 100 (100; 100) мл против 200 (100; 300) мл при лапароскопических ($p < 0,0001$).

В 1 группе медиана количества удаленных узлов составила 11 (8; 24), во 2 группе – 12 (8,5; 14).

Табл. 1. Распределение больных по стадиям заболевания РТМ

Стадия заболевания	Робот-ассистированные операции (РАХ) – 1 группа N = 79	Лапароскопические операции (ЛС) – 2 группа N = 56	p-value
IA стадия	44 (55,7%)	37 (60,7%)	0,2
IB стадия	19 (24,1%)	12 (21,4%)	0,7
II стадия	8 (10,1%)	3 (5,4%)	0,4
IIIA стадия	2 (2,5%)	1 (1,8%)	1,0
IIIB стадия	1 (1,3%)	1 (1,8%)	1,0
IIIC1 стадия	5 (6,3%)	1 (1,8%)	0,4
IVB стадия	0	1 (1,8%)	0,4

Табл. 2. Распределение больных РТМ по гистологической верификации

Гистологическое заключение	Робот-ассистированные операции (РАХ) N = 79	Лапароскопические операции (ЛС) N = 56	p-value
Эндометриоидная аденокарцинома	71 (90,0%)	48 (85,7%)	0,6
Муцинозная аденокарцинома	0	1 (1,8%)	0,4
Серозная аденокарцинома	4 (5,1%)	5 (8,9%)	0,5
Светлоклеточная аденокарцинома	1 (1,3%)	1 (1,8%)	1,0
Эндометриальная стромальная саркома (низкой степени злокачественности)	3 (3,8%)	1 (1,8%)	0,6

В группе робот-ассистированных вмешательств интраоперационных осложнений не отмечено, послеоперационных – 2. 1 пациентке (1,2%) в 1-е сутки после операции выполнена релапароскопия, в связи с ущемлением петли тонкой кишки в области троакарного порта. У 1 больной (1,2%) на 3-е сутки диагностировано кровотечение из пупочной артерии в объеме 1500 мл, что потребовало повторной релапароскопии, коагуляции сосуда.

В группе лапароскопических операций имело место 1 интраоперационное осложнение – травма левого мочеточника, пациентке была выполнена ретроградная установка мочеточникового стента с формированием неоуретероцистаномоза.

По количеству дней проведенных в стационаре группы не различались: 7 (5; 8) – при РАХ и 6 (5; 8) – при ЛС ($p = 0,3$).

Формирование лимфатических кист наблюдалось у 2 (2,5%) пациентов в группе РАХ и 2 (3,6%) в группе ЛС, во всех случаях они характеризовались бессимптомным течением (Табл. 3).

По поводу РШМ выполнено 31 радикальное робот-ассистированное (3 группа) и 11 лапароскопических (4 группа) оперативных вмешательств. Возраст больных с РШМ в группе РАХ варьировал от 28 до 69 лет, средний возраст составил $46,1 \pm 10,2$ лет; в группе ЛС – от 29 до 64 лет, средний возраст $45,7 \pm 10,8$ лет ($p = 0,9$).

Табл. 3. Сравнительная характеристика робот-ассистированных и лапароскопических операций при РТМ

Показатели	Робот-ассистированные операции (РАХ) N = 79	Лапароскопические операции (ЛС) N = 56	p
Тазовая лимфаденэктомия	79 (100%)	50 (89,3%)	0,0043
Парааортальная лимфаденэктомия	8 (10,1%)	3 (5,4%)	0,4
Оментэктомия	4 (5,1%)	5 (8,9%)	0,5
Продолжительность операции, мин	210 (180; 250) 70–480	265 (180; 355) 65–510	0,015
Объем кровопотери, мл	100 (100; 100) 50–1600	200 (100; 300) 50–600	<0,0001
Продолжительность пребывания в стационаре	7 (5; 8) 4–14	6 (5; 8) 4–14	0,3
Интраоперационные осложнения	0 (0%)	1 (1,8%)	0,5
Послеоперационные осложнения	2 (2,53%)	0 (0%)	0,5
Среднее количество удаленных узлов при тазовой лимфаденэктомии (ЛАЭ)	11 (8; 24)	12 (8,5; 14)	0,7
Послеоперационная лимфорея различной интенсивности	12 (15,2%)	14 (25%)	0,11
Послеоперационные лимфоциты	2 (2,5%)	2 (3,6%)	1,0

Распределение пациентов по стадиям заболевания представлено в табл. 4, по гистологической структуре опухоли – в табл. 5, по типу гистерэктомии в соответствии с классификацией M.S. Piver (1974) – на рис. 2. Большая часть пациенток 3 группы имели IV2 стадию процесса по FIGO, что составило 35,5%, 4 группы – IA1 стадию заболевания по FIGO, что составило 45,5%. Наиболее часто гистологическая структура опухоли соответствовала плоскоклеточной карциноме, соответственно, 83,9% и 81,8% в группах. В группе РАХ чаще выполнялась гистерэктомия Piver тип II – в 35,5% случаях, в группе ЛС – гистерэктомия Piver тип I – в 45,5%.

В группе РАХ медиана общей длительности операций составила 260 (240; 310) мин, что было выше, чем при операциях, выполнявшихся лапароскопическим доступом – 190 (125; 310) мин, но статистической значимости достигнуто не было ($p = 0,18$). По объему кровопотери группы также были сопоставимы: 100 (100; 200) мл при РАХ против 200 (100; 200) мл при ЛС ($p = 0,8$).

В ходе исследования были оценены показатели тазовой лимфаденэктомии у пациенток с РШМ в зависимости от выбранного хирургического подхода. Частота тазовой ЛАЭ в группе РАХ составила – 96,8%, в группе ЛС – 100%. В группе РАХ была выполнена парааортальная лимфаденэктомия у 3 пациенток, в группе ЛС не выполнялась. В 3 группе медиана количества удаленных тазовых лимфатических узлов составила 10 (8; 13), в группе лапароскопического доступа данный показатель был 8 (7; 12).

Табл. 4. Распределение больных по стадиям заболевания шейки матки

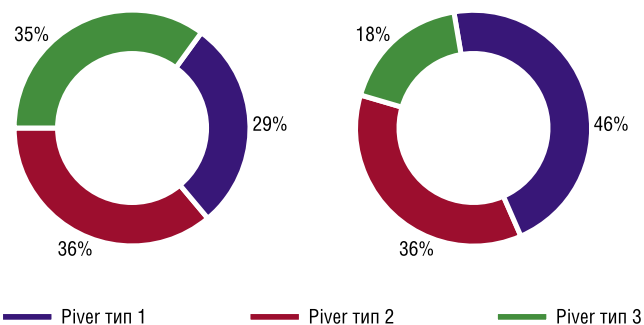
Стадия заболевания	Робот-ассистированные операции (РАХ) – 3 группа N = 31	Лапароскопические операции (ЛС) – 4 группа N = 11	p-value
0 стадия	1 (3,2%)	0	1,0
IA1 стадия	8 (25,8%)	5 (45,5%)	0,3
IA2 стадия	1 (3,2%)	1 (9,1%)	0,5
IB1 стадия	10 (32,3%)	3 (27,3%)	1,0
IB2 стадия	11 (35,5%)	2 (18,2%)	0,5

Табл. 5. Распределение больных РШМ по гистологической верификации

Гистологическое заключение	Робот-ассистированные операции (РАХ) N = 31	Лапароскопические операции (ЛС) N = 11	p-value
Эндометриоидная аденокарцинома	3 (9,7%)	0	0,6
Плоскоклеточная карцинома	26 (83,9%)	9 (81,8%)	1,0
Эндоцервикальная карцинома	1 (3,2%)	2 (18,2%)	0,16
Эндометриоидная стромальная саркома	1 (3,2%)	0	1,0

Робот-ассистированные операции

Лапароскопические операции

**Рис. 2.** Распределение больных по объему оперативного лечения при РШМ в 2 группах.

У пациентов с РШМ имели место 2 интраоперационных осложнения только в группе РАХ: 1 – травма правого мочеточника с последующим наложением чрескожно-пункционной нефростомии по Сельдингеру, 1 – ранение ветви правой наружной подвздошной вены с последующим ее клипированием на фоне кровопотери не более 100 мл. В группе лапароскопического лечения рака шейки матки зафиксирован единственный случай послеоперационного осложнения. Через месяц после лапароскопической гистерэктомии (Piver III/ тип С1) диагностирован левосторонний уретерогидронефроз на фоне стеноза устья мочеточника, что потребовало наложения чрескожной нефростомы с последующей реконструктивно-пластической операцией на мочеточнике.

Достоверных различий в группах не отмечено и при оценке продолжительности госпитализации: в группе РАХ – 7 (6; 9) дней, в группе ЛС – 6 (4; 8) дней ($p = 0,089$).

Послеоперационная лимфорея различной интенсивности наблюдалась в 6,5% случаев в группе РАХ и 27,3% в группе ЛС ($p = 0,1$), что не достигает статистической значимости. Формирование лимфокист зарегистрировано у 1 (3,2%) пациента после РАХ, в группе ЛС подобных случаев не выявлено (Табл. 6).

Сегодняшний уровень развития технологий позволяет использовать системы флюоресцентной визуализации как при лапароскопическом доступе, так при работе на роботе DaVinci [16,2]. Это дает возможность при парацервикальном введении препарата индоцианина зеленого (ICG) удалить «сторожевые» лимфатические узлы (СЛУ) с целью экспресс-диагностика метастазов, что позволяет провести интраоперационное стадирование онкопроцесса и определить объем дальнейшей лимфодиссекции. Наш опыт составил 16 оперативных вмешательств у пациенток с раком тела матки: в 1 группе – 4 наблюдения (5,1%), во 2 группе – 12 случаев (21,4%) (Рис. 3). Билатеральная визуализация СЛУ достигнута у 81,3% (13/16) пациенток, унилатеральная – у 18,7% (3/16). При интраоперационной экспресс-биопсии сигнального узла в 2 случаях (12,5%) выявлены метастазы опухоли, что потребовало выполнения тазовой и поясничной лимфодиссекции.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенного нами ретроспективного исследования продемонстрировали сопоставимую эффективность робот-ассистированной и лапароскопической хирургии в контексте радикальности и безопасности хирургического лечения пациентов со злокачественной патологией матки. Они сопоставимы с других исследованиями по ряду показателей. По нашим данным, при РТМ роботический доступ обеспечил статистически значимое сокращение длительности операции 210 минут против 265 мин ($p = 0,015$) и интраоперационной кровопотери 100 мл против 200 мл ($p < 0,0001$), при сохранении сопоставимого количества удаленных лимфоузлов: 11 против 12. Осложнения в обеих группах были редки: 2,53% против 1,8%, но различались по профилю: в РАХ преобладали послеоперационные кровотечения, в ЛС – интраоперационные повреждения мочеточника.

У больных с РШМ длительность операций в группе РАХ оказалась выше 260 мин против 190 мин ($p = 0,18$) за счет выполнения парааортальной лимфаденэктомии (9,7% против 0). Осложнения в обеих группах носили единичный характер.

По данным Desille-Gbaguidi H., Hebert T., Paternotte-Villemagne J. и соавт. (2013), робот-ассистированная хирургия определяется в основном как раздел технологий будущего ввиду минимальной инвазивности, возможности ее компьютеризации, внедрения дополнительных способов визуализации и сопоставимости с данными

Табл. 6. Сравнительная характеристика оперативных вмешательств при РШМ

Показатели	Робот-ассистированные операции (РАХ) N = 31	Лапароскопические операции (ЛС) N = 11	p-value
Piver тип 1	9 (29,0%)	5 (45,5%)	0,5
Piver тип 2	11 (35,5%)	4 (36,4%)	1,0
Piver тип 3	11 (35,5%)	2 (18,2%)	0,5
Тазовая лимфаденэктомия	30 (96,8%)	11 (100%)	1,0
Парааортальная лимфаденэктомия	3 (9,7%)	0	0,6
Продолжительность операции, мин	260 (240; 310) 70 – 600	190 (125; 310) 65–420	0,18
Объем кровопотери, мл	100 (100; 200) 50–300	200 (100; 200) 0–400	0,8
Продолжительность пребывания в стационаре, дни	7 (6; 9) 4–29	6 (4; 8) 4–9	0,089
Интраоперационные осложнения	2 (6,5%)	0	1,0
Послеоперационные осложнения	0	1 (9,1%)	0,3
Среднее количество удаленных узлов при тазовой ЛАЭ	10 (8;13)	8 (7;12)	0,45
Послеоперационная лимфорея различной интенсивности	2 (6,5%)	3 (27,3%)	0,1
Послеоперационные лимфокисты	1 (3,2%)	0 (0%)	1,0

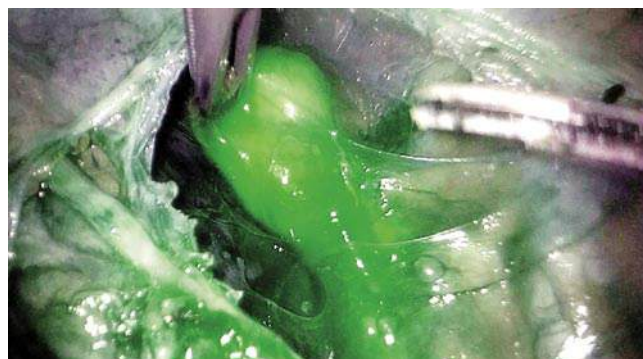


Рис. 3. Интраоперационное окрашивание «сторожевого» узла в режиме флюоресцентной визуализации при использовании лапароскопического доступа.

КТ и МРТ в режиме реального времени. Однако трезвая оценка ситуации говорит о том, что технологии РАХ очень близки к традиционной лапароскопии и находятся, по сути, в самом начале своего развития. Успешное и быстрое проведение робот-ассистированных операций напрямую зависит от навыков хирурга и его ассистентов. Немаловажен и экономический аспект вопроса, ведь подобные операции обладают высокой себестоимостью, начиная от закупки и установки оборудования и заканчивая обучением врачей методике РАХ [17]. Не смотря на это, роботизированная хирургия в мире продолжает развиваться.

Проспективное рандомизированное исследование Mäenpää M. и соавт. (2016), посвященное сравнительному анализу роботической ($n = 50$) и традиционной лапароскопии ($n = 49$) у больных РТМ (стадия IA–IV), продемонстрировало аналогичные нашим результаты. В группе больных с роботическим доступом было отмечено сокращение продолжительности хирургического лечения, снижение частоты конверсионных лапаротомий. При этом общее количество удаленных узлов, продолжительность пребывания больных в стационаре, риск развития осложнений были сопоставимы в обеих группах. Авторы пришли к выводу, что робот-ассистированная хирургия является альтернативным и безопасным методом лечения больных РТМ [18].

В китайском систематическом обзоре в анализ было включено 7 нерандомизированных и 2 рандомизированных исследований, что составило 914 участников. Из них 332 пациентам были проведены роботизированные операции и 582 пациентам – лапароскопические. Из девяти исследований шесть были ретроспективными когортными, и только одно – проспективным. Шесть исследований были проведены среди кавказской популяции, а три исследования были проведены среди пациентов азиатской этнической принадлежности. Пять исследований включали пациентов с РТМ, два исследования включали пациентов с РШМ, и два исследования включали пациентов с раком тела матки, яичников и шейки матки. В сообщении авторов отмечено, что значительное снижение общей интраоперационной кровопотери (медиана – 149,1; 95% ДИ: от –218,4 до –79,91) (в мл) наблюдалось в роботизированной группе по сравнению с лапароскопической группой. Однако в общих результатах не было отмечено существенной разницы в длительности операций, сроке пребывания в стационаре и частоте осложнений. Анализ выявил, что роботическая группа характеризовалась менее длительным временем операции. Авторы сделали вывод, что РАХ имеет значительное преимущество перед традиционным лапароскопическим подходом при выполнении поясничной лимфаденэктомии [12].

В.А. Алимов и соавт. (2024) ретроспективно проанализировали истории болезни 68 пациенток, оперированных с использованием роботизированных технологий по поводу РТМ IA–II стадии и РШМ in situ – IA1 стадии. За 3 года было выполнено 52 (76,5%) экстирпации матки типа А, 12 (17,6%) операций с тазовой лимфаденэктомией и 4 (5,9%) экстирпации матки с тазовой и забрюшинной поясничной лимфаденэктомией. Длительность роботической гистерэктомии составила 70–200 мин (в среднем – 117 мин). Продолжительность гистерэктомии с тазовой лимфаденэктомией была 90–190 мин (в среднем – 170,4 мин). При выполнении поясничной забрюшинной лимфаденэктомии длительность операции увеличивалась до 300–370 мин. Объем кровопотери не превышал 30 мл в группе, в которой выполнялось только удаление матки, в остальных двух группах среднее значение интраоперационной кровопотери находилось на

уровне 34,3 и 50,4 мл, соответственно. В ходе проведения тазовой лимфаденэктомии среднее количество удаленных узлов составило 12,8, при поясничной лимфаденэктомии – 10,6 узлов. Было зафиксировано 2 осложнения в раннем послеоперационном периоде: в 1 случае была диагностирована тромбоэмболия легочной артерии, что стало причиной смерти пациентки; во втором – кровотечение из троакарного порта, возникшее через 36 час. после операции и потребовавшее повторного хирургического вмешательства [5].

Eoh K. и соавт. (2023) сравнили хирургические и долгосрочные результаты выживания между пациентами, перенесшими роботизированную или традиционную лапароскопическую хирургию при РТМ. В когорту исследования были включены 551 и 452 пациента. Медианная продолжительность наблюдения составила 57 месяцев. Послеоперационные осложнения были значительно менее выражены в группе РАХ по сравнению с группой лапароскопической хирургии (7,74% против 13,79%, $P = 0,002$), в основном ограничиваясь незначительными осложнениями. Не было никаких существенных различий в выживаемости: 5-летняя безрецидивная выживаемость составила 91,2% против 90,0% ($P = 0,628$), а общая выживаемость составила 97,9% против 96,8% ($P = 0,285$) в когортах роботизированной и лапароскопической хирургии соответственно. Модели регрессии пропорциональных рисков Кокса продемонстрировали, что способ хирургического вмешательства не был связан с выживаемостью без признаков заболевания (коэффициент риска 0,897; доверительный интервал 0,563–1,429) или общей выживаемостью (коэффициент риска 0,791; доверительный интервал 0,330–1,895) после корректировки с учетом сопутствующих факторов. Роботизированная хирургия РТМ демонстрирует долгосрочные результаты выживаемости и снижение частоты незначительных послеоперационных осложнений по сравнению с традиционной лапароскопической хирургией [19].

Pellegrino A. и соавт. (2017) провели сравнительный ретроспективный анализ результатов хирургического лечения больных с IA, IB и IIA стадиями РШМ, выполненного лапароскопическим (1 группа: $n = 833$) и робот-ассистированным (2 группа: $n = 100$) доступами. Отмечены следующие преимущества радикальной робот-ассистированной гистерэктомии по сравнению с лапароскопической: статистически значимое уменьшение продолжительности операции ($171,6 \pm 38,8$ и $192,10 \pm 56,9$ мин; $p < 0,01$), объема кровопотери ($317,5 \pm 144,20$ и $322,51 \pm 178,00$ мл; $p = 0,015$), уменьшение частоты развития осложнений (4% и 14,8%, соответственно; $p = 0,039$), сокращения длительности пребывания больных в стационаре ($10,41 \pm 2,74$ и $11,5 \pm 3,94$ суток; $p < 0,01$). Конверсии были только в группе больных, прооперированных с использованием лапароскопического доступа (0,33%). Количество удаленных лимфатических узлов было сопоставимо в обеих группах: $22,39 \pm 3,91$ и $22,51 \pm 5,19$. Отдаленные результаты оказались лучше

во 2 группе: рецидив РШМ у больных, оперированных лапароскопически, составил 4,2%, вследствие прогрессирования заболевания умерли 2,9% больных; рецидивов у больных, прооперированных с использованием роботизированного комплекса, не было [20].

В 2018 г. было завершено рандомизированное проспективное исследование LAAC, включающее 631 пациенток с IA1, IA2 и IB1 стадиями РШМ. Сравнение было проведено между группами открытых операций и миниинвазивных, в том числе: лапароскопических (84,4%) и робот-ассистированных (15,6%) вмешательств. Однако результаты исследования были весьма неожиданными, так 4–5-летняя безрецидивная выживаемость в группе больных, оперированных открыто, составила – 96,5%, а в группе больных, оперированных мининвазивно – 86%. Таким образом, исследование демонстрирует достоверную разницу в пользу группы открыто оперированных пациенток. Частота же хирургических осложнений была сравнима: 10,5% – при лапароскопическом и 11,4% – при лапаротомном доступе [21].

В доступной литературе представлено ряд исследований, посвященных оценке эффективности флуоресцентной детекции сигнальных лимфатических узлов с использованием индоцианина зеленого. Нами билатеральная визуализация СЛУ достигнута у 81,3% (13/16) пациенток, унilaterальная – у 18,7% (3/16). В исследовании Ибрагимова З.Н. и соавт. (2020), которое включало 100 пациенток с РТМ T1a-1bNxM0 стадий, метод позволил идентифицировать 220 СЛУ. Билатеральная визуализация СЛУ достигнута у 90% (90/100) пациенток, унilaterальная – у 9% (9/100). В одном случае (1%) СЛУ не были выявлены. Показатели диагностической точности метода составили: чувствительность 100%, специфичность 93%, общая точность 93%. Работа подтверждает, что интраоперационное выявление и гистопатологическое исследование СЛУ при РТМ повышает точность оценки регионарного лимфогенного статуса, способствует корректному стадированию и индивидуализации объема хирургического лечения, потенциально улучшая показатели выживаемости [22].

Мкртчян Г.Б. и соавт. (2018) провели анализ результатов лапароскопического лечения 80 пациенток с РШМ IA1–IIA1 стадий с применением флуоресцентной детекции СЛУ и показали высокую эффективность метода. СЛУ идентифицированы у 97,5% (78/80) пациенток, при этом билатеральная детекция достигнута в 80% (64/80) случаев. Только у 2 (2,5%) больных СЛУ не были обнаружены. В 56,28% (99/176) случаев СЛУ локализовались во внутренней подвздошной группе лимфоузлов, преимущественно вблизи бифуркации общей подвздошной артерии. Метастатическое поражение СЛУ обнаружено у 12,5% (10/80). Чувствительность метода ICG составила 98,75% [23].

Настоящий анализ подтвердил высокую диагностическую эффективность флуоресцентного метода с индоцианином зеленым (ICG) для интраоперационной

детекции сигнальных лимфоузлов как при раке эндометрия, так и при раке шейки матки ранних стадий. Достижение высоких показателей чувствительности (100% при РТМ, 98,75% при РШМ), специфичности (93% при РТМ) и частоты билатеральной визуализации (90% при РТМ, 80% при РШМ) свидетельствует о надежности и воспроизводимости методики.

Заключение

Представленные эндовидеоскопические методы демонстрируют сопоставимую безопасность и эффективность в лечении больных РТМ и РШМ, однако выбор доступа должен учитывать доступность технологии, стадию заболевания и опыт хирургической бригады. Перспективы развития данного направления связаны с интеграцией флуоресцентной навигации и анализом долгосрочной онкологической эффективности. Результаты подчеркивают необходимость персонализированного подхода в хирургическом лечении онкологической патологии органов женской половой сферы.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Слуханчук Е.В., Тян А.Г. Возможности робот-ассистированной хирургии в лечении рака тела матки. современный взгляд на проблему // *Акушерство, гинекология и репродукция*. – 2020. – Т.14. – №6. – С.66-674. [Slukhanchuk E.V., Tyan A.G. Opportunities for robotic-assisted surgery in treatment of uterine cancer. Current view on the problem. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2020; 14(6): 666-674. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.180.
2. Nie JC, Yan AQ, Liu XS. Robotic-Assisted Radical Hysterectomy Results in Better Surgical Outcomes Compared With the Traditional Laparoscopic Radical Hysterectomy for the Treatment of Cervical Cancer. *Int J Gynecol Cancer*. 2017; 27(9): 1990-1999.
3. Шевчук А.С., Новикова Е.Г. Лапароскопическая радикальная гистерэктомия при раке шейки матки // *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. – 2015. – Т.4. – №3. – С.10-15. [Shevchuk AS, Novikova EG. Laparoscopic radical hysterectomy for cancer of the cervix uteri. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2015; 4(3): 10-15. (In Russ.)] doi: 10.17116/onkolog20154310-15.
4. Потапов П.А., Тимошенко Д.С., Армашов В.П., и др. Роботическая хирургия: вчера, сегодня, завтра // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. – 2022. – №11. – С.29-35. [Potapov PA, Timoshenko DS, Armashov VP, et al. Robotic-assisted surgery: yesterday, today, tomorrow. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2022; 11: 29-35. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202211129.
5. Алимов В.А., Греков Д.Н., Данилов А.М. и др. Робот-ассистированные операции в лечении злокачественных опухолей матки // *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. – 2024. – Т.13. – №1. – С.5-10. [Alimov VA, Grekov DN, Danilov AM, et al. Robot-assisted surgeries in the treatment of malignant uterine tumors. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2024; 13(1): 5-10. (In Russ.)] doi: 10.17116/onkolog2024130115.
6. Попов А.А., Атрошенко К.В., Слободянюк Б.А., и др. Роботохирургия в гинекологии // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2016. – №1. – С.116-120. [Popov AA, Atroshenko KV, Slobodyanuk BA, et al. Robotic surgery in gynecology. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2016; 1: 116-120. (In Russ.)]
7. Хатьков И.Е., Пономарева Ю.Н., Логинова Е.А., и др. Робот-ассистированная лапароскопия в лечении онкогинекологических заболеваний // *Эндоскопическая хирургия*. – 2020. – Т. 26. – №2. – С.50-57. [Khat'kov IE, Ponomareva IuN, Loginova EA, et al. Robot-assisted laparoscopy in the treatment of gynecological oncological diseases. *Endoscopic Surgery*. 2020; 26(2): 50-57. (In Russ.)] doi: 10.17116/endoskop20202602150.

8. Рыбакин А.В., Мантурова Н.Е., Зазыбо Н.А. и др. Перспективы использования робот-ассистированных технологий в эстетической пластической хирургии // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2023. – №4-2. – С. 24-34. [Rybakin AV, Manturova NE, Zazybo NA, et al. Prospects for the use of robotic-assisted technologies in aesthetic plastic surgery. *Plastic Surgery and Aesthetic Medicine*. 2023; 4-2: 24-34. (In Russ., In Engl.)] doi: 10.17116/plast.hirurgia202304224.
9. Bebia V, Gil-Moreno A, Hernández A, et al. Robot-assisted extraperitoneal para-aortic lymphadenectomy is associated with fewer surgical complications: a post hoc analysis of the STELLA-2 randomized trial. *J Minim Invasive Gynecol*. 2021; 28(12): 2004-2012.
10. Yusuf C, Duygu KC, Isik S, et al. Comparison of Laparoscopy and Laparotomy in Early-Stage Endometrial Cancer: Early Experiences from a Developing Country. *Journal of Oncology*. 2020; 4: 1-5.
11. Galaal K, Bryant A, Fisher AD, et al. Laparoscopy versus laparotomy for the management of early stage endometrial cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 12(9): CD006655.
12. Zhou Z, Ge J, Ye K, et al. Comparison of Robotic-Assisted vs. Conventional Laparoscopy for Para-aortic Lymphadenectomy in Gynecological Malignancies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg*. 2023; 9: 843517.
13. Нечушкина В.М., Коломиец Л.А., Кравец О.А., и др. Клинические рекомендации // Рак тела матки и саркомы матки. – 2023. – Т.13. – №3s2. – С.263-279. [Nechushkina VM, Kolomiets LA, Kravets O A, et al. Clinical guidelines. Uterine corpus cancer and uterine sarcomas. 2023; 13(3s2): 263-279. (In Russ.)]
14. Хохлова С.В., Коломиец Л.А., Кравец О.А., и др. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака шейки матки // Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO. – 2021. – Т.11. [Khokhlova SV, Kolomiets LA, Kravets OA, et al. Practical Guidelines for Drug Treatment of Cervical Cancer. *Malignant Tumors: RUSSCO Practical Guidelines*. 2021; 11. (In Russ.)]
15. Wang Yz, Deng L, Xu Hc, et al. Laparoscopy versus laparotomy for the management of early stage cervical cancer. *BMC Cancer*. 2015; 15: 928.
16. Кочатков А.В., Харлов Н.С. Биопсия сторожевых лимфатических узлов, маркированных индоцианином зеленым, в хирургическом лечении рака эндометрия: обзор литературы и собственный опыт // Сибирский онкологический журнал. – 2019. – Т.18. – №2. – С.52-57. doi: 10.21294/1814-4861-2019-18-2-52-57. [Kochatkov AV, Harlov NS. Biopsy of Sentinel Lymph Nodes Marked with Indocyanine Green in the Surgical Treatment of Endometrial Cancer: A Review of the Literature and Own Experience. *Siberian Journal of Oncology*. 2019; 18(2): 52-57. (In Russ.)] doi: 10.21294/1814-4861- 2019-18-2-52-57.
17. Varghese A, Doglioli M, Fader AN. Updates and Controversies of Robotic-Assisted Surgery in Gynecologic Surgery. *Clin Obstet Gynecol*. 2019; 62(4): 733-748.
18. Mäenpää MM, Nieminen K, Tomás EI, et al. Robotic-assisted vs traditional laparoscopic surgery for endometrial cancer: a randomized controlled trial. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2016; 215(5): 588.
19. Eoh KJ, Kim TJ, Park JY, et al. Robot-assisted versus conventional laparoscopic surgery for endometrial cancer: long-term comparison of outcomes. *Front Oncol*. 2023; 15(13): 1219371.
20. Pellegrino A, Damiani G.R, Loverro M, et al. Comparison of Robotic and laparoscopic Radical type-B and C hysterectomy for cervical cancer: Long term-outcomes. *Acta Biomed*. 2017; 23; 88(3): 289-296.
21. Ramirez PT, Frumovtz M, Pareja R, et al. Minimally invasive versus abdominal radical hysterectomy for cervical cancer. *NEJM*. 2018; 379(20): 1895-1904.
22. Ибрагимов З.Н., Микая Н.А., Трифанов Ю.Н. и др. Детекция сигнальных лимфатических узлов индоцианин зеленым (ICG) у больных раком эндометрия // Акушерство и гинекология. – 2020. – №S1. – С.105-11. [Ibragimov ZN, Mikaya NA, Trifanov YN, et al. Detection of signaling lymph nodes with indocyanin green (ICG) in patients with endometrial cancer. *Obstetrics and gynecology*. 2020; S1: 105-11. (In Russ.)] doi: 10.18565/aig.2020.1suppl.105-111.
23. Мкртчян Г. Б., Ибрагимов З. Н., Бежанова Е. Г., и др. Эффективность флуоресцентного метода с использованием индоцианин зеленого в детекции сигнальных лимфатических узлов у больных раком шейки матки // Доктор.Ру. – 2018. – №2(146). – С.41-45. [Mkrtychyan GB, Ibragimov ZN, Bezhanova EG, et al. The Effectiveness of the Fluorescent Method Using Indocyanine Green in Detecting Signal Lymph Nodes in Patients with Cervical Cancer. *Doctor.Ru*. 2018; 2(146): 41-45. (In Russ.)]

ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЁННЫХ
ФОРМ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЁННОГО РАКА ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПИЩЕВОДАСадовская К.В.¹, Шостка К.Г.², Тер-Ованесов М.Д.³,
Кузнецов И.М.*², Кучеренко А.Д.², Сигуа Б.В.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_37

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия
им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург³ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва

Резюме. Обоснование: одним из распространённых онкологических заболеваний является рак пищевода, занимая девятое место в структуре онкологической заболеваемости. Ввиду топографо-анатомических особенностей пищевода, таких как: анатомическое взаимоотношение с жизненно важными органами, быстрое лимфогенное метастазирование, более чем в 50% случаях заболевание диагностируется на III–IV стадиях. Хирургия пищевода и без того является одной из самых сложных, а при наличии местного распространения и, как следствие, изменения топографической анатомии средостения является непростой задачей даже для очень опытных онкологов высокоспециализированных центров.

Предпочтительным методом лечения является неoadъювантная (или периоперационная) терапия с последующей эзофагэктомией, при которой 5-летняя выживаемость составляет 40–50%.

Низкая чувствительность рака пищевода к существующей консервативной терапии делает хирургическое вмешательство основным методом лечения больных данным заболеванием. Хирургическое лечение злокачественных опухолей пищевода нельзя назвать стандартизированным, поскольку многие технические детали могут отличаться у разных хирургов, центров и стран. Вероятность недостоверной оценки распространённости опухолевого процесса возрастает при осложнённом раке пищевода. Так, существенно затрудняет интраоперационную диагностику параканкрозное воспаление с вовлечением смежных анатомических структур, что приводит либо к необоснованному выполнению комбинированных операций, либо к неоправданному сокращению объема операции до паллиативного.

Цель: изучить топографо-анатомические особенности у больных осложнённым местнораспространённым раком пищевода с целью повышения достоверности данных интраоперационной ревизии и, как следствие, увеличение выполнения радикальных операций и снижение количества паллиативных (R-1, R-2) резекций.

Методы: исследование носило ретро-проспективный характер и включало 343 пациента, проходивших лечение в Ленинградском областном онкологическом диспансере по поводу внутригрудного рака пищевода в период с 2005 по 2013 годы. Выделена группа больных осложнённым местнораспространённым раком пищевода (ОМРРП) 140 пациентов (40,8%), из них 82 пациентам (58,6%) выполнены комбинированные операции. В качестве контрольной группы в исследование включены пациенты, перенесшие стандартные резекции пищевода (133 наблюдения).

Результаты: непосредственные результаты операций: осложнения (хирургические и нехирургические) достоверно не различались в обеих группах, однако послеоперационная летальность у больных ОМРРП, перенесших комбинированные операции, достоверно выше, составляя 13,4%, против 9,7% у пациентов после стандартных резекций пищевода ($p > 0,05$).

Заключение: учитывая непосредственные и отдалённые результаты лечения пациентов с осложнённой формой местнораспространённого рака грудного отдела пищевода, данная группа больных должна рассматриваться для проведения радикального хирургического лечения. Необходимо учитывать топографо-анатомические особенности ОМРРП, применяя специальные технические приёмы в ходе интраоперационной ревизии с целью выполнения радикальных R0-резекций, снижению количества паллиативных (R1, R2) резекций и эксплоративных торакотомий.

Ключевые слова: топографо-анатомические особенности осложнённого местнораспространённого рака пищевода, топографическая анатомия пищевода, комбинированные резекции при раке пищевода, операции на пищеводе с резекцией соседних структур и органов.

TOPOGRAPHO-ANATOMICAL ASPECTS OF SURGICAL
TREATMENT OF COMPLICATED FORMS OF LOCALLY
ADVANCED THORACIC ESOPHAGEAL CANCERSadovskaia K.V.¹, Shostka K.G.², Ter-Ovanesov M.D.³, Kuznetsov I.M.*²,
Kucherenko A.D.², Sigua B.V.¹¹ Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg² Military Medical Academy named after SM Kirov, Saint-Petersburg³ Russian University of Medicine, Moscow

Abstract. Background: esophageal cancer ranks ninth among the most common human malignancies in the world. Treatment of patients with thoracic esophageal cancer remains one of the most challenging tasks of clinical oncology.

The preferred method of treatment is neoadjuvant (or perioperative) therapy followed by esophagectomy, with a 5-year survival rate of 40–50%. The low sensitivity of esophageal cancer to existing conservative therapy makes surgery the main method of treatment for patients with this disease. Surgical treatment of malignant esophageal tumors cannot be called standardized, as many technical details may differ between surgeons, centers, and countries. The probability of unreliable assessment of the tumor process prevalence increases in case of complicated esophageal cancer. Thus, paracarcinomatous inflammation with involvement of adjacent anatomical structures significantly complicates intraoperative diagnosis, which leads either to unjustified combined operations or to unjustified reduction of the operation volume to palliative.

Aims: to study topographo-anatomical features in patients with complicated locally advanced esophageal cancer in order to increase the reliability of intraoperative revision data and, as a consequence, to increase the performance of radical operations and reduce the number of palliative (R-1, R-2) resections.

Materials and methods: from 2005 to 2013, 343 patients were operated on for intrathoracic esophageal cancer at the Leningrad Regional Oncologic Dispensary. Of these, 140 patients (40.8%) had complicated locally advanced esophageal cancer (LECECEC). A total of 273 patients were included in the study. Postoperative complications and mortality were categorized into surgical and non-surgical complications.

Results: in the group of patients with OMRPP, 82 patients (58.6%) underwent combined operations; 58 patients (41.4%) underwent symptomatic surgical interventions (endoscopic stent placement in the area of tumor stricture, gastrostomy formation). The study included patients who underwent standard esophageal resections (133 observations) and were considered as a control group.

Conclusions: patients with complicated forms of locally advanced thoracic esophageal cancer, in the absence of distant metastases and contraindications to chemoradiotherapy and neoadjuvant chemotherapy, should be considered as candidates for combined operations. Taking into account topographo-anatomical features of complicated forms of locally advanced esophageal cancer, reliable intraoperative assessment of resectability of esophageal tumor using special techniques is an important factor allowing to increase the number of radical operations and reduce the number of palliative resections and symptomatic operations. The immediate results of combined operations are comparable to those of standard esophageal resections.

Keywords: topographic-anatomical features of complicated locally advanced esophageal cancer, topographic anatomy of the esophagus, combined resections for esophageal cancer, esophageal surgeries with resection of neighboring structures and organs.

* e-mail: igorchest@mail.ru

Обоснование

Ежегодно от рака пищевода погибает более 450 000 больных. Изучая мировые статистические данные за последние годы, по информации Globocan в 2022 г. во всём мире рак пищевода был выявлен у 511 000 человек, составляя 3,1% от всех впервые выявленных случаев злокачественных опухолей.

Данный вид опухоли занимает девятое место среди наиболее распространенных злокачественных новообразований человека в мире [1].

В 2023 г. в России распространённость рака пищевода составила 9,7 на 100 000 населения, при этом одногодичная летальность составила более 50% и заняла третье место среди всех злокачественных заболеваний [2].

Следуя статистическим данным, изучение проблемы лечения рака пищевода актуально и на сегодняшний день.

Предпочтительным методом лечения является неoadьювантная (или периоперационная) терапия с последующей эзофагэктомией, при которой 5-летняя выживаемость составляет 40–50% [4; 5].

Низкая чувствительность рака пищевода к существующей консервативной терапии делает хирургическое вмешательство основным методом лечения больных данным заболеванием [7].

Хирургическое лечение злокачественных опухолей пищевода нельзя назвать стандартизированным, поскольку при осложнённых формах местнораспространённого рака пищевода меняется топографическая анатомия, а многие технические детали могут отличаться у разных хирургов, центров и стран.

Несомненным фактором, улучшающим прогноз заболевания, является выполнение радикальной операции с соблюдением классических онкологических принципов.

Несмотря на совершенствование методов лучевой диагностики, техники выполнения хирургических вмешательств, развития эндоскопических методов диагностики и лечения, нерадикальные операции (R1, R2 – резекции) и в настоящее время имеют место [11].

Известно, что точность интраоперационной ревизии во многом определяет радикализм хирургического вмешательства. Вероятность недостоверной оценки распространенности опухолевого процесса возрастает при осложненном раке пищевода. Так, существенно затрудняет интраоперационную диагностику параканкротное воспаление с вовлечением смежных анатомических структур, что приводит либо к необоснованному выполнению комбинированных операций, либо к неоправданному сокращению объема операции до паллиативного.

Принятие решения о резектабельности опухоли и возможности выполнения радикальной операции в таких случаях является непростой задачей.

Сравнительно сложный доступ к пищеводу, его расположение в трех анатомических областях (шея, грудная клетка, брюшная полость), особенности

строения и кровоснабжения стенки пищевода, отсутствие серозного покрова на большем протяжении обуславливают различные затруднения при выполнении хирургических вмешательств. Однако «плохая репутация» пищевода как органа, операции на котором сопряжены с высоким риском осложнений, не совсем обоснована. Очевидно только то, что оперативные вмешательства на пищеводе требуют особого учёта топографо-анатомических особенностей [В.И. Казанский, Б.А. Королев].

В 1956 г. А. Brombart, исходя из анатомических взаимоотношений пищевода, предложил выделять следующие сегменты пищевода, подчёркивая важность расположенных рядом структур: трахеальный, аортальный, межаортоброхиальный, бронхиальный, подбронхиальный, ретроперикардиальный, наддиафрагмальный, внутридиафрагмальный, абдоминальный [10].

Пищевод почти на всем протяжении прилежит к позвоночнику. На шее и в верхнегрудном отделе спереди от пищевода расположена трахея, по бокам от него – сосудисто-нервные пучки, непосредственно рядом с ним и спереди находятся v.v. brachiocephalicae dextra et sin. и a.a. caroticae communis dextra et sinistra. На 5–6 см выше бифуркации трахеи пищевод спереди справа налево пересекает непарная вена, расположенная субплеврально. От уровня бифуркации трахеи и ниже нее сзади к пищеводу прилежит аорта. В среднегрудном отделе пищевод тесно соприкасается с задней стенкой бифуркации трахеи, ниже – с нижними легочными венами, что важно иметь в виду при мобилизации пищевода, поскольку рак среднегрудного отдела может распространяться на бифуркацию трахеи, левый и правый главные бронхи и в бифуркационные лимфатические узлы. Трахея и оба главных бронха так же могут вовлекаться в опухолевый процесс, что приводит к значительным трудностям при мобилизации пищевода и опасности повреждения мембранозной части трахеи или главных бронхов. Ниже бифуркации трахеи по обеим сторонам на стенках пищевода располагаются блуждающие нервы, нередко их ветви образуют сплетения по передней поверхности пищевода, которые создают трудности при мобилизации пищевода, иногда они вынужденно повреждаются в ходе мобилизации пищевода. Все заднее средостение вместе с пищеводом и другими прилежащими органами отграничено листками медиастинальной плевры, которые изолируют его от плевральных полостей. В ряде случаев опухоль пищевода прорастает в эти плевральные листки, в результате чего их отделение от новообразования практически невозможно, поэтому вместе с опухолью вынужденно удаляется часть медиастинальной плевры и возникает сообщение средостения с одной или с двумя плевральными полостями.

Пищевод в обычном состоянии окружен рыхлой клетчаткой средостения. Отмечены лишь единичные его сращения с левым главным бронхом и бифуркацией трахеи, с перикардом, поэтому при повреждениях пище-

вода ничто не препятствует распространению воздуха в средостении, изливаю в него содержимого пищевода или гноя при возникновении острого медиастинита. Таким образом, строение пищевода и его морфологические особенности (глубокое расположение в грудной полости, его топографические взаимоотношения с соседними органами, его труднодоступность для хирургического доступа) делают операции на пищеводе особо сложными, а доступы – травматичными.

Так, трехзональное расположение пищевода (шея, грудь, живот) часто требует вмешательства на всех этих областях одновременно, нередко возникает необходимость вскрыть одну или обе плевральные полости, что может сопровождаться нарушением вентиляции легких и дыхательными расстройствами. Торакотомия, вскрытие медиастинальной плевры и средостения для доступа к пищеводу приводит к выраженной болевой реакции, нередко возникают функциональные нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы. Это свидетельствует о высоком риске выполнения комбинированных операций при осложнённом местнораспространённом раке пищевода [9].

Последние достижения в области хирургических технологий и периоперационного ведения значительно улучшили показатели смертности, однако эзофагэктомия остается весьма сложной процедурой с высоким риском развития послеоперационных осложнений. Есть надежда, что достижения торакоскопической хирургии с развитием хирургических эндоскопических систем, таких как трехмерные (3D) системы визуализации с камерой сверхвысокой четкости 4K или двухмерные (2D) системы визуализации с камерой 8K, позволят лучше понять детали анатомии грудной полости и обеспечат предпосылки для миниинвазивной эзофагэктомии с медиастинальной лимфаденэктомией [3].

Начиная с III В стадии опухоль пищевода оценивается как местнораспространенный рак, так как первичная опухоль распространяется на соседние структуры, даже при отсутствии поражения регионарных лимфатических узлов.

Немаловажным представляется удаление пищевода вместе с эмбриональным мезослоем, сопоставляемым с плоскостью хирургической резекции с учетом топографо-анатомических ориентиров [6].

Препарирование дуги непарной вены открывает доступ к бифуркации трахеи, правому главному бронху и бифуркационным лимфатическим узлам.

От диафрагмы до уровня IV грудного позвонка, параллельно непарной вене проходит пищевод. Справа от пищевода в клетчаточных пространствах находятся лимфатические узлы группы №110 – нижнегрудные параэзофагеальные; слева от пищевода – лимфатические узлы группы №111 – диафрагмальные и группы №112 – задние медиастинальные, согласно классификации лимфатических узлов, рекомендуемые к использованию Японским обществом по изучению рака пищевода.

При выделении пищевода выше бифуркации трахеи по направлению к верхней апертуре, в области верхнего средостения, выше дуги непарной вены, по дорсальной поверхности верхней полой вены, в околотрахеальной клетчатке латеральнее пищевода и трахеи, под медиастинальной плеврой хорошо виден правый блуждающий нерв. При рассечении медиастинальной плевры над блуждающим нервом становится возможна визуализация правого возвратного нерва, отходящего от блуждающего нерва, в проекции нижней полуокружности плечевого ствола. Правый возвратный нерв уходит под правую подключичную артерию, образует петлю под нижней полуокружностью плечевого ствола и возвращается в трахеопищеводную борозду, сопровождаемый лимфатическими узлами группы №105, находящимися выше возвратного нерва, и группы №106tbR – ниже возвратного нерва [7].

В настоящее время, как правило, выполняют резекцию пищевода с одномоментной его пластикой. Для замещения удаленной части пищевода большинство хирургов предпочитают формировать изоперистальтический стебель из большой кривизны желудка.

Существует несколько основных методов оперативного лечения, выбор которых зависит от локализации опухоли в пищеводе и её распространенности. При нижне- и среднегрудном раке пищевода эзофагогастроанастомоз формируется в правой плевральной полости (операция Льюиса), а при верхнегрудном – на шее (операция МакКеон). Также проводится удаление всех регионарных лимфатических узлов, что имеет и лечебное и диагностическое значение.

Наибольшую сложность представляют пациенты со злокачественной фистулой (пищеводно-медиастинальный, пищеводно-бронхиальный, либо пищеводно-трахеальный свищи). Помимо топографо-анатомических особенностей хирургического вмешательства к сложностям лечения данной группы пациентов необходимо учитывать и тяжесть их состояния, обусловленную развитием гнойно-септических осложнений. Чаще всего пациенты данной категории рассматриваются только как кандидаты для симптоматического лечения [5]. Наибольший опыт выполнения комбинированных операций, в нашей стране, при раке пищевода с наличием злокачественной фистулы опубликован Российским онкологическим научным центром им. Н.Н. Блохина, где представлены данные о выполнении 35 комбинированных операций [12].

В сентябре 2017 г., на XIV всемирном конгрессе по заболеваниям пищевода (OESO), были продемонстрированы результаты выполнения робот-ассистированных эзофагэктомий из ведущих мировых клиник. Так, S. van der Horst доложила результаты выполнения 11 робот-ассистированных эзофагэктомий у больных местнораспространённым (cT4a-b) раком пищевода (распространение на трахею – 6 пациентов (55%), левый главный бронх – 3 пациента (27%) и сочетание поражения нескольких органов – 2 пациента (18%).

Цель

Изучить топографо-анатомические особенности у больных осложнённым местнораспространённым раком пищевода с целью повышения достоверности данных интраоперационной ревизии и как следствие увеличение выполнения радикальных операций и снижение количества паллиативных (R-1, R-2) резекций.

Методы

Исследование носило ретро-проспективный характер и включало 343 больных внутригрудным раком пищевода, прооперированных за 8 лет (2005–2013 гг.) в Ленинградском областном онкологическом диспансере. Изучены и проанализированы 343 клинических случая заболеваний раком пищевода. Основную группу (ОМРПП) составили 140 пациентов (40,8%), в контрольной группе 203 пациента (59,2%) («неосложнённый» рак пищевода). Группы сопоставимы по основным клинико-морфологическим параметрам. Средний возраст пациентов составил 60 лет, 90% из них мужчины. В обеих группах наиболее часто встречалась сопутствующая сердечно-сосудистая патология.

В основной группе больных (ОМРПП) 82 пациентам (58,6%) выполнены комбинированные операции; в 58 случаях (41,4%) выполнены симптоматические оперативные вмешательства (эндоскопическая установка стента в зону опухолевой стриктуры, формирование гастростомы). В контрольной группе (группа сравнения), 133 пациентам выполнена стандартная резекция пищевода. Всего в исследование включено 273 пациента.

С целью оценки распространённости опухолевого процесса всем пациентам проводилось общепринятое обследование: эндоскопические исследования включали: эзофагогастродуоденоскопию с биопсией опухоли, при технической возможности выполнялось эндосонографическое исследование, бронхоскопию; рентгеноскопия пищевода, желудка и 12-перстной кишки; КТ органов груди и живота. Для оценки функциональной операбельности выполнялись: бодиплетизмография, исследование диффузной способности лёгких, Эхо-КТ и 6-минутный тест Купера.

В таблице 1 представлены виды выполненных расширенных комбинированных субтотальных резекций (80), экстирпаций (2) пищевода:

На рисунках 1 и 2 продемонстрированы данные СКТ диагностики и данные интраоперационной ревизии.

Результаты

Отдалённые результаты лечения (критерий «выживаемость») оценены с помощью моментного метода построения таблиц дожития Kaplan-Meier (Рис. 3–6).

Таким образом, отдалённые результаты радикально прооперированных больных осложнённым местнораспространённым раком пищевода остаются неудовлетворительными, составляя 14%, однако, в данной сложной группе больных при отсутствии поражения регионарных лимфатических узлов пятилетняя выживаемость достигает 50 % и выше.

Табл. 1. Виды операций, определивших комбинированный характер резекции пищевода

Резекция непарной вены на протяжении, адвентиции аорты (Рис. 2)	36	43,9%
Резекция перикарда, диафрагмы, плевры	21	25,6%
Резекцией лёгкого или пневмонэктомия	12	14,6%

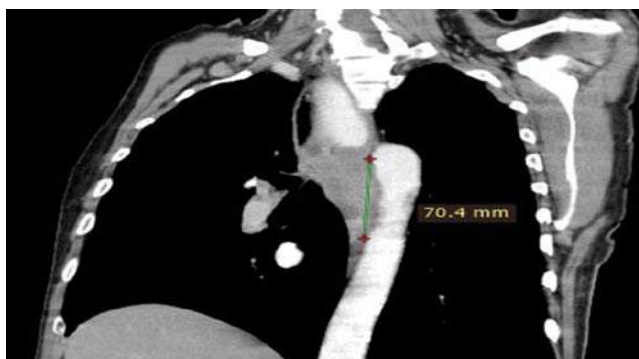


Рис. 1. Распространение опухоли на адвентицию аорты по данным СКТ.



Рис. 2. Комбинированная резекция пищевода с резекцией адвентиции аорты на протяжении.

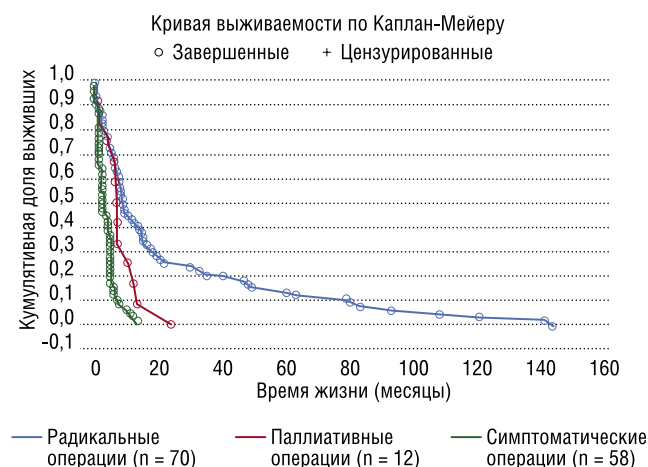


Рис. 3. Отдалённые результаты лечения больных после резекции пищевода при ОМРПП (n = 140).

Обсуждение

Стандартная резекция пищевода по поводу рака предполагает: выполнение торакотомии (IV–V межреберье, в зависимости от поражённого отдела пищевода), внутриплевральную ревизию: оценка первичной опухоли

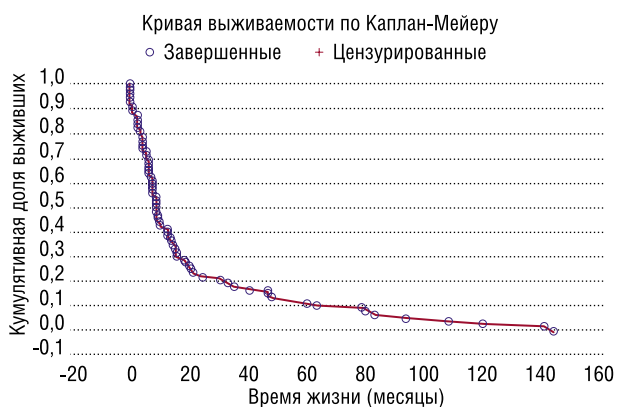


Рис. 4. Отдаленные результаты лечения больных после резекции пищевода при ОМРРП (n = 82).

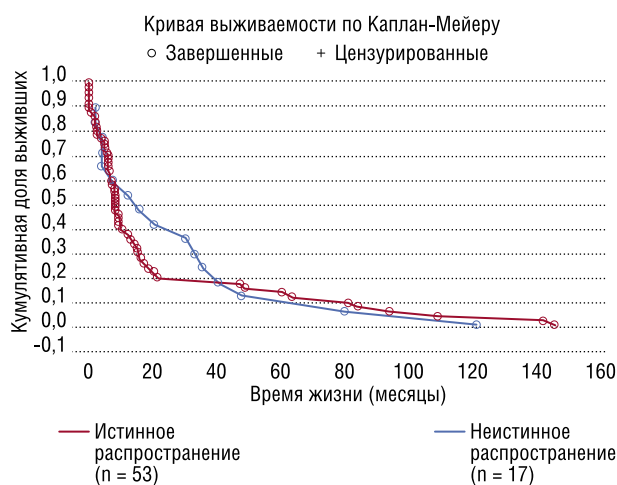


Рис. 5. Отдаленные результаты лечения больных после радикальных комбинированных резекций пищевода (n = 70).

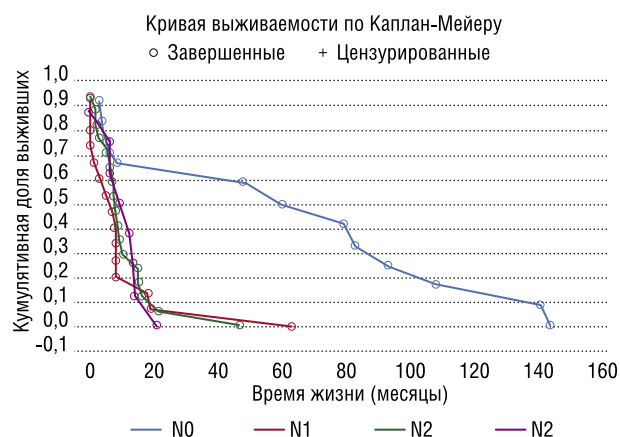


Рис. 6. Отдаленные результаты хирургического лечения радикально оперированных больных (n = 53).

(её размер, протяжённость, поражённые отделы); оценка состояния регионарных лимфатических узлов; исключение отдалённых метастазов (канцероматоз плевры и т.д.), после выполненной интраоперационной ревизии и принятия решения о резектабельности, резецируется дуга непарной вены, пищевод выделяется в верхней апертуре грудной клетки и пересекается, далее пищевод мобилизуется в средостении на уровне хиатального отверстия диафрагмы с удалением параэзофагеального, бифуркационного лимфоколлекторов, резекцией грудного протока до области хиатального отверстия диафрагмы и так же пересекается между двумя рядами танталовых швов.

Для объективной оценки резектабельности опухоли и снижения количества нерадикальных резекций пищевода нами были разработаны принципы интраоперационной ревизии у больных с ОМРРП:

- 1) резекция дуги непарной вены с широкой визуализацией пищевода, дистальной части трахеи, её бифуркации и главных бронхов;
- 2) вскрытие плевральных листков по паравертебральной борозде в непосредственной близости от полых вен и корня легкого;
- 3) ревизия противоположной плевральной полости через переднее средостение в проекции проксимального отдела полых вен, правого предсердия и правого желудочка;
- 4) ревизия аортального окна и области бифуркации трахеи с целью выполнения полноценной лимфодиссекции;
- 5) вскрытие перикарда кпереди от сосудов корня легкого с ревизией устьев полых вен и взятием на турникеты полых вен, легочной артерии и легочных вен (Рис. 7).

Такой подход позволяет избежать непредвиденных повреждений мембранозной части трахеи крупных бронхов, полых вены и аорты. Вскрытие перикарда и выделение полых вен вместе с сосудами корня легкого позволяет безопасно резецировать задний листок перикарда и исключает повреждение камер сердца.

Как было указано выше, исследование носило ретро-проспективный характер. С 2010 г., всем пациентам с ОМРРП применялись разработанные нами принципы



Рис. 7. Вскрытие перикарда с целью ревизии нижней полых вен.

интраоперационной ревизии у больных местнораспространённым раком пищевода, что позволило значительно снизить время интраоперационной ревизии и, как следствие, общее время операции, а также снизить процент выполнения паллиативных R1-R2 резекций.

Послеоперационные осложнения в группе стандартных и комбинированных операций составили 41,3% (55 наблюдений) и 56% (у 46 пациентов), соответственно.

Послеоперационная летальность в основной группе 13,4% и превысила аналогичный показатель в группе сравнения (9,7%) ($p > 0,05$).

Анализируя данные окончательного морфологического исследования, нами были получены следующие данные: из 76 пациентов, которым были выполнены комбинированные операции по поводу ОМРПП, у 17 больных (20,8%) «местная распространённость» опухоли во время операции была обусловлена параканкрозным воспалением, что потребовало «рестадирования» первичного распространения опухоли. Таким образом, конечное распределение критерия «Т» выглядело следующим образом: pT2 – 6 пациентов; pT3 – 10 пациентов; pT4 a,b – 66 пациентов.

Реальная техника операции зависит от конкретной ситуации, размера и локализации опухоли, состояния пациента и опыта хирурга.

Выполнение резекций пищевода с соседними органами очень сложные и редкие операции, являющиеся высокоспециализированной областью хирургии, не все пациенты являются кандидатами на такую операцию, несомненно риски осложнений выше, чем после стандартной резекции пищевода, решение о выполнении комбинированных операций должно приниматься на основе тщательной оценки всех факторов и с учетом мнения мультидисциплинарной команды. В нашей клинике мы использовали следующий алгоритм для больных ОМРПП: тщательная предоперационная подготовка для оценки распространения опухоли и вовлечения окружающих структур; оценка и, при необходимости, коррекция функционального статуса пациента для определения возможности выполнения комбинированной резекции; планирование операции с участием мультидисциплинарной команды; планирование доступа и применение приемов интраоперационной ревизии для больных местнораспространённым раком пищевода; в случае сомнений распространения опухоли или наличия параканкрозного воспаления выполнение срочного интраоперационного гистологического исследования, а так же выполнение срочного гистологического исследования края резекции, при необходимости; планирование объема резекции смежного органа (клиновидная или циркулярная резекция трахеи с последующей реконструкцией; сегмент-, лобэктомия или пневмонэктомия; частичная резекция стенки аорты с реконструкцией или протезирование участка аорты); прогнозирование, профилактика и лечение послеоперационных осложнений.

Табл. 2. Алгоритм обследования и лечения больных ОМРПП



Заключение

1. Пациенты с осложнённой формой местнораспространённого рака грудного отдела пищевода, при отсутствии отдалённых метастазов и наличия противопоказаний к проведению химиолучевой терапии, должны рассматриваться как кандидаты для выполнения комбинированных операций.
2. Важным условием, позволяющим повысить число радикальных операций у больных с ОМРПП, является достоверная интраоперационная оценка резектабельности опухоли пищевода с использованием специальных технических приёмов, основанных на топографо-анатомических особенностях местнораспространённого рака пищевода.
3. Применение специальных технических приемов, основанных на топографо-анатомических особенностях местнораспространённого рака пищевода, позволяют снизить время интраоперационной ревизии и, как следствие, общее время операции; уменьшить количество нерадикальных (R1, R2 резекций).
4. Выполнение комбинированных операций при осложнённых формах местнораспространённого рака грудного отдела пищевода невозможно без детальной оценки функциональной операбельности с использованием критериев, принятых в торакальной хирургии.
5. Непосредственные результаты комбинированных операций сравнимы с таковыми при стандартных резекциях пищевода, однако отличаются более высокой послеоперационной летальностью.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. GLOBOCAN 2022: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2022. <http://globocan.iarc.fr>.
- Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. – Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. – илл. – 262 с. [Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. The state of oncological care for the population of Russia in 2023. – Moscow: P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution “NMICology” of the Ministry of Health of Russia, 2024. ill. 262 p. (In Russ.)]
- Kikuchi H, Takeuchi H. Ann. Future Perspectives of Surgery for Esophageal Cancer. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2018; 24(5): 219-222. doi: 10.5761/atcs.ed.18-00126.
- De Groot EM, van der Horst S, Kingma BF, et al. Robot-assisted minimally invasive thoracoscopic esophagectomy versus open esophagectomy: long-term follow-up of a randomized clinical trial. *Dis Esophagus* 2020; 33.
- Shapiro J, van Lanschot JJB, Hulshof MCCM, et al. Neoadjuvant chemoradiotherapy plus surgery versus surgery alone for oesophageal or junctional cancer (CROSS): long-term results of a randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* 2015; 16: 1090-8.
- Akagawa S, Hosogi H, Yoshimura F, Kawada H, Kanaya S. Mesenteric excision for esophageal cancer surgery: based on the concept of mesotracheoesophagus. *Int Cancer Conf J.* 2018; 7(4): 117-20. doi: 10.1007/s13691-018-0329-y.
- Хоробрых Т.В., Дадыкин С.С., Мищенко Н.П. и др. Ориентиры топографо-анатомической навигации при торакоскопической экстирпации пищевода // Клиническая и экспериментальная хирургия. – 2022. – №1 (35) [Khorobrykh TV, Dadykin SS, Mishchenko NP, et al. Landmarks of topographic-anatomical navigation during thoracoscopic extirpation of the esophagus. *Clinical and experimental surgery.* 2022; 1(35). (In Russ.)]
- Марийко В.А., Кузнецов П.В. Современные тенденции видеоторакоскопической хирургии рака пищевода (обзор литературы) // ВНМТ. – 2016. – №3. [Mariyko VA, Kuznetsov PV. Modern trends in video-assisted thoracoscopic surgery for esophageal cancer (literature review). *VNMT.* 2016; 3. (In Russ.)]
- Дроздов Е.С., Топольницкий Е.Б., Кошель А.П. Рак пищевода: учебное пособие. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2021 – 88 с. [Drozdov ES, Topolnitsky EB, Koshei AP. Esophageal cancer: a textbook. Tomsk, 2021. 88 p. (In Russ.)]
- Бисенков Л.Н. Торакальная хирургия: Руководство для врачей. – СПб.: Элби-СПб, 2004. – 928 с.: ил. [Bisenkov LN. Thoracic surgery: Manual for doctors. SPb.: Elbi-SPb, 2004. 928 p.: ill. (In Russ.)]
- Sheraz RM, Caroline G, Alain D, et al. Significance of Microscopically Incomplete Resection Margin After Esophagectomy for Esophageal Cancer. FREGAT Working Group-FRENCH-AFC Collaborators. *Ann Surg.* 2016; 263(4): 712-8. doi: 10.1097/SLA.0000000000001325.
- Давыдов М.И., Стилиди И.С. Рак пищевода. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: РОНЦ, Практическая медицина, 2007. – 392 с. [Davydov MI, Stilidi IS. Esophageal cancer. 3rd edition, corrected and supplemented. M.: RONC, Practical medicine, 2007. 392 p. (In Russ.)]

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕКРУТОМ САЛЬНИКОВЫХ ОТРОСТКОВ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ

Сининкина Д.В., Виноградов А.В.*,
Максименков А.В.

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_44

ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Актуальность. Перекрут сальникового отростка ободочной кишки (аппендажит) – редко встречающееся заболевание органов брюшной полости (0,04–0,3% среди всех пациентов с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости). В большинстве литературных источников отмечено, что это «самоограничивающееся» (self-limiting) заболевание, требующее проведения преимущественно консервативного лечения. Тем не менее, описаны случаи развития серьёзных осложнений данного заболевания (формирование внутрибрюшных абсцессов, перитонита, кишечной непроходимости), при которых необходимо выполнять оперативное вмешательство.

Цель. Проанализировать литературные и собственные данные, с предложением оптимального алгоритма лечения пациентов с перекрутом сальниковых отростков ободочной кишки.

Пациенты и методы. Проведен ретроспективный анализ лечения 49 пациентов с диагнозом аппендажит за 5 лет с 2020 г., находившихся на стационарном лечении в хирургическом отделении НМХЦ им. Н.И. Пирогова. С целью выявления факторов риска, а также предложения алгоритма лечебной тактики у пациентов с аппендажитом оценивали возможные предрасполагающие факторы, динамику уровня С-реактивного белка (СРБ) в крови, применённые методы лечения (консервативный или хирургический).

Результаты. Исходно хирургическую тактику лечения применили у двух (4,1%) пациентов. Консервативная тактика лечения с применением нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) проведена 47 пациентам. Из них 22 пациента получали также антибактериальную терапию. Осложнения, потребовавшие хирургического вмешательства, выявлены в группе консервативного лечения у двух пациентов. В группе оперированных пациентов осложнений не отмечено. Консервативная тактика лечения сопровождалась более длительной госпитализацией (5,30±2,74 койко-дней при консервативном лечении, 4,00±1,41 койко-дней при исходно хирургической тактике). Антибактериальная терапия чаще применялась у пациентов с высоким уровнем СРБ при госпитализации, но её применение не влияло на тактику ведения.

Заключение. Основным диагностическим методом при диагностике аппендажитов является компьютерная томография органов брюшной полости. Пациентам с установленным диагнозом аппендажит показано проведение консервативного лечения с применением НПВС. При сохранении болевого синдрома, нарастании уровня СРБ в крови в течение первых двух суток показано выполнение оперативного лечения в объёме диагностической лапароскопии, удаления некротизированного жирового подвеса. Антибактериальная терапия целесообразна при осложнённых формах течения заболевания с формированием параколического инфильтрата, перитонита.

Ключевые слова: аппендажит, сальниковые отростки, перекрут, выбор лечебной тактики.

Введение

Аппендажит – редко встречающееся заболевание, представленное воспалением жировых подвесков (отростков), расположенных вдоль толстой кишки, которое возникает из-за перекрута или тромбоза сосудов в отростке, что приводит к ишемии и некрозу жирового подвеса.

При гистологическом исследовании у оперированных пациентов патологоанатомический препарат представлен жировой тканью с очагами некроза, воспалительной инфильтрацией.

TREATMENT OF PATIENTS WITH EPIPLOIC APPENDAGITISSininkina D.V., Vinogradov A.V.*,
Maksimencov A.V.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Relevance. Appendagitis (torsion of the epiploic appendage) is a rare abdominal disease (0.04–0.3% of all patients with acute abdominal surgery diseases). Most literature sources note that this is a self-limiting condition, requiring primarily conservative treatment. However, cases of serious complications (intra-abdominal abscesses, peritonitis, and intestinal obstruction) have been described, necessitating surgical intervention.

Objective. To analyze literature and our own data, and propose an optimal treatment algorithm for patients with appendicitis.

Patients and Methods. A retrospective analysis of the treatment of 49 patients diagnosed with appendicitis over a 5-year period beginning in 2020, who were admitted to the surgical department of the Pirogov National Medical and Surgical Center. To identify risk factors and propose a treatment strategy for patients with appendagitis, we assessed possible predisposing factors, changes in blood C-reactive protein levels, and the treatment methods used (conservative or surgical).

Results. Initially, surgical treatment was used in two patients (4.1%). Conservative treatment with nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) was administered to 47 patients. Of these, 22 patients also received antibacterial therapy. Complications requiring surgical intervention were identified in two patients in the conservative treatment group. No complications were observed in the surgical group. Conservative treatment was associated with a longer hospital stay (5.30±2.74 hospital days with conservative treatment versus 4.00±1.41 hospital days with the initial surgical strategy). Antibacterial therapy was more often used in patients with elevated C-reactive protein (CRP) levels at hospitalization, but its use did not influence management.

Conclusion. The primary diagnostic method for diagnosing appendagitis is abdominal CT scanning. Patients with a confirmed diagnosis of appendagitis are recommended to undergo conservative treatment with NSAIDs. If pain persists and CRP levels increase in the blood within the first two days, surgical treatment is indicated, including diagnostic laparoscopy and removal of the necrotic epiploic appendage. Antibacterial therapy is appropriate for complicated cases with the development of paracolic infiltrate and peritonitis.

Keywords: appendagitis, epiploic appendages, torsion, choice of treatment strategy.

Публикации по теме перекрута сальниковых отростков ободочной кишки немногочисленны. Также в настоящее время нет клинических рекомендаций по лечению пациентов с данным заболеванием. Имеющиеся работы по данной патологии в основном нацелены на описание диагностических инструментальных (УЗИ и КТ) признаков. Исследования с определением тактики лечения данной группы пациентов [1–2; 4] немногочисленны и с небольшой выборкой больных. Большинство публикаций представляют собой описание клинических наблюдений.

* e-mail: andrew.vinogradov@bk.ru

Данное заболевание не имеет патогномичных симптомов, а скорее является диагнозом исключения. В большинстве случаев пациенты первоначально поступают с направлятельными диагнозами острого дивертикулита, острого аппендицита, острого холецистита и др. До появления «эпохи КТ» такие пациенты зачастую подвергались диагностическому оперативному лечению ввиду невозможности исключения других острых хирургических заболеваний, и диагноз аппендажит верифицировался интраоперационно. Однако, после внедрения в клиническую практику КТ, проводить дифференциальную диагностику и верифицировать диагноз стало значительно проще [4; 13; 14]. Стандартных подходов к определению тактики ведения пациентов с установленным диагнозом аппендажит нет. В настоящее время в подавляющем большинстве исследований отдается предпочтение консервативному лечению таких пациентов [3–12]. Ниже представлены данные крупных зарубежных исследований, в которых проанализирована тактика лечения пациентов с аппендажитами.

В ретроспективном анализе Choi YI и соавт. [3] сравнивали лечение пациентов с аппендажитами ($n = 56$) и с дивертикулитом ($n = 308$). Исследование проведено на азиатской популяции. Отмечена связь установленного диагноза аппендажита с повышенным ИМТ, нормальным или незначительно повышенным СРБ. Все 56 пациентов получали консервативное лечение. Авторы не указывают показания к назначению антибактериальной терапии. Пятилетняя частота рецидивов составила 1,8%.

В обзорной статье Giannis D и соавт. [4] предлагают консервативную терапию с применением НПВС. При стойком болевом синдроме либо рецидивирующем течении – лапароскопическое удаление воспаленного сальникового отростка. Отмечается возможность развития таких осложнений аппендажита как формирование абсцесса или кишечной непроходимости. Тем не менее, первоначально предпочтение однозначно отдается консервативной тактике лечения.

В ретроспективном исследовании Tan R и соавт. [5] проведен анализ лечения 78 пациентов с диагнозом аппендажит. Операция выполнена 5 пациентам, у всех этих пациентов диагноз верифицирован во время операции. У 37,6% больных применялись антибиотики, однако критериев назначения антибактериальных препаратов авторы не указывают. Тем не менее, у этой группы пациентов отмечены более высокие значения СРБ (среднее значение 37,5 против 17,5, $p < 0,05$). Также в группе пациентов, которым были назначены антибиотики, отмечался более длительный койко-день (4,1 против 1,8, где антибиотики не назначались, $p < 0,05$). В заключении авторы считают, что применение антибиотиков не оказывает влияния на результаты лечения пациентов с аппендажитом, а назначение опиоидных анальгетиков снижает количество повторных госпитализаций, не влияя на время пребывания в больнице.

В исследовании Kahveci S и соавт. [6] проведена оценка методов диагностики и лечения у 92 пациентов с аппенда-

житом. Все пациенты были экстренно госпитализированы. Повышение уровня лейкоцитов крови было обнаружено у 7 из 78 пациентов. Авторы рекомендуют применять УЗИ в качестве основного диагностического метода с целью минимизации возможного лучевого воздействия от компьютерной томографии. При установлении диагноза аппендажит не рекомендовано проведение антибактериального лечения и нахождение в стационаре.

В исследовании El-Menyar A и соавт. [7] проведён ретроспективный анализ 156 клинических наблюдений с диагнозом аппендажит. Восемью пациентам выполнена операция (изначально предполагался диагноз острого аппендицита) и всем больным выполнена «попутная» аппендэктомия (даже при отсутствии воспаления червеобразного отростка). В заключении авторы отмечают, что в большинстве случаев данное заболевание является самокупирующимся, а УЗИ и КТ являются главными методами диагностики.

Единственный систематический обзор по данной тематике опубликован в 2024 г. Acevedo-Castillo CD и соавт. [8]. Авторы проанализировали 196 литературных источников, включавшие в себя результаты лечения 371 пациентов с диагнозом аппендажит в период с 2000 по 2023 г. Большинству пациентов с аппендажитом (53%) проведено консервативное лечение, которое включало в себя применение НПВС, в 27,4% случаев – антибактериальную терапию. Осложнений не отмечалось, средняя продолжительность пребывания в стационаре составила $4,4 \pm 2,8$ суток. У 26,4% пациентов проведено хирургическое лечение. В большей части случаев (70,4%) операция являлась диагностической, и только в 16,3% диагноз аппендажита был поставлен до операции. Объём оперативного лечения включал удаление сальниковых отростков, а в 12,2% случаев была выполнена «попутная» аппендэктомия. Частота послеоперационных осложнений составила 0,5% (2 случая раневой инфекции). Средняя продолжительность пребывания в стационаре – $2,6 \pm 1,1$ суток. При этом процент рецидивов аппендажитов в группе консервативного лечения был более высокий (1,6% против 0,2%). В 20,4% случаев отсутствуют данные об объёме проведенного лечения. В заключении авторы делают вывод, что оптимальной тактикой лечения аппендажита является консервативное лечение.

Таким образом, в зарубежной литературе предпочтение отдается консервативной тактике лечения.

В отечественном ретроспективном исследовании Тимофеева М.И. и соавт. [1], среди 87 пациентов всем выполнено хирургическое вмешательство: в 90,8% случаев – лапароскопическим доступом, в 9,2% – открытым. Отмечен 1 (1,1%) случай летального исхода у 76-летней пациентки с выраженной коморбидностью на фоне пароксизма мерцательной аритмии с последующим развитием ОНМК. Авторы пришли к выводу, что успешное хирургическое лечение лапароскопическим доступом возможно в 90,8% случаев с диагнозом аппендажит.

В другом отечественном исследовании Сильвеструк С.В. [2] ретроспективно оценены результаты

Табл. 1. Ретроспективный анализ пациентов с аппендажитам

Авторы	Год	Страна	Кол-во пациентов	Консервативное лечение	Хирургическое лечение	Тип исследования	Показания для антибактериальной терапии
Choi Yi и др. [3]	2019	Корея	56	100%	0%	Ретроспективное	62,5% с АБ, показания для АБ не отмечены
Tan R и др. [5]	2021	Австралия	78	93,6%	6,4%	Ретроспективное	34,6% с АБ
Kahveci S и др. [6]	2023	Катар, Турция	92	100%	0%	Ретроспективное	Нет данных
Ei-Menyar A и др. [7]	2024	Катар	156	94,9%	5,1%	Ретроспективное	Не использовались АБ
Jeong Ah Hwang и др. [9]	2013	Корея	28	100%	0%	Ретроспективное	78,6% с АБ - тем, кто был госпитализирован, «из-за возможности более серьезного диагноза»
Jui-Hao Chen и др. [10]	2011	Тайвань	21	100%	0%	Ретроспективное	47,6% с АБ (первоначальное подозрение на дивертикулит или колит)
Young Un Choi и др. [11]	2011	Корея	31	96,8%	3,2% (была заподозрена ГИСО тонкой кишки)	Ретроспективное	96,8% с АБ
M Macari и др. [12]	2008	США	58	100%	0%	Ретроспективное	Авторы указывают, что назначение АБ не требуется
Тимофеев М.Е. и др. [1]	2014	Россия	87	0%	100,0%	Ретроспективное	
Сильвеструк С.В. [2]	2020	Россия	33	0%	100,0%	Ретроспективное	

лечения 33 пациентов с диагнозом аппендажит. Всем пациентам выполнено оперативное вмешательство, в 93,9% случаев – лапароскопическим доступом. Интраоперационных и послеоперационных осложнений не отмечено. Автор делает вывод, что лапароскопическое удаление аппендажита является золотым стандартом лечения.

Таким образом, согласно данным отечественных литературных источников, предпочтение отдается хирургическому методу лечения аппендажитов (Табл. 1).

Пациенты и методы

Проведен ретроспективный анализ лечения пациентов, поступивших в хирургическое отделение НМХЦ им. Н.И. Пирогова с диагнозом аппендажит за 5 лет с 2020 г. В исследование включены пациенты всех возрастов с окончательным клиническим диагнозом аппендажит. Всего в исследование включены 49 пациентов. С целью установления диагноза всем пациентам при поступлении проводились стандартные обследования: анализы крови с оценкой уровня маркеров воспаления (лейкоциты, СРБ), УЗИ органов брюшной полости, по показаниям – КТ органов брюшной полости. По результатам клинической картины и данных инструментальных исследований устанавливался диагноз и определялась дальнейшая тактика лечения. Проведена оценка основных демографических показателей, ИМТ, входящего диагноза, лабораторных и инструментальных методов исследования, локализация поражения, проводимое лечение, длительность госпитализации и наличие осложнений. Контроль уровня маркеров воспаления и динамика ультразвуковой картины проводились на следующие сутки от госпитализации. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.11 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормаль-

ному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ). Для оценки дискриминационной способности количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

За 5 лет было выявлено 49 экстренных госпитализаций с заключительным диагнозом аппендажит / перекрут или некроз сальникового отростка или жирового подвеска / воспаление жирового подвеска. Соотношение мужчин и женщин было 57,1% против 42,9%, соответственно. Средний возраст составил $42,27 \pm 13,27$ лет (min – 21, max – 73). Медиана койко-дня была равна 4 дням (min – 1, max – 17). Среднее значение ИМТ оказалось равным $30,07 \pm 6,12$ кг/м².

У троих пациентов (6,1%) за период наблюдения отмечен рецидив заболевания.

Наиболее частыми диагнозами при поступлении пациентов в стационар были острый дивертикулит (42,9%) и острый аппендицит (30,6%). В 51,0% случаев локализацией аппендажитов являлась сигмовидная кишка (Табл. 2).

В 47 случаях (95,9%) исходно предпринята консервативная тактика лечения. 95,9% пациентов в группе консервативного лечения получали препараты из группы

НПВС (кетопрофен, кеторолак, диклофенак и др.), 46,9% пациентам применялась антибактериальная терапия (амоксциллин + клавулановая кислота / пиперацillin + тазобактам / метронидазол + цiproфлоксацин). В 5 случаях у пациентов из группы консервативной тактики лечения развились осложнения: в 3 случаях – параколический инфильтрат, не требовавший хирургического вмешательства. В 2 случаях – местный перитонит, по поводу которого были выполнены операции.

Двум пациентам была изначально избрана хирургическая тактика лечения. Один пациент был оперирован в первые 8 часов после госпитализации с выраженным болевым синдромом. Лапароскопически выполнено удаление воспаленного жирового подвеса сигмовидной кишки.

Табл. 2. Распределение пациентов по входящему диагнозу и локализации поражения

Показатели	Категории	Абс.	%
Входящий диагноз	Острый аппендицит	15	30,6
	Острый дивертикулит	21	42,9
	Кишечная непроходимость	1	2,0
	Спаечная болезнь	2	4,1
	Аппендажит	2	4,1
	Инфильтрат брюшной стенки	1	2,0
	Апоплексия/перекрут яичника	2	4,1
	Острый холецистит	2	4,1
	Почечная колика	1	2,0
	Острый живот	1	2,0
	Острый панкреатит	1	2,0
Локализация	Нисходящая ободочная кишка	14	28,6
	Сигмовидная ободочная кишка	25	51,0
	Восходящая ободочная кишка	6	12,2
	Печеночный изгиб ободочной кишки	2	4,1
	Поперечная ободочная кишка	1	2,0
	Слепая кишка	1	2,0

Табл. 3. Распределение пациентов в зависимости от тактики лечения

Критерий	Тактика лечения		
	Консервативная тактика (n = 47)	Хирургическая тактика (n = 2)	p
Возраст, M±SD	42,09±13,49 min – 21 max – 73	46,50±6,36 min – 42 max – 51	0,650
ИМТ, M±SD	30,11±6,26 min – 19,53 max – 44,29	29,41 ± 3,51 min – 26,93 max – 31,89	0,878
Дней до госпитализации от начала заболевания, M±SD	2,13±1,69 min – 1 max – 7	1,50±0,71 min – 1 max – 2	0,606
Пол	M	27 (57,4%)	1 (50,0%)
	Ж	20 (42,6%)	
Количество пациентов, получавших антибактериальную терапию	23 (48,9%)	0%	0,491
Осложнения	5 (10,6%)	0%	1,000
Параколический инфильтрат	3 (6,4%)	0%	1,000
Перитонит	2 (4,3%)	0%	1,000
Терапия НПВС до развития осложнений	5 (100,0%)	–	–
Антибактериальная терапия до развития осложнений	2 (40,0%)	–	–
Длительность госпитализации, койко-дни, M ± SD	5,30±2,74 min – 1 max – 18	4,00±1,41 min – 3 max – 5	0,512

Пациент был выписан на 2-е сутки послеоперационного периода. Во втором случае был поставлен диагноз аппендажит по результатам клинической картины, УЗИ и КТ в 1-е часы поступления, и начата консервативная терапия НПВС. На 2-е сутки консервативного лечения в условиях стационара, несмотря на снижение уровня маркёров воспаления, отсутствия динамики по результатам динамического ультразвукового исследования, с учётом сохраняющегося выраженного болевого синдрома, выполнено срочное оперативное лечение – лапароскопическое удаление некротизированного жирового подвеса сигмовидной кишки. В удовлетворительном состоянии пациентка была выписана на 2-е сутки послеоперационного периода.

Послеоперационных осложнений и летальных исходов после хирургического лечения не было.

Обсуждение

В 26,3% случаев у пациентов определялась нормальная масса тела, у 28,9% – избыточная масса тела, у 44,8% – ожирение. Действительно, по литературным данным у больных с перекрутом сальниковых отростков также часто определялась повышенная масса тела [1–4]. В обоих случаях развития перитонита отмечался повышенный ИМТ – 40,96 и 32,49 кг/м². Можно предположить, что избыточная масса тела и ожирение являются факторами риска развития аппендажита, а также фактором риска развития осложнений данного заболевания.

Наиболее частой локализацией поражения явились сигмовидная кишка (51%), нисходящая ободочная кишка (28,6%), что не противоречит литературным источникам [2; 3; 5; 8].

Более 70% пациентов поступили в стационар с направляющим диагнозом острый дивертикулит или острый аппендицит. Это является закономерным, т.к. патогномичных симптомов у аппендажита нет, и сам диагноз является редкой находкой в хирургической практике.

Табл. 4. Основные характеристики группы пациентов, которым проводилась консервативная терапия

Критерий	Консервативная тактика лечения		
	Без осложнений (n = 42)	С осложнениями (n = 5)	p
Возраст, M±SD	41,79±13,64 min – 21 max – 73	44,60±13,26 min – 32 max – 66	0,664
ИМТ, M±SD	29,86 ± 6,18 min – 19,53 max – 44,29	32,81±8,00 min – 24,97 max – 40,96	0,444
Дней от начала заболевания до госпитализации, M±SD	2,26±1,73 min – 1 max – 7	1,00±0,71 min – 1 max – 2	0,115
Пол	М	23 (54,8%)	0,377
	Ж	19 (45,2%)	
Антибактериальная терапия до развития осложнений	21 (50,0%)	2 (40,0%)	1,000
Длительность госпитализации, койко-дни, M±SD	4,9 ± 2,01 min – 1 max – 9	8,6 ± 5,46 min – 4 max – 18	0,003

По результатам УЗИ у 33,3% пациентов с аппендажитом не было выявлено патологических изменений, у 4,4% пациентов с аппендажитом признаки аппендицита и дивертикулита, что было опровергнуто в дальнейшем данными КТ. В качестве диагностического метода, большую ценность и точность имеет КТ органов брюшной полости, что соотносится и с литературными данными [4; 13; 14]. По результатам проведенного анализа после выполнения КТ лишь в 1 случае (2,2%) не было выявлено патологически измененного сальникового отростка. Пациент поступал с направительным диагнозом острый холецистит, по результатам УЗИ, КТ и МРТ органов брюшной полости, а также исследовании верхних отделов ЖКТ – патологии не выявлено. Учитывая выраженный болевой синдром, была продолжена консервативная терапия НПВС. На 4-е сутки госпитализации на фоне уменьшения выраженности болевого синдрома и отсутствия нарастания маркеров воспаления, по результатам УЗИ выявлен аппендажит восходящей ободочной кишки с формированием параколического инфильтрата. Продолжена консервативная терапия. Пациент выписан на 5-е сутки госпитализации с положительной динамикой.

В двух случаях при отрицательной клинико-лабораторной динамике (повышение температуры тела, нарастание маркеров воспаления), выполнено контрольная КТ, по результатам которой принято решение о выполнении оперативного лечения (Табл. 5).

Проведен анализ уровня лейкоцитов и СРБ (Табл. 6) в зависимости от суток с момента госпитализации для определения показаний к оперативному лечению. Пациенты, которым применялась консервативная тактика, были разделены на 2 группы: в первой группе – пациенты без осложнений, во второй – с осложнениями. Отмечался более высокий уровень лейкоцитов в крови на 1 сутки при осложненном течении заболевания, что было статистически значимо ($p = 0,006$). При сравнении уровня СРБ на 5 сутки были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$).

Уровень СРБ на 5 сутки является статистически значимым предиктором развития осложнений (AUC = 1,000; 95% ДИ: 1,000 – 1,000, $p = 0,034$).

Табл. 5. Лечебная тактика по данным КТ

	Хирургическая тактика	Консервативная тактика
КТ не выполнялось	1 (100,0%)	0%
КТ-признаки аппендажита	1 (2,8%)	35 (97,2%)
Аппендажит + утолщение прилежащей стенки кишки	0%	5 (100,0%)
Аппендажит + изменения прилежащей брюшины	0%	3 (100,0%)
Отрицательная динамика на повторном КТ	0%	2 (100,0%)
Болезнь Крона? + аппендажит	0%	1 (100,0%)
Без патологии	0%	1 (100,0%)

Табл. 6. Сравнительный анализ уровня лейкоцитов, СРБ и развития осложнений на фоне консервативной тактики лечения

Сутки	Показатели	Осложненное течение	Без осложнений	p
1 сутки	Лейкоциты	11,46±1,72 (n = 5)	8,94±1,84 (n = 42)	0,006
	СРБ	12,97±11,82	17,28±23,04	0,719
2 сутки	Лейкоциты	9,68±2,18 (n = 3)	7,53±1,72 (n = 24)	0,057
	СРБ	91,07±109,98	22,42±28,62	0,539
3 сутки	Лейкоциты	8,38±nap (n = 1)	7,16±2,36 (n = 12)	–
	СРБ	166,80±nap	18,79±20,23	–
4 сутки	Лейкоциты	7,77±1,31 (n = 4)	7,29±1,89 (n = 7)	0,662
	СРБ	55,01±53,88	14,97±6,87	0,483
5 сутки	Лейкоциты	6,97±1,70 (n = 3)	6,09±1,01 (n = 13)	0,242
	СРБ	72,05±4,45	9,53±7,87	<0,001
6 сутки	Лейкоциты	nap	6,57±0,70 (n = 3)	–
	СРБ	nap	5,83±4,80	–
7 сутки	Лейкоциты	8,99±1,88 (n = 2)	5,55±nap (n = 1)	–
	СРБ	125,50±nap	nap	–
8 сутки	Лейкоциты	nap	5,34±0,10 (n = 2)	–
	СРБ	nap	3,81±2,50	–

Таким образом, высокий уровень лейкоцитов крови может служить предиктором развития осложнений. Нарастание уровня СРБ также можно рассматривать в качестве прогностически неблагоприятного фактора с точки зрения оценки потенциала развития осложнения. Однако его информативность статистически значима лишь к 5 суткам,

Табл. 7. Сравнительный анализ уровня СРБ в зависимости от назначения пациентам антибактериальной терапии

Показатели	Применение антибактериальной терапии	Без антибактериальной терапии	p
СРБ (1 сутки)	27,27±30,05 (n = 14)	9,07±6,97 (n = 20)	0,043
СРБ (2 сутки)	42,66±34,80 (n = 3)	27,68±49,29 (n = 12)	0,632
СРБ (3 сутки)	33,33±29,12 (n = 3)	36,19±64,22 (n = 6)	0,945
СРБ (4 сутки)	14,72±7,61 (n = 4)	42,00±44,34 (n = 3)	0,268
СРБ (5 сутки)	10,76±8,63 (n = 7)	38,64±38,67 (n = 4)	0,246
СРБ (6 сутки)	5,83±4,80 (n = 4)	nan	–
СРБ (7 сутки)	nan	125,50±nan (n = 1)	–
СРБ (8 сутки)	3,81±2,50 (n = 2)	nan	–

когда тактика лечения пациента уже определена. У единственного пациента, подвергнувшегося лапаротомии в нашем исследовании, отмечались наиболее высокие значения СРБ (на 2-е и 3-и сутки от начала заболевания: 169 и 167 мг/л соответственно). По данным систематического обзора литературы по теме перекута сальниковых отростков [8] отмечается, что у пациентов, подвергшихся хирургическому лечению уровень СРБ был повышен в 20% случаев, а при выборе консервативной тактики – у 27% больных.

Проведен анализ лечения пациентов антибактериальными препаратами: 46,9% процентов больных получали соответствующую терапию. Назначение антибактериальной терапии не оказывало влияние на тактику лечения (Табл. 7).

Отмечено, что при более высоких показателях уровня СРБ на 1 сутки статистически значимо чаще применялась антибактериальная терапия ($p = 0,043$).

Пациенты, которым было выполнено хирургическое лечение по поводу неосложнённого течения заболевания, имели меньшую продолжительность госпитализации ($4,00 \pm 1,41$ койко-дней), чем те, кто получал консервативную терапию ($5,30 \pm 2,74$ койко-дней), хотя статистической значимости эти различия не имеют. Пациенты, которым было выполнено хирургическое лечение по поводу развившихся осложнений, имели наибольшую продолжительность госпитализации ($8,60 \pm 5,46$ койко-дней). В сравнении с продолжительностью госпитализации у пациентов без развившихся осложнений на фоне консервативного лечения ($4,90 \pm 2,01$ койко-дней) такие различия имели статистическую значимость ($p = 0,003$).

Выводы

Перекут сальниковых отростков ободочной кишки, несмотря на довольно редкую встречаемость среди хирургических заболеваний органов брюшной полости, может привести к жизнеугрожающим осложнениям. В ходе проведенного анализа литературных данных и собственного опыта выявлено, что повышенная масса тела является фактором риска развития перекута жировых подвесков и, вероятно, риска развития осложнений данного заболевания.

Высокий уровень лейкоцитов крови, значительное повышение уровня СРБ крови могут служить предикторами развития осложнений у пациентов с аппендажитом. Основ-

ным методом диагностики перекута сальникового отростка является КТ, что подтверждается и данными литературы.

Пациентам после установления диагноза аппендажит по результатам КТ, и при отсутствии признаков перитонита, проводится консервативное лечение (применение НПВС). При сохранении болевого синдрома, повышенном уровне лейкоцитов, нарастании СРБ в течение суток необходимо рассмотреть вопрос об оперативном лечении. Отказ от хирургического лечения может привести к более серьёзным жизнеугрожающим осложнениям – вторичному инфицированию с последующим развитием перитонита.

Назначение антибактериальной терапии может рассматриваться при длительном догоспитальном периоде течения заболевания с формированием плотного параналичного инфильтрата.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тимофеев М.Е., Федоров Е.Д., Кречетова А.П., Шаповальянц С.Г. Перекут и некроз сальниковых отростков ободочной кишки // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – №2. – С.25-32. [Timofeev ME, Fedorov ED, Krechetova AP, Shapoval'yants SG. Torsion and necrosis of epiploic appendices of the large bowel. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2014; 2: 25-32. (In Russ.)]
2. Сильвеструк С.В. Перекут и некроз жировых подвесков толстой кишки и прядей большого сальника // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2020. – №10(12). – С.319-322. [Silvestruk SV. Torsion and necrosis of the epiploic appendages of the colon and greater omentum. Bulletin of medical Internet conferences. 2020; 10(12): 319-322. (In Russ.)]
3. Choi YI, Woo HS, Chung JW, Shim YS, et al. Primary epiploic appendagitis: compared with diverticulitis and focused on obesity and recurrence. Intest Res. 2019; 17(4): 554-560. doi: 10.5217/ir.2018.00148.
4. Giannis D, Matenoglou E, Sidiropoulou MS, Papalampros A, et al. Epiploic appendagitis: pathogenesis, clinical findings and imaging clues of a misdiagnosed mimicker. Ann Transl Med. 2019; 7(24): 814. doi: 10.21037/atm.2019.12.74.
5. Tan R, Parys S, Watanabe Y. Diagnosis and management of epiploic appendagitis: a single-institution 10-year experience. Pol Przegl Chir. 2021; 93(6): 20-24. doi: 10.5604/01.3001.0014.8912.
6. Kahveci S, Zitouni S, Abubakar AR, et al. Primary Epiploic Appendagitis: Not Rare But Rarely Diagnosed Pathology. Curr Med Imaging. 2023; 19(11): 1279-1285. doi: 10.2174/1573405619666230113122949.
7. El-Menyar A, Naqvi SGA, Al-Yahri O, et al. Diagnosis and treatment of epiploic appendagitis in a Middle Eastern country: An observational retrospective analysis of 156 cases. World J Surg. 2024; 48(6): 1363-1372. doi: 10.1002/wjs.12161.
8. Acevedo-Castillo CD, Macias-Cruz HM, Ramirez-Cisneros A, et al. Epiploic Appendagitis: Systematic Review of a Distinctive Pathology. Am Surg. 2024; 90(11): 3074-3081. doi: 10.1177/00031348241256062.
9. Hwang JA, Kim SM, Song HJ, Lee YM, et al. Differential diagnosis of left-sided abdominal pain: primary epiploic appendagitis vs colonic diverticulitis. World J Gastroenterol. 2013; 19(40): 6842-8. doi: 10.3748/wjg.v19.i40.6842.
10. Chen JH, Wu CC, Wu PH. Epiploic appendagitis: an uncommon and easily misdiagnosed disease. J Dig Dis. 2011; 12(6): 448-52. doi: 10.1111/j.1751-2980.2011.00543.x.
11. Choi YU, Choi PW, Park YH, et al. Clinical characteristics of primary epiploic appendagitis. J Korean Soc Coloproctol. 2011; 27(3): 114-21. doi: 10.3393/jksc.2011.27.3.114.
12. Macari M, Laks S, Hajdu C, Babb J. Caecal epiploic appendagitis: an unlikely occurrence. Clin Radiol. 2008; 63(8): 895-900. doi: 10.1016/j.crad.2007.12.016.
13. Giambelluca D, Cannella R, Caruana G, et al. CT imaging findings of epiploic appendagitis: an unusual cause of abdominal pain. Insights Imaging. 2019; 10(1): 26. doi: 10.1186/s13244-019-0715-9.
14. Patel RK, Mittal S, Singh S. Imaging of Mischievous Intra-abdominal Fat Presenting with Abdominal Pain: A Pictorial Review. Euroasian J Hepatogastroenterol. 2022; 12(1): 45-49. doi: 10.5005/jp-journals-10018-1355.

ПРОФИЛАКТИКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ТОЛСТОКИШЕЧНЫХ АНАСТОМОЗОВ

Рузбойзода К.Р.*, Гулов М.К., Гулов А.А., Нурзода З.М.

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_50

ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет
им. Абуали ибни Сино», Таджикистан, Душанбе

Резюме. Цель исследования. Улучшение результатов лечения больных, подвергшихся резекционным и восстановительным вмешательствам на толстой кишке путём совершенствования методов профилактики несостоятельности толстокишечных анастомозов.

Материал и методы. В исследование были включены 96 пациентов, проходивших лечение по поводу заболеваний толстой кишки. В рамках хирургических вмешательств у 77 больных была проведена резекция с наложением первичного межкишечного анастомоза, а у 19 пациентов выполнялась ликвидация ранее наложенных стом, что относится к восстановительным операциям. Для анализа частоты ранних послеоперационных осложнений все больные были распределены на две группы: основную и контрольную. В основной группе, насчитывающей 47 пациентов, в послеоперационном периоде применялись специально разработанные профилактические и лечебные мероприятия для снижения риска возникновения несостоятельности толстокишечного анастомоза (НТКА). В контрольную группу вошли 49 больных, которым после резекционных и восстановительных операций на толстой кишке оказывалась стандартная медицинская помощь, основанная на общепринятых принципах ведения подобных пациентов.

Результаты. У больных основной группы (n = 47) в раннем послеоперационном периоде применяли разработанные методы профилактики НТКА: трансколоанальную локальную лазерную стимуляцию, трансколоанальное местное введение антисептика декасана, препаратов динатона и мексидола, а также NO-содержащих препаратов в зоне сформированного толстокишечного анастомоза. Больным контрольной группы (n = 49) в раннем послеоперационном периоде проводили стандартное, общепринятое лечение без применения разработанных методов профилактики НТКА. В раннем послеоперационном периоде у пациентов основной группы случаев НТКА не отмечено, тогда как в контрольной группе НТКА развилась у 4 (8,1%) больных.

Заключение. Таким образом, предлагаемые способы профилактики несостоятельности толстокишечного анастомоза способствуют улучшению результатов резекционных и восстановительных вмешательств на толстой кишке за счёт своевременного заживления линии анастомоза и снижения частоты инфекционно-воспалительных послеоперационных осложнений, включая случаи несостоятельности анастомоза.

Ключевые слова: толстая кишка, резекционные и восстановительные вмешательства, несостоятельность толстокишечного анастомоза, профилактика.

Введение

Несмотря на внедрение современных методов медикаментозной профилактики, а также постоянное совершенствование хирургической тактики и расширение технических возможностей, многие вопросы в области колопроктологии по-прежнему остаются нерешёнными. Актуальность этих проблем сохраняется, что подтверждается данными ряда исследований [1–3].

Операции на толстой кишке, включая как резекционные вмешательства с созданием первичного межкишечного анастомоза, так и процедуры по устранению колостомы, характеризуются значительной травматичностью и сложным послеоперационным периодом. Такие особенности приводят к высокой частоте ранних инфек-

PREVENTION OF COLONIC ANASTOMOSIS FAILURES

Ruziboyzoda K.R.*, Gulov M.K., Gulov A.A., Nurzoda Z.M.

Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Abstract. Aim. Improving treatment outcomes for patients undergoing resection and reconstructive interventions on the colon by improving methods for preventing colonic anastomosis failure.

Materials and methods. The study included 96 patients undergoing treatment for colon diseases. Seventy-seven patients underwent resection with primary interintestinal anastomosis, while 19 patients underwent closure of previously established stomas, which is considered reconstructive surgery. To analyze the frequency of early postoperative complications, all patients were divided into two groups: main and control. In the main group, consisting of 47 patients, specially developed preventive and therapeutic measures were used in the postoperative period to reduce the risk of colonic anastomotic leakage (CAL). The control group included 49 patients who, after resection and reconstructive operations on the colon, received standard medical care based on generally accepted principles for managing such patients.

Results. In patients of the main group (n = 47), in the early postoperative period, the developed methods for the prevention of CAL were used: transcolonic local laser stimulation, transcolonic local administration of the antiseptic deccasan, dynaton and mexidol, as well as NO-containing drugs in the area of the formed colonic anastomosis. Patients in the control group (n = 49) received standard, generally accepted treatment in the early postoperative period without the use of developed methods for preventing CAL. No cases of CAL were observed in the study group in the early postoperative period, whereas CAL developed in 4 patients (8.1%) in the control group.

Conclusion. Thus, the proposed methods for preventing colonic anastomotic failure contribute to improving the results of resection and reconstructive interventions on the colon due to timely healing of the anastomotic line and a reduction in the incidence of infectious and inflammatory postoperative complications, including cases of anastomotic failure.

Keywords: large intestine, resection and restorative interventions, colonic anastomotic failure, prevention.

ционных осложнений в области хирургической раны, среди которых наиболее неблагоприятным фактором для исхода лечения считается развитие несостоятельности толстокишечных анастомозов (НТКА) [4; 5]. Согласно данным ряда авторов, частота возникновения НТКА варьирует от 4,4% до 24%, при этом уровень летальности среди этих пациентов достигает 40% и на протяжении последних лет не демонстрирует существенного снижения [6–8].

В течение 4–5 суток после операции на кишечнике наблюдается наибольшее снижение прочности анастомотических швов, что связано с ишемией и выраженным воспалительным отеком стенки кишки, создавая критические условия для развития НТКА [9; 10]. Данная

* e-mail: dr.hero85@mail.ru

патология остаётся одной из наиболее сложных проблем абдоминальной хирургии, поскольку приводит к развитию серьёзных осложнений, таких как перитонит, внутрибрюшные абсцессы и кишечные свищи. Возникновение этих состояний часто требует проведения повторных операций, что увеличивает как продолжительность, так и стоимость лечения, а также сопровождается высоким уровнем летальности среди пациентов [11; 12].

До настоящего времени не удалось создать эффективные и однозначные методы, позволяющие существенно снизить риск развития НТКА и предупредить связанные с этим тяжёлые осложнения. Это обуславливает актуальность поиска и внедрения новых профилактических подходов, направленных на улучшение непосредственных результатов как резекционных, так и восстановительных операций на толстой кишке, особенно в раннем послеоперационном периоде. Такой подход может способствовать снижению частоты осложнений и улучшению исходов лечения пациентов после хирургических вмешательств на толстой кишке.

Цель исследования

Улучшение результатов лечения больных, подвергшихся резекционным и восстановительным вмешательствам на толстой кишке путём совершенствования методов профилактики несостоятельности толстокишечных анастомозов.

Материал и методы исследования

В рамках данного исследования были изучены результаты комплексной диагностики и лечения 96 пациентов, перенесших различные хирургические вмешательства на толстой кишке, включая как резекционные, так и восстановительные операции с формированием разнообразных типов анастомозов. Для объективного сравнения эффективности различных профилактических и лечебных подходов к снижению риска НТКА все пациенты были разделены на две клинические группы: основную и контрольную. В основную группу были включены 47 пациентов, для которых в ранний послеоперационный период применялись специально разработанные методы профилактики и терапии несостоятельности толстокишечного анастомоза. Контрольная группа состояла из 49 больных, которым после резекционных и восстановительных операций на толстой кишке оказывалась стандартная медицинская помощь, соответствующая общепринятым клиническим рекомендациям. В большинстве наблюдений – 81 (84,4%) случаев – оперативные вмешательства различного объёма и характера выполнялись в плановом порядке, в 15 (15,6%) наблюдениях операции проводились в экстренном порядке. Возраст пациентов варьировал от 18 до 78 лет; среди них было 42 (43,8%) мужчины и 54 (56,2%) женщины.

В таблице 1 представлены патологии, при которых выполнялись различные резекционные и восстановительные вмешательства на толстой кишке.

Табл. 1. Характер патологий, при которых выполнялись резекционные и восстановительные вмешательства на толстой кишке, n (%)

Патология	Основная группа (n = 47)	Контрольная группа (n = 49)	p
Долихосигма	21 (44,7%)	22 (44,9%)	>0,05
Мегадолихосигма	4 (8,5%)	4 (8,2%)	>0,05
Долихоколон	7 (14,9%)	8 (16,3%)	>0,05
Долихосигма + синдром Пайра	2 (4,3%)	3 (6,1%)	>0,05
Долихосигма + трансверзоптоз	3 (6,4%)	3 (6,1%)	>0,05
Сигмостома	6 (12,8%)	6 (12,2%)	>0,05
Десцендостома	3 (6,4%)	2 (4,1%)	>0,05
Трансверзостома	1 (2,1%)	1 (2,0%)	>0,05

Примечание: p – уровень статистической значимости различий частоты патологий между основной и контрольной группами (точный критерий Фишера, двусторонний).

Как видно, во всех случаях патологии, при которых выполнялись резекционные вмешательства на толстой кишке, были связаны с хроническим толстокишечным стазом. В большинстве наблюдений диагностировалась долихосигма – 43 (44,8%) случаев, мегадолихосигма – 8 (8,3%) случаев и долихоколон – 15 (15,6%) наблюдений. Долихосигма сочеталась с синдромом Пайра в 5 наблюдениях и с трансверзоптозом – в 6.

Кроме того, в 19 (19,8%) наблюдениях имелась патология, потребовавшая выполнения восстановительных вмешательств: сигмостома отмечена в 12 (12,5%) наблюдениях, десцендостома – в 5 (5,2%) и трансверзостома – в 2 (2,1%) случаях.

Следует отметить, что у 11 (11,4%) пациентов хронический толстокишечный стаз сочетался с недостаточностью баугиниевой заслонки.

Характер различных резекционных вмешательств с формированием первичных межкишечных анастомозов (n = 77) и восстановительных операций по ликвидации толстокишечных стом (n = 19) представлен в таблице 2.

В ходе исследования у 77 (80,2%) пациентов выполнялись резекционные операции на толстом кишечнике с формированием первичных межкишечных анастомозов. Из этого числа 37 таких вмешательств было выполнено в основной группе, а 40 – в контрольной. Восстановительные вмешательства как второй этап хирургического лечения, то есть ликвидация различных толстокишечных стом с формированием межкишечных анастомозов, были выполнены в 19 (19,8%) наблюдениях в обеих группах.

Для анализа полученных данных была использована программа Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Оценка качественных характеристик, таких как типы патологии толстой кишки и разновидности проведённых хирургических вмешательств, осуществлялась путём представления их в виде абсолютных чисел (n) и процентных соотношений (%). Для сравнения частоты различных нозологических форм и типов операций между основной и контрольной группами составляли таблицы сопряжённости 2×2 и оценивали различия с использованием критерия χ^2 Пирсона; при малых ожидаемых частотах (менее

Табл. 2. Характер оперативных вмешательств у больных с патологией толстой кишки (n = 96), n (%)

Характер операций	Основная группа (n = 47)	Контрольная группа (n = 49)	p
Резекционные вмешательства			
Левосторонняя гемиколэктомия с трансверзоректальным анастомозом	19 (40,4%)	22 (44,9%)	0,685
Левосторонняя гемиколэктомия с трансверзоректальным анастомозом + баугинопластика	3 (6,4%)	3 (6,1%)	1,000
Субтотальная колэктомия с илеосигмоанастомозом	2 (4,3%)	3 (6,1%)	1,000
Расширенная гемиколэктомия слева с наложением асцендоректоанастомоз	5 (10,6%)	6 (12,2%)	1,000
Расширенная гемиколэктомия слева с наложением асцендоректоанастомоз + баугинопластика	3 (6,4%)	2 (4,1%)	0,674
Резекции сигмовидной кишки с наложением десцендоректоанастомоз «конец в конец»	5 (10,6%)	4 (8,2%)	0,738
Восстановительные вмешательства			
Ликвидация сигмостомы с наложением сигморектоанастомоз	6 (12,8%)	6 (12,2%)	1,000
Ликвидация десцендостомы с наложением десцендоректоанастомоз	3 (6,4%)	2 (4,1%)	0,674
Ликвидация трансверзостомы с наложением трансверзоректоанастомоз	1 (2,1%)	1 (2,0%)	1,000
Сводный показатель: резекционные vs восстановительные вмешательства*	Резекционные: 37 (78,7%) Восстановительные: 10 (21,3%)	Резекционные: 40 (81,6%) Восстановительные: 9 (18,4%)	0,801

Примечание: p – уровень статистической значимости различий частоты различных видов оперативных вмешательств между группами (точный критерий Фишера, двусторонний); * – сводный расчёт выполнен путём объединения всех резекционных операций в одну категорию и всех восстановительных операций в другую.

5 в одной из ячеек) применяли двусторонний точный критерий Фишера. Статистически значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Следует отметить, что различные варианты резекционных вмешательств на толстой кишке с формированием межкишечных анастомозов остаются наиболее часто применяемым методом при суб- и декомпенсированном хроническом кологенном стазе; при ликвидации различных толстокишечных стом также формируются межкишечные анастомозы. Несмотря на внедрение современных медикаментозных профилактических средств, расширение технических возможностей и совершенствование хирургической тактики, проблема послеоперационных осложнений после операций на толстой кишке сохраняет свою актуальность. Наиболее значимым фактором, влияющим на исход лечения, остаётся развитие НТКА. Именно НТКА в большинстве случаев приводит к необходимости проведения повторных хи-

рургических вмешательств с разобщением анастомоза и формированием колостомы, что существенно осложняет восстановление пациентов и увеличивает продолжительность госпитализации. В связи с этим у больных основной группы (n = 47) в раннем послеоперационном периоде были применены разработанные способы профилактики риска развития НТКА.

С целью профилактики НТКА у 18 (38,2%) пациентов основной группы, перенесших резекционные и восстановительные операции, выполняли трансколоанальную локальную лазерную стимуляцию в зоне сформированного толстокишечного анастомоза после различных вариантов резекции толстой кишки или ликвидации колостомы с наложением толстокишечного анастомоза.

Суть разработанного способа заключалась в следующем: после формирования толстокишечного анастомоза трансколоанально в его зону устанавливали газоотводную декомпрессионную трубку диаметром 15–20 мм, дистальный конец которой располагали непосредственно в области анастомоза. Обязательно измеряли длину газоотводной декомпрессионной трубки для последующего подбора длины лазерного световода. Через установленную газоотводную трубку трансколоанально вводили лазерный световод и проводили локальную прямую лазерную стимуляцию зоны сформированного толстокишечного анастомоза с использованием аппарата «Лазмик» (Российская Федерация) с частотой 80 Гц, мощностью 20 Вт и длиной волны 365–904 нм. Длительность лазерного облучения каждого сеанса в среднем составляла 5 минут; процедуры выполняли один раз в сутки в течение 7 суток.

Показаниями к прекращению локальной лазеротерапии являлись отсутствие патологического отделяемого по страховочному дренажу, установленному в зоне анастомоза, в течение первых 7 суток после операции, восстановление функции толстого кишечника и нормализация биохимических показателей крови.

Также с целью профилактики НТКА применяли разработанный способ трансколоанального местного введения антисептика декасана, препаратов динатона и мексидола, а также NO-содержащих препаратов в зону сформированного толстокишечного анастомоза после различных вариантов резекции толстой кишки и наложения толстокишечного анастомоза.

Суть разработанного способа заключалась в следующем: после формирования различных вариантов толстокишечного анастомоза трансколоанально в его зону устанавливали газоотводную декомпрессионную трубку диаметром 15–20 мм, дистальный конец которой располагали в области анастомоза и фиксировали к коже перианальной области. Через установленную газоотводную трубку в послеоперационном периоде первоначально вводили до 100 мл раствора декасана для очищения линии анастомоза и окружающих тканей слизистой оболочки толстой кишки. После эвакуации раствора декасана для орошения линии анастомоза и слизистой оболочки ло-

кально вводили 5 мл раствора мексидола, 2 мл динатона и 100 мл раствора тиворела. Курс локальной комплексной медикаментозной терапии составлял 7 суток, процедуры проводили 2 раза в сутки.

Через установленную газоотводную трубку при необходимости выполняли введение гибкого эндоскопа для динамического наблюдения за состоянием сформированного анастомоза. Показаниями к прекращению локальной медикаментозной терапии являлись отсутствие патологического отделяемого по страховочному дренажу, установленному в зоне анастомоза, в течение первых 7 суток после операции, восстановление функции толстой кишки и нормализация биохимических показателей крови.

По предложенной методике пролечены 12 пациентов основной группы.

Больным контрольной группы (n = 49) в раннем послеоперационном периоде проводили стандартное, общепринятое лечение без использования разработанных способов профилактики НТКА.

После выполнения резекционных (n = 77) и восстановительных (n = 19) вмешательств у пациентов с хирургическими заболеваниями толстой кишки в раннем послеоперационном периоде у больных основной группы случаев НТКА не зарегистрировано, тогда как в контрольной группе несостоятельность толстокишечного анастомоза развилась у 4 (8,1%) пациентов. В одном из случаев несостоятельность анастомоза удалось устранить с помощью комплексной консервативной терапии. При возникновении частичной несостоятельности швов потребовалось проведение релапаротомии с дополнительным наложением узловых швов для восстановления целостности анастомоза. В двух эпизодах, сопровождавшихся тяжёлой формой НТКА и развитием разлитого перитонита, было необходимо формирование колостомы, что позволило стабилизировать состояние пациентов и предотвратить дальнейшее распространение инфекции.

Выводы

1. Среди пациентов, перенесших резекционные и восстановительные операции на толстой кишке, наиболее выраженное негативное влияние на исход лечения оказывает несостоятельность толстокишечного анастомоза. Данное осложнение было зарегистрировано у 4 (8,1%) пациентов из группы сравнения.
2. В раннем послеоперационном периоде целесообразно применение разработанных методов – трансколоанального местного введения антисептика декасана, препаратов динатона и мексидола, а также NO-содержащих препаратов, либо трансколоанальной локальной лазерной стимуляции в зоне сформированного толстокишечного анастомоза, что способствует профилактике несостоятельности анастомоза за счёт снижения частоты инфекционно-воспалительных осложнений и ускорения заживления линии анастомоза.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Анищенко В.В., Ким Д.А. Субтотальная колэктомия у пациентов с хроническим колостазом на фоне долихоколон // Эндоскопическая хирургия. – 2020. – №26(6). – С.12-16. [Anishchenko V.V., Kim D.A. Subtotal colectomy in patients with chronic colostasis on the background of dolichocolon. Endoscopic surgery. 2020; 26(6): 12-16. (In Russ.)]
2. Рахманов С.Т., Наврузов Б.С. Результаты хирургического лечения хронического толстокишечного стаза // Колопроктология. – 2014. – №3(-49). – С.96-97. [Rakhmanov ST, Navruzov BS. Results of surgical treatment of chronic colonic stasis. Coloproctology. 2014; 3(49): 96-97. (In Russ.)]
3. Alekseev MV, Rybakov EG, Shelygin YuA. A Study investigating the perfusion of colorectal anastomoses using FLuorescence AnGiography: results of FLAG randomized trial. Colorectal Disease. 2020; 22(9): 1147-1153.
4. Сергацкий К.И., Духовнова К.М., Улыбина Д.В., Малякин И.В., Лазутов Е.А., Гаврюшин М.А. Прогнозирование несостоятельности анастомоза в колоректальной хирургии // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2025. – №2. – С.51-61. [Sergatsky KI, Dukhovnova KM, Ulybina DV, Malyakin IV, Lazutov EA, Gavryushin MA. Prediction of anastomotic leakage in colorectal surgery. News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2025; 2: 51-61. (In Russ.)]
5. Хасанов А.Г., Суфияров И.Ф., Бакиров Э.Р., Ямалова Г.Р. Несостоятельность швов толстокишечных анастомозов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2020. – Т.15. – №1. – С.75-79. [Khasanov AG, Sufiyarov IF, Bakirov ER, Yamalova GR. Failure of sutures of colonic anastomoses. Medical Bulletin of Bashkortostan. 2020; 15(1): 75-79. (In Russ.)]
6. Агаев Э.К., Исмаилова З.Э., Мамедов Т.Э. Профилактика несостоятельности швов кишечных анастомозов // Новости хирургии. – 2022. – Т.30. – №1. – С.86-94. [Agaev EK, Ismaylova ZE, Mamedov TE. Prevention of intestinal anastomosis suture failure. Surgical News. 2022; 30(1): 86-94. (In Russ.)]
7. Sciuoto A., Merola G., De Palma G. D., Sodo M., Pirozzi F., Bracale U. M., Bracale U. Predictive factors for anastomotic leakage after laparoscopic colorectal surgery. World Journal of Gastroenterology. 2018; 24(21): 2247-2260.
8. Плечева Д.В., Галимов О.В., Плечев В.В., Шикова Ю.В., Елова Е.В. Профилактика несостоятельности межкишечных анастомозов в плановой и urgentной хирургии // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №13(3). – С.47-49. [Plecheva DV, Galimov OV, Plechev VV, Shikova YuV, Elova EV. Prevention of interintestinal anastomotic leakage in planned and urgent surgery. Bulletin of the Pirogov National Medical and Surgical Center. 2018; 13(3): 47-49. (In Russ.)]
9. Березовская Т.П., Мялина С.А., Дайнеко Я.А., Невольских А.А., Иванов С.А. Несостоятельность колоректального анастомоза: роль и возможности лучевой диагностики (обзор литературы) // Колопроктология. – 2021. – Т.20. – №2. – С.74-84. [Berezovskaya TP, Myalina SA, Daineko YaA, Nevolskikh AA, Ivanov SA. Colorectal anastomotic failure: the role and possibilities of radiological diagnostics (literature review). Coloproctology. 2021; 20(2): 74-84. (In Russ.)]
10. Черных М.А., Белоусов А.М., Шостка К.Г. Несостоятельность толстокишечного анастомоза: современное состояние проблемы и перспективы ранней диагностики // Инновационная медицина Кубани. – 2024. – №9(3). – С.131-138. [Chernykh MA, Belousov AM, Shostka KG. Colonic anastomotic insufficiency: current state of the problem and prospects for early diagnosis. Innovative Medicine of Kuban. 2024; 9(3): 131-138. (In Russ.)]
11. Вайнер Ю.С., Бабюк А.Е., Аверкин П.И. и др. Профилактика несостоятельности тонко-толстокишечных анастомозов в экстренной хирургии // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2020. – №10. – С.123-128. [Vainer YuS, Babyuk AE, Averkin PI, et al. Prevention of leakage of small-colonic anastomoses in emergency surgery. Experimental and clinical gastroenterology. 2020; 10: 123-128. (In Russ.)]
12. Султанмуратов М.И., Грошилин В.С., Цыганков П.В., Мрыхин Г.А. Профилактика несостоятельности колоректальных механических анастомозов при восстановлении непрерывности кишки после обструктивных резекций // Эндоскопическая хирургия. – 2018. – №24(3). – С.21-26. [Sultanmuradov MI, Groshilin VS, Tsygankov PV, Mrykhin GA. Prevention of mechanical colorectal anastomosis leak in colostomy reversal after Hartmann procedure. Endoscopic Surgery. 2018; 24(3): 21-26. (In Russ.)]

САНИРУЮЩИЕ И РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ЭТАПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГНОЙНЫМ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТОМ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Шевченко Ю.Л., Федык О.В., Левчук А.Л., Катков А.А.,
Гудымович В.Г.*, Миминошвили Л.Г., Юнусова Р.С.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_54

Резюме. Актуальность: гнойный стерномедиастинит является одним из грозных осложнений кардиохирургических вмешательств (от 0,4 до 16%) с высокой инвалидизацией (до 32%) и летальностью до 48%. Мультифакторность развития стеральной инфекции связана с дооперационным коморбидным состоянием больных, с особенностями проведения кардиохирургического вмешательства, характером течения раневого послеоперационного периода, диагностикой и хирургической тактикой возникшего гнойно-септического процесса.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный и проспективный анализ результатов комплексного лечения 24 пациентов с послеоперационным стерномедиастинитом, что составило 0,5% от общего числа кардиохирургических вмешательств за четырехлетний период. В I группу вошли 10 (41,6%) человек, лечившихся «одноэтапной» тактикой стандартным «открытым» методом ведения гнойно-некротической раны грудной клетки. II группу составили 14 (58,4%) пациентов, лечение которых строилось на этапно-последовательном принципе.

Результаты. Активная санирующая хирургическая тактика являлась основополагающей в лечении пациентов с гнойным стерномедиастинитом. Одноэтапный метод ВХО был применен в 40,5%, двухэтапный (санационный и реконструктивный) в 59,5% случаев. Внедрение ранних санирующих хирургических технологий и вакуум-ассистированных инстилляционных повязок у пациентов II группы исследования позволили в 2,5 раза сократить время окончательного подавления микробного раневого обсеменения, что на 45,2% снизило количество реинфицирования ран, и помогло предупредить развитие остеомиелита реберно-грудных структур. Второй реконструктивный этапа у пациентов II группы был направлен на восстановление каркасной функции грудины (реостеосинтез с помощью полимерных фиксаторов «хомутного» типа) и замещение мягкотканного раневого дефекта передней грудной стенки вторичными дерматензионными швами. Это позволило улучшить качество жизни, снизить продолжительность госпитализации и уровень инвалидизации, избежать летальных исходов.

Заключение. Стратификация пациентов с гнойным стерномедиастинитом после кардиохирургических вмешательств в соответствии с принципами: контроля антимикробной терапии; систематизации «двухэтапной» хирургической тактики в зависимости от типа распространения септического процесса и общесоматического состояния больного; рационального применения методик локального ведения раны, — позволили осуществить персонализированный подход и улучшить результаты лечения этого грозного осложнения.

Ключевые слова: послеоперационный стерномедиастинит, глубокая стерральная раневая инфекция, диагностика, санирующие и реконструктивные операции, ВАК-терапия, антибактериальное лечение.

Введение

Актуальность проблемы послеоперационного медиастинита обусловлена недостаточной изученностью его патогенеза, высоким процентом несвоевременной диагностики этого грозного осложнения, поздней госпитализацией больных после кардиохирургических операций ввиду нерациональной маршрутизации, от-

REHABILITATION AND RECONSTRUCTIVE STAGES OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PURULENT STERNOMEDIASTINITIS AFTER CARDIAC SURGERY

Shevchenko Yu.L., Fedyk O.V., Levchuk A.L., Katkov A.A., Gudymovich V.G.*, Miminoshvili L.G., Yunusova R.S.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Relevance: purulent sternomediastinitis is one of the most serious complications of cardiac surgery (from 0.4 to 16%) with high disability (up to 32%) and mortality rate up to 48%. Multifactorial development of sternal infection is associated with the preoperative comorbid state of patients, with the peculiarities of cardiac surgery, the nature of the course of the wound postoperative period, diagnosis and surgical tactics of the purulent-septic process that has arisen.

Materials and methods. A retrospective and prospective analysis of the results of complex treatment of 24 patients with postoperative sternomediastinitis was carried out, which accounted for 0.5% of the total number of cardiac surgical interventions during the four-year research period. The first group (control) included 10 (41.6%) people who were treated with a "one-step" tactic using the standard "open" method of purulent necrotic chest wound management. The second (main) group consisted of 14 (58.4%) patients, whose treatment was based on the sequential principle of providing specialized surgical care.

Results. Active surgical rehabilitation tactics were fundamental in the treatment of patients with purulent sternomediastinitis. The single-stage IVO method was applied in 40.5%, the two-stage (rehabilitation and reconstructive) in 59.5% of cases. The introduction of early sanitizing surgical technologies and vacuum-assisted instillation dressings in patients of the study group II reduced the time of final suppression and microbial wound seeding by 2.5 times, which reduced the amount of reinfection of wounds by 45.2% and helped prevent the development of osteomyelitis of the rib-sternal structures. The strategy of the second (reconstructive stage) in group II patients was aimed at restoring the skeletal function of the sternum (rheosteo-synthesis using polymer clamps of the "clamp" type) and replacing the soft-tissue wound defect of the anterior chest wall with secondary dermatension sutures. This made it possible to improve the quality of life of the subjects, reduce the duration of hospitalization and the level of disability of the victims, and avoid deaths.

Conclusion. Stratification of patients with purulent sternomediastinitis after cardiac surgery in accordance with the principles of: antimicrobial therapy control strategies; systematization of "two-stage" surgical tactics depending on the type of septic process spread and the general somatic condition of the patient; rational application of modern methods of local wound management, allowed for a personalized approach and improved treatment results for this formidable complication.

Keywords: postoperative sternomediastinitis, deep sternal wound infection, diagnosis, sanitizing and reconstructive operations, VAC-therapy, antibacterial treatment.

сутствием единых взглядов в выборе адекватного объема хирургического пособия постстернотомной раны в случаях ее инфицирования и ведения послеоперационного периода [1].

Развитие хирургической техники, совершенствование анестезиологического пособия, появления новых одноразовых медицинских материалов значительно улуч-

* e-mail: gudvic@mail.ru

шили результаты кардиохирургических вмешательств и позволили расширить показания к оперативному лечению пациентов высокого риска с тяжелой сопутствующей патологией [2]. Наряду с этим частота инфекционно-воспалительных процессов после кардиохирургических вмешательств составляет 0,5–3,2%, а летальность при их развитии достигает 42% [3].

Развитие послеоперационного стерномедиастинита связывают и со множеством других факторов, к которым относятся: преклонный возраст пациента, дыхательная недостаточность, хронические болезни почек, сахарный диабет 2 типа, ожирение, длительность и объемность проведения комбинированных операций на сердце и аорте (более 4 часов), продолжительное время искусственного кровообращения, проведение рестернотомии по поводу кровотечения, наличие хронических очагов инфекции и т.д. [4].

Существующие стандартные методы антибиотико-профилактики, на фоне изменчивости основных возбудителей инфекций, не дают существенно значимого эффекта по снижению частоты гнойно-септических осложнений [5]. Рост полиморфности бактериального пейзажа антибиотикорезистентных штаммов ведущих возбудителей хирургических инфекций, их способность формировать на стенках раны, металлофиксаторах грудины и электродах биопленки с микробными ассоциациями, – приводят к неэффективности системной антибактериальной терапии [5; 6]. При развитии послеоперационного стерномедиастинита санирующие и реконструктивные хирургические технологии остаются важными этапами в комплексном лечении данной категории больных [6].

В 2014 г. в России были разработаны клинические рекомендации по хирургическому лечению больных передним медиастинитом, остеомиелитом грудины и рёбер после выполнения стернотомии, где окончательно утвердился термин «стерномедиастинит», отражающий инфекционное осложнение всех слоёв передней грудной клетки [6]. Его классификацию создали в 1996 г. El. Oakley R.M. и Wright J.E., выделив пять типов поверхностной и глубокой групп стеральной раневой инфекции [7].

В последнее десятилетие, наряду с совершенствованием лечебно-диагностической программы, ведущую роль в оказании специализированной медицинской помощи больным послеоперационным стерномедиастинитом занимает этапный хирургический метод, последовательно объединяющий санационный этап (резекция грудины и окружающих тканей, вовлечённых в гнойный процесс с последующим использованием ВАК-терапии, направленной на очищение раневой поверхности), и реконструктивно-пластический этап (после стабилизации состояния больного), предусматривающий восстановительный реостеосинтез грудины и закрытие раневого дефекта передней грудной стенки (по возможности с сохранением каркасной рёберной функции) [7–9].

Цель исследования: улучшить результаты комплексного лечения больных гнойным стерномедиастинитом после кардиохирургических операций путём выработки дифференцированной этапной оперативной тактики.

Материалы и методы

Проведён ретроспективный и проспективный анализ результатов лечения 24 больных в возрасте 53–78 лет послеоперационным стерномедиастинитом, что составило 0,5% от общего числа прооперированных кардиохирургических пациентов за четыре года. Основным видом кардиохирургических вмешательств у них (87%) были аорто- или маммарокоронарные шунтирующие операции. В 13% случаев стерномедиастинит развился после протезирования митрального или аортального клапанов сердца.

Использовали классификации стерномедиастинита Вишневецкого А.А. (2005): острый (до 3 недель после операции) – (n = 6 (25,0%)), подострый (от 3 до 6 недель после операции) – (n = 11 (45,8%)), хронический (более 6 недель после операции) – (n = 7 (29,2%)). Кроме этого, для окончательного выбора хирургической тактики все пациенты были разделены на четыре группы в зависимости от глубины и анатомического характера постстернотомных ран, согласно универсальной классификации Anger J. (2015) (Табл. 1).

Подавляющее большинство пациентов были с подострым течением воспалительного процесса (45,8%) и IV типом распространения гнойно-некротического раневого процесса на всю глубину раны передней грудной клетки с вовлечением переднего средостения, грудины, рёбер и мягких тканей (54,2%). Тщательное изучение анамнеза возникновения послеоперационного стерномедиастинита у пациентов позволило заключить, что 97,3% из них имеют сочетание факторов риска, суммирование которых кумулятивно повышало вероятность развития осложнений. Из инструментальных методов исследования выполняли: рентгенографию органов грудной клетки, оценивая состояние металлических серкляжных швов, наличие диастаза грудины, костных секвестров, состояние лёгочной ткани; УЗИ плевральных полостей и мягких тканей передней грудной стенки, исключая плеврит, скопление жидкости по ходу послеоперационного срединного рубца; ЭхоКГ, при которой определяли функциональное состояние миокарда, фракцию выброса, давление в лёгочной артерии, состояние клапанного

Табл. 1. Распределение больных по типу стерномедиастинита

Тип поражения	Поражение тканей передней грудной стенки	Количество	
		Абс.	%
Тип I	Кожа и подкожная клетчатка	2	8,3
Тип II	Вовлечение грудины, рёбер и хрящей	3	12,5
Тип III	Остеомиелит грудины и рёбер	6	25,0
Тип IV	Распространение на переднее средостение	13	54,2
Всего:		24	100%

аппарата сердца, наличие бактериальных вегетаций на клапанах, жидкость в перикарде; мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) для оценки состояния костной ткани грудины, рёбер и окружающих тканей, распространение воспалительного процесса на переднее средостение.

В зависимости от планируемой хирургической тактики все пациенты были разделены на две рандомизированные группы. В I группу вошли 10 человек (41,6%), лечившихся по стандартному «открытому» методу одноэтапной тактики (ретроспективный анализ). II группу составляли 14 (58,4%) пациентов, лечение которых строилось на этапно-последовательном принципе оказания хирургической помощи (санация послеоперационной раны, активное ее дренирование с использованием инстилляционной вакуум-терапии с локальным орошением антисептиками и последующим выполнением реконструктивного этапа) (проспективное исследование).

Всем пациентам выполняли общеклинические и лабораторные исследования, включающие маркеры воспаления (С-реактивный белок, прокальцитонин). Бактериологическое исследование раневого отделяемого у пациентов I группы исследования проводили не менее 5 раз при открытом ведении раны. У пациентов с двухэтапным лечением (II группа) посев из раны осуществлялся при каждой перевязке или смене ВАК-системы, а так же перед выполнением пластического этапа хирургического лечения.

Статистический анализ выполнен с помощью программы Statistica 6,1, рассчитывая основные показатели, принятые в доказательной медицине, с уровнем значимости 95% ($p < 0,05$).

Результаты

Учитывая особенности анатомического строения передней грудной стенки и оперативного доступа при выполнении кардиохирургических вмешательств, гнойно-септические осложнения при этом наиболее часто проявляются нестабильностью остеосинтеза грудины (87,4%), инфильтрированием мягких тканей (SSI) с наличием явных признаков инфицирования (свищ, абсцесс) (91,6%) и глубокой стеральной инфекцией (DSI) (остеомиелит грудины, рёбер, гнойный медиастинит) (91,7%). Раннее осложнение стернотомии у 9 (37,5%) больных протекало наиболее тяжело, обычно сопровождаясь тотальным нагноением раны, широким диастазом краев грудины и обширным вовлечением в гнойный процесс клетчатки переднего средостения (Рис. 1). Диагностика ранних стерномедиастинитов основывалась на клинических данных генерализации инфекции, сопровождающейся токсико-резорбтивной лихорадкой, рентгенологических симптомах «дислокации» металлических серкляжных швов грудины (Рис. 2), наличии гематомы ретростерального пространства переднего средостения по данным МСКТ (Рис. 3). Поздние стерномедиастиниты ($n = 15(62,5\%)$), протекающие более доброкачественно,



Рис. 1. Тотальное нагноение стеральной раны с вовлечением в воспалительный процесс грудины, тканей переднего средостения (5 сутки раннего послеоперационного периода после маммарокоронарного шунтирования).



Рис. 2. Рентгенограмма грудной клетки с «дислокацией» металлических серкляжных швов грудины, свидетельствующие о ее нестабильности.

клинически проявлялись чаще всего формированием гнойных лигатурных свищей в области послеоперационного рубца (Рис. 4). Необходимо отметить, что даже комплексные инструментальные обследования (УЗИ, фистулография, МСКТ и т.д.) в 22,7% случаях не всегда позволяли объективизировать реальную картину зоны и глубины поражения тканей гнойно-некротическим процессом. Только тщательная интраоперационная ревизия раны помогла наиболее точно оценить весь объем инфекционного очага.

Наиболее существенным и важным моментом диагностики и контроля воспалительного процесса явилась верификация бактериальных патогенов, вызывающих развитие стерномедиастинита. Основным микроорганизмом в посевах из ран был обнаружен в 68,4% *St. aureus*. В большинстве остальных случаев на-



Рис. 3. МСКТ грудной клетки с наличием распространенной гематомы ретростерального пространства переднего средостения.



Рис. 4. Поздний гнойный стерномедиастинит, свищевая форма (5 месяцев после аортокоронарного шунтирования).

блюдались: комбинированная флора (29,4%), грамотрицательные палочки (18,7%) и спорообразующие грибы. Культура посевов поздних медиастинитов в 37,3% случаях была представлена микроорганизмами MRSA и MRSE с высокой степенью антибиотикорезистентности. Необходимо отметить, что развитие стерномедиастинита в обеих группах больных сопровождалось выраженной контаминацией хирургической раны – более 10^7 КОЕ.

Табл. 2. Характеристика раневого микробного пейзажа у больных стерномедиастинитом

Микробная флора (вид возбудителя)	Число пациентов		P
	I группа (n = 10)	II группа (n = 14)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	47,1%	21,3%	P<0,05
<i>E. coli</i>	12,9%	14,7%	P<0,05
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	31,6%	17,2%	P≤0,05
<i>Ps. aeruginosa</i>	19,4%	6,7%	P=0,05
<i>Enterococcus spp.</i>	19,4%	10,7%	P<0,05
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1,7%	1,9%	P<0,05
<i>Klebsiella spp.</i>	2,4%	13,2%	P=0,05
<i>Candida</i>	3,3%	6,1%	P<0,05

Смешанная грамположительная и грамотрицательная инфекция диагностирована в 37,3% случаев, однако при длительной ИВЛ в условиях реанимационного отделения у 15,6% больных послеоперационный стерномедиастинит чаще вызывался грамотрицательной микрофлорой (*P. aeruginosa*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*) (Табл. 2). Бактериemia была зарегистрирована в 43,7% случаев у данного контингента больных.

В целях соблюдения рационального подхода к эмпирической антибиотикотерапии всем пациентам выполнялась программа «Стратегии контроля антибактериальной терапии (СКАТ, 2018), которая подразумевала соблюдение принципа стратификации больных обеих групп по факторам риска наличия резистентных или полирезистентных микроорганизмов. Законодательное соблюдение этой программы играло ключевую роль в современной профилактике и лечении инфекционного осложнения (стерномедиастинита) после кардиохирургических вмешательств. Особенностью проведения системной целенаправленной антибиотикотерапии у больных с III и IV типами (n = 19 (79,2%)) послеоперационного стерномедиастинита является более длительный курс (3–6 недель) комбинированной терапии (карбапенемы 2-го класса, цефалоспорины V поколения, полимиксин В, противогрибковые препараты), применение высоких доз этих препаратов при остеомиелите грудины и рёбер, а также персистенцией MRSA-возбудителей в биопленках на поверхности проволочных швов. Необходимо отметить, что в 17,4% случаев у этой категории пациентов имело место нарушение функции почек и печени, развитие антибиотикоассоциированного колита, вызванного *Clostridium difficile*, лечение которого требовало назначения ванкомицина и метронидазола.

Обсуждение

В основе адекватного хирургического лечения послеоперационного стерномедиастинита лежит радикальная хирургическая обработка (санация) гнойно-некротического очага поражения мягких тканей грудной клетки (Рис. 5) и костных структур с полным иссечением подкожной и медиастинальной клетчатки переднего средостения, очагов остеомиелита грудины и хрящей

Шевченко Ю.Л., Федык О.В., Левчук А.Л. и др.
 САНИРУЮЩИЕ И РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ЭТАПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
 С ГНОЙНЫМ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТОМ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

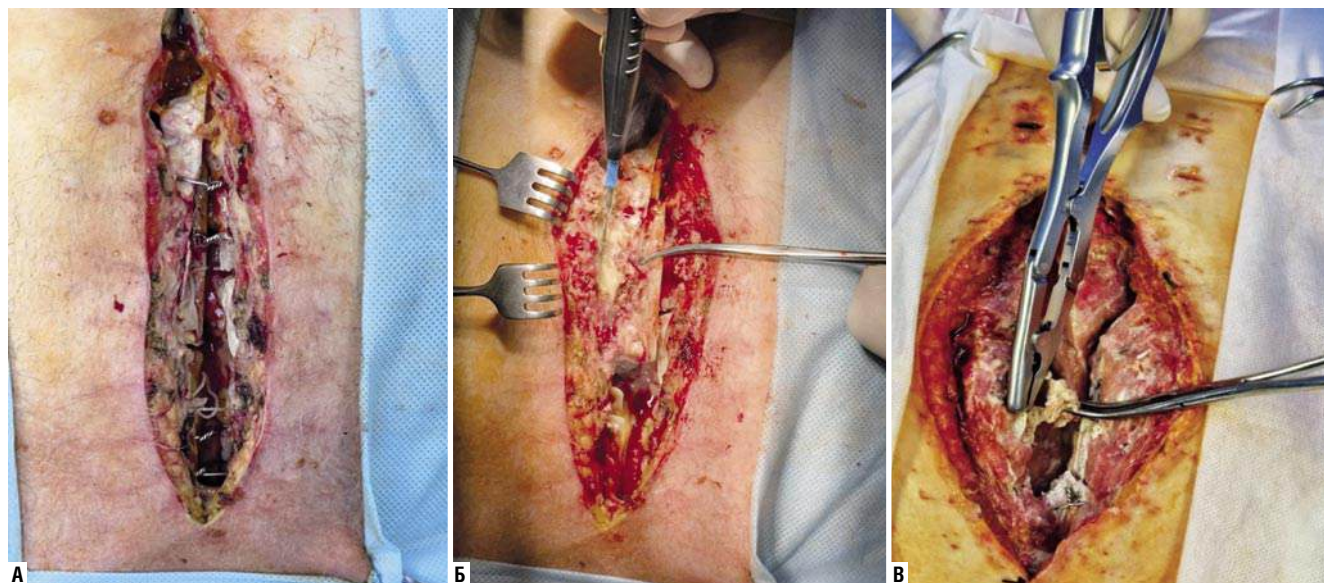


Рис. 5. Санирующая операция (ВХО) гнойно-некротического поражения мягких тканей передней грудной стенки (А, Б) и грудины (В) после кардиохирургического вмешательства.

Табл. 3. Количество и структура выполненных операций у пациентов с гнойным послеоперационным стерномедиастинитом в I и II группах

Вид операции	Количество операций		P
	I группа (n = 10)	II группа (n = 14)	
Санационный + пластический этап	3	–	P<0,054
Санационный этап	7	14	P<0,05
Пластический этап	–	14	P=0,75
Повторные операции	37	41	P<0,05
Всего операций:	47	69	P<0,05

рёберно-грудинных сочленений, поражённых развитием хондро-перихондрита с формированием гнойного остеоартрита (Рис. 6). Количество и структура (общий объем) выполненных операций I и II группы представлены в таблице 3, где наглядно продемонстрирована разница тактики хирургического лечения данного контингента больных.

«Одноэтапный» метод хирургического лечения пациентов I группы включал в себя три основных принципа: максимально раннюю и радикальную вторичную хирургическую обработку, контроль гнойно-воспалительного процесса, адекватную санацию раны и механическую стабилизацию костного каркаса. Послеоперационное лечение этой группы больных с гнойным стерномедиастинитом подразумевало антибиотикотерапию и местное лечение раны растворами антисептиков, водорастворимыми мазями («Левомеколь», «Мирамистин»). При таком подходе значительно снижалось качество жизни пациентов из-за рецидивирующего гнойного процесса, о чём свидетельствует большое количество повторных хирургических вмешательств (ВХО n = 37), направленных на «физическое подавление» воспалительного процесса с частыми (>64%) неудачами стабилизации грудины, не-



Рис. 6. Состояние стеральной раны после ВХО со снятием проволочных швов, расхождением и остеонекротомией грудины.

смотря на применение у этой группы пациентов проточно-промывной дренирующей системы по Каншину Н.Н. или активного дренажа Редона (Рис. 10, 11).

Процесс заживления ран у пациентов I группы отличался длительностью (от 1 до 3 месяцев) и неэффективностью достигаемого результата (выполненный повторный реостеосинтез в 72,4% случаев не приводил к желаемым результатам, а лишь способствовал фрагментации грудины и прогрессированию гнойно-септического процесса). Наиболее важным компонентом оперативного лечения гнойного стерномедиастинита является резекция поражённых остеомиелитом участков грудины и рёбер, чего принципиально при «одномоментной» хирургической тактике достичь (адекватного радикализма) невозможно, даже при использовании оменто- и миопластики.

Таким образом, активная санирующая хирургическая тактика является основополагающей в лечении пациентов с гнойным стерномедиастинитом и включает в себя купирование гнойно-воспалительного процесса

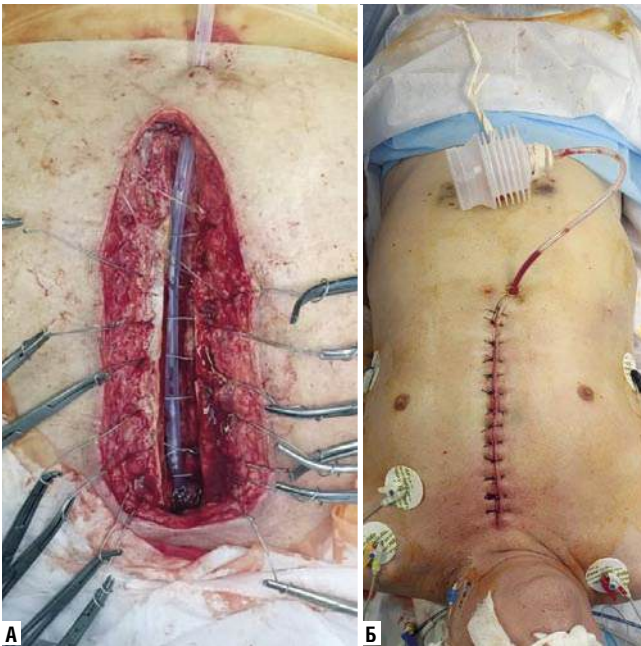


Рис. 7. Установка проточно-аспирационного двухпросветного дренажа в переднем средостении (субстернально) после ВХО раны (А, Б).

в грудной стенке и переднем средостении путём выполнения ВХО инфицированной стеральной раны с целью формирования благоприятных условий для перехода к реконструктивно-восстановительному этапу и её успешному закрытию. Одноэтапный метод был применён нами в 40,5% оперированных вмешательств у больных из I группы с «традиционной» методикой лечения и составил 8,6% в общей доле всех выполненных операций. Установив в переднем средостении двухпросветный дренаж на всю длину ушитой раны, формировали систему для проточно-аспирационного дренирования (Рис. 7). Лаваж дренажной системы осуществляли постоянно растворами антисептиков («Левосин») с добавлением йодсодержащих препаратов («Бетадин») с экспозицией по 30 минут через каждые 6–8 часов. Дренажи методом постепенного подтягивания удаляли через 7–10 суток после получения стерильных посевов (наиболее оптимальный способ контроля за инфекцией при закрытии хирургической раны).

Учитывая низкую эффективность «одномоментных» методов оперативного лечения гнойного стерномедиастинита (12,7%), а также возможность его использования лишь при ранней стеральной дигисценции у пациентов I и II типа течения этого осложнения, нами активно в последние годы стал внедряться метод вакуум-ассистированной повязки с инстилляцией, в частности у пострадавших III и IV типом подострого и хронического воспалительного процесса. Данный метод основан на применении равномерно распределённого по всей плоскости раневого дефекта непрерывно проводимого отрицательного давления через установленную в ране губку («Suprasorb CNP») из гидрофобного

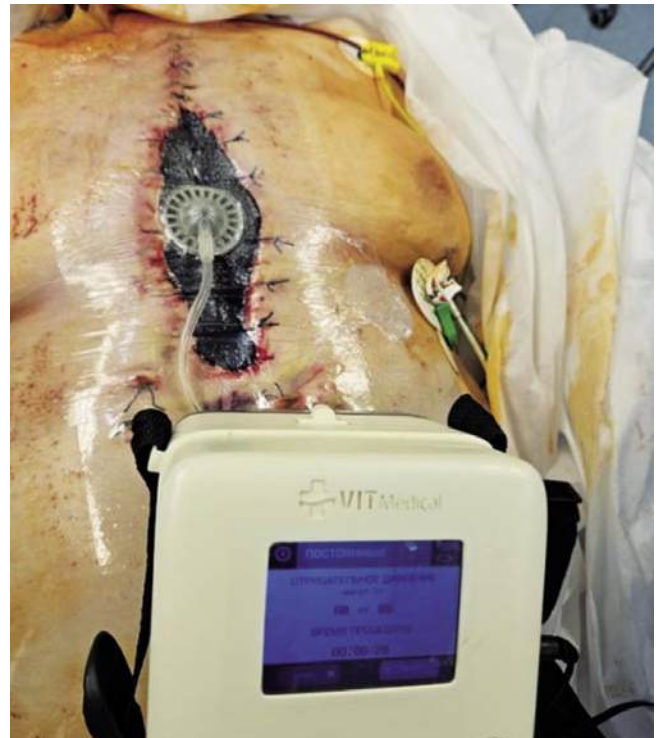


Рис. 8. Собранная ВАК-система с дренажом-коннектором и портативным аппаратом отрицательного давления в лечении послеоперационного стерномедиастинита.



Рис. 9. Свищевая форма позднего стерномедиастинита в результате прорезывания и инфицирования серкляжных металлических швов.

материала – полиуретана с герметично соединённым дренажом-коннектором и постоянным отсосом (Рис. 8), создающим отрицательное давление. Оценивая эффект очищения раневой поверхности и стимуляции образования грануляций при ВАК – терапии, следует отметить его комплексность и зависимость от тканей, на которые происходит воздействие отрицательным давлением. Оптимальным разрежением считаем силу вакуума в пределах 100 мм рт. ст. При этих значениях происходило оптимальное соотношение области гипоперфузии ткани и эффективности дренирования, исключая возможность получения активного кровотечения, когда дном раны являются кровеносные сосуды и коронарные шунты у

пациентов кардиохирургического профиля, принимающих антикоагулянтную терапию. Средняя длительность применения ВАК – систем составляла $10,3 \pm 7,6$ суток. Постоянный режим локального отрицательного давления был оптимален в первую фазу воспаления и очищения постстернальной раны, способствуя эвакуации обильного количества экссудата и формируя адекватный детоксикационный и деконтаминационный эффекты. При переходе раневого процесса во вторую (грануляционную) фазу применяли переменный режим, отличающийся щадящим отношением к регенеративным процессам и стимулирующий клеточную пролиферацию. Необходимо отметить, что сочетание постоянного режима вакуум-терапии с возможностью инстилляцией антисептиком, а переменного режима с применением эпидермального фактора роста («Велстик PRO») в значительной степени (в 2,5 раза) убыстряли течение раневого процесса у пациентов исследуемой группы по сравнению с контрольной, что позволяло с высокой степенью вероятности (до 74,3%) добиваться относительно стерильных посевов из раны (уровень микробной контаминации $<10^3$ КОЭ). Этот фактор являлся основополагающим для возможности применения реконструктивных технологий в лечении стерномедиастинита с целью восстановления каркасной функции грудины и закрытия мягкотканного раневого дефекта передней поверхности грудной клетки.

Реконструктивные оперативные вмешательства выполнены 14 (58,4%) пациентам исследуемой группы, после радикальной санации раны, удаления всех нежизнеспособных тканей и максимально возможного нивелирования инфекционного процесса. Главным из решающих факторов в профилактике местных инфекционных осложнений после кардиохирургических операций и, в том числе, повторных срединных стернотомий, является надежная гемостатическая обработка краев раны мягких тканей и рассеченной кости (преимущественно – аргоноплазменной коагуляцией, пластинами «Тахокомба», исключением применения медицинского воска и клея) с последующим надежным методом ее фиксации. Именно нестабильность грудины, послеоперационные гематомы, рестернотомии и медиастинальная дегисценция у 17 (70,8%) больных являлись причиной возникновения глубокой стернальной раневой инфекции. У всех пациентов закрытие срединной стернотомии после кардиохирургических вмешательств осуществлялось с применением восьми проволоочных швов, изготовленных из сплава тантала и титана (некорродирующих металлов), накладываемых в линейной плоскости в виде «скрутки» с плотным прилеганием соединяемых краев грудины. Однако прорезывание костных краев серкляжными швами в 51,9% случаях проводили к фрагментации грудины и развитию гнойного стерномедиастинита, в виде формирования свищей (Рис. 9). Поэтому их использование в реконструктивно – восстановительной хирургии грудины, особенно после купирования остеомиелитического процесса, неоднократных ВХО со скусыванием секвестров



Рис. 10. Вторичный остеосинтез грудины с применением кабельных стяжек «ZipFix» после санирующего этапа лечения стерномедиастинита (А, Б).

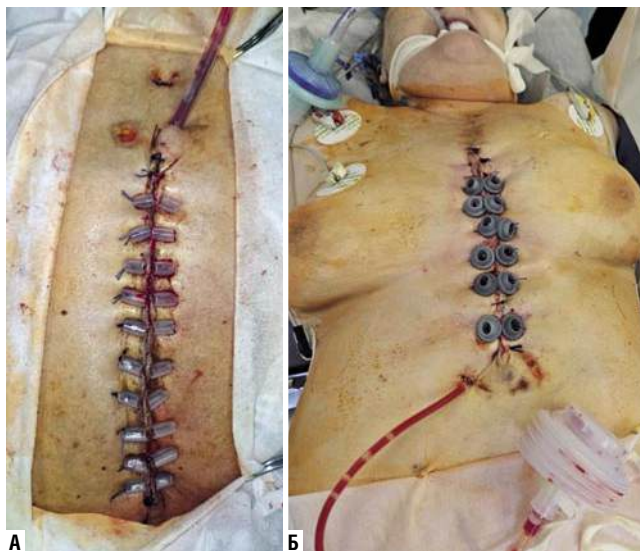


Рис. 11. Вторичные кожные швы на «держалках», позволяющие устранить раневые дефекты без использования пластических технологий (А, Б).

костной ткани и ее фрагментации на фоне остеопороза, – считаем бесперспективным, приводящим к нестабильности и рецидиву гнойно-некротического процесса. Реконструктивный этап остеосинтеза грудины у пациентов II группы осуществляли с применением полимерных систем-фиксаторов «ZipFix» (DePuy Synthes) с устройством по типу хомутового замка и кабельных стяжек (Рис. 10). Активный дренаж Редона устанавливали в супра- и ретростернальное пространство. Закрытие операционной раны мягких тканей передней грудной стенки во всех

Табл. 4. Сравнительная оценка результатов раннего послеоперационного периода лечения пациентов с гнойным стерномедиастинитом после кардиохирургических вмешательств

Показатели	I группа (n = 10)	II группа (n = 14)	P
Диастаз грудины	9	14	0,725
Прорезывание проволочных лигатур	7	10	0,01
Поверхностная раневая инфекция	3	–	0,739
Глубокая раневая инфекция	7	14	0,05
Средний койко-день начала инфекционного процесса	5,3±4,5	17,9±11,3	0,743
Количество эпизодов реинфицирования	6	2	0,05
Сроки подавления раневого микробного обсеменения	10,2±4,7	3,3±2,6	0,205
Нехирургические осложнения	9	2	0,05
Рестернотомия по поводу кровотечения	–	–	–

случаях удавалось закрыть вторичными стягивающими швами на резиновых «держалках», предупреждающих их прорезывание (Рис. 11). Результаты течения послеоперационного периода свидетельствовали об удовлетворительном состоянии пациентов после устранения нестабильности грудины, первичном заживлении раны, отсутствии рецидива инфекционных осложнений в 97,3% случаев (Табл. 4).

Результаты наших исследований подтвердили преимущества ВАК-терапии при глубоком ретростеральном инфекционном процессе в сравнении с методикой открытого ведения раны с применением мазевых повязок или закрытым дренированием переднего средостения. Поэтому данный метод активного дренирования зоны раневой инфекции должен рассматриваться ни как отдельный этап лечения, а входит в обязательную заключительную программу «санационного» хирургического вмешательства, позволяющего в этом объеме в 2,5 раза сократить время до «реконструктивного» этапа. ВАК-терапия стеральной раны может быть использована в качестве переходного, так и окончательного методов дренирования в лечении послеоперационного стерномедиастинита. Количество реинфицированных осложнений в I группе пациентов значительно выше (на 45,2%), чем во II группе. Примечательно, что в обеих группах не зафиксированы случаи послеоперационные кровотечения, что свидетельствует о ранней диагностике и контроле воспалительного процесса у этой категории больных.

Эффективность реостеосинтеза после перенесенного стерномедиастинита определялась полнотой купирования септического процесса в зоне грудной стенки, с учетом наличия у пациентов отягощающей сопутствующей патологии и осложнений со стороны других органов и систем. Это позволило избежать летальных исходов в представленном клиническом материале.

Наиболее яркой моделью отработки принципов профилактики стерномедиастинита являются пациенты с инфекционным эндокардитом (ИЭ) В основу хирургического лечения таких больных должна быть положена

падающая по своему характеру операция на сердце с целью санации его камер и нарушений внутрисердечной гемодинамики. Щадящий принцип операции продиктован особой тяжестью состояния таких больных и начинает реализовываться уже с оперативного доступа. Многолетний опыт использования правосторонней переднебоковой торакотомии продемонстрировал не только его весьма широкие возможности при коррекции нарушений внутрисердечной гемодинамики от протезирования до выполнения клапансохраняющих операций. Применение этого доступа позволяет существенно в большей степени активизировать пациента в послеоперационном периоде, а также предотвращать ряд грозных инфекционных осложнений хирургического лечения ИЭ [10–12].

Заключение

Комплексное лечение распространенных форм гнойного стерномедиастинита после кардиохирургических операций требует этапной последовательной хирургической тактики, включающей на первом этапе: максимально раннюю диагностику; активную хирургическую санацию гнойно-некротического очага с последующим использованием дренирующих технологий локального отрицательного давления; применение современных медикаментозных средств местного (эпидермального фактора роста) и общего (целенаправленная антибиотикотерапия) воздействия, с целью купирования локального воспалительного процесса и предупреждения генерализации инфекции (сепсиса). Стратегия второго реконструктивного этапа в лечении послеоперационного стерномедиастинита предусматривает: восстановление каркасной функции грудины с ее реостеосинтезом с помощью полимерных фиксаторов «хомутowego» типа и замещение мягкотканного раневого дефекта передней грудной стенки с использованием вторичных швов, дерматензионных и аутопластических методик. Восстановление целостности грудинно-реберного каркаса с нормализацией функции дыхания, адекватное анатомическое и физиологическое закрытие постстеральной раны, – позволяют избежать реинфицирования, рецидива гнойно-некротического процесса и последующих вторичных оперативных вмешательств.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Фургал А.А., Сорокин В.А., Швава С.П. и др. Инфекционные осложнения стерального доступа в кардиохирургической практике: сравнительный анализ различных методов лечения // Медицинский журнал. – 2018. – №1. – С.59-61 [Furgal AA, Sorokin VA, Shava SP, et al. Infectious complications of sternotomy approach in cardiac surgery practice: comparative analysis of various treatment's methods. pacific medical journal. 2018; 1: 59-61. (In Russ.)] doi:10.17238/PmJ1609-1175.2018.1.59–61.
2. Шевченко А.А., Жила Н.Г., Бояринцев Н.И. Хирургическое лечение послеоперационного стерномедиастинита // Якутский медицинский журнал. – 2021. – №1. – С.111-115. [Shevchenko AA, Zhila NG, Boyarintsev NI. Surgical treatment of postoperative sternomediastinitis. Yakut Medical Journal. 2021; 1: 111-115. (In Russ.)] doi: 10.25789/YMJ.2021.73.29.

3. Косенков А.Н., Винокуров И.А., Аль-Юсеф А.Н. Стерномедиастинит после кардиохирургических вмешательств (вопросы лечения и реабилитации) // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2020. – Т.23. – №1. – С.18-23. [Kosenkov AN, Vinokurov IA, Al-Usef A. Sternomastoid after cardiac interventions (questions treatment and rehabilitation). Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation. 2020; 23(1): 18-23. (In Russ.)] doi: 10.17816/MSER34526.
4. Егизеков А.Л., Куатбеков К.Н., Туганбаев А.Е., Байжигитов Н.Б., Мишин А.В. Комбинированное лечение гнойно-деструктивного стерномедиастинита при помощи вакуум-системы и торакопластики у пациента старческого возраста с тотально раздробленной грудиной // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т.16. – №2. – С.326-331. [Egizekov AL, Khatbekov KN, Tuganbaev AE, Baizhigitov NB, Mishin AV. Combined VAC system and thoracoplasty for purulent-destructive sternomediastinitis in a senile patient with total sternal fracture. Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery. 2023; 16(2): 326-331. (In Russ.)] doi: 10.17116/kardio202316031326.
5. Левчук А.Л., Катков А.А., Гудымович В.Г. и др. Применение вакуум-терапии и эпидермального фактора роста в комплексном лечении стерномедиастинита // Вестник НМХЦ им. Н. И. Пирогова. – 2025. – Т.20. – №2. – С.141-144. [Levchuk AL, Katkov AA, Gudymovich VG, et al. Application of vacuum therapy and epidermal growth factor in the complex treatment of sternomediastinitis. Pirogov National Medical and Surgical Center. 2025; 20(2): 141-144. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_2_141.
6. Брюсов П.Г., Лищук А.Н., Потапов В.А. Послеоперационный стерномедиастинит. Комплексный подход к лечению. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2024. – 127 с. [Bryusov PG, Lishchuk AN, Potapov VA. Postoperative sternomediastinitis. An integrated approach to treatment. M.: GEOTAR – Media, 2024: 127. (In Russ.)]
7. Фургал А.А. Хирургическое лечение послеоперационных стерномедиастинитов, 2023. – 123 с. [Furgal AA. Surgical treatment of postoperative sternomediastinitis. 2023: 123. (In Russ.)]
8. Левчук А.Л., Катков А.А., Гудымович В.Г. и др. Этапное хирургическое лечение гнойного стерномедиастинита, осложненного тотальным остеомиелитом грудины // Вестник НМХЦ им. Н. И. Пирогова. – 2026. – Т.21. – №1. – С.145-149. [Levchuk AL, Katkov AA, Gudymovich VG, et al. Staged surgical treatment of purulent sternomediastinitis complicated by total osteomyelitis of the sternum. Bulletin of the N. I. Pirogov National Research Medical Center. 2026; 21(1): 145-149. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_2_141.
9. Павлюченко С.В., Жданов А.И., Попов К.В. Современные подходы к хирургическому лечению послеоперационного стерномедиастинита // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – Т.61. – №4. – С.299-308. [Pavlyuchenko SV, Zhdanov AI, Popov KV. Modern Approaches to the Surgical Treatment of Postoperative Sternomediastinitis. Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2019; 61(4): 299-308. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2019-61-4-299-308.
10. Шевченко Ю.Л., Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Матвеев С.А. Инфекционный эндокардит как хирургическая проблема в России // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2003. – Т.162. – №2. – С.12-16. [Shevchenko YuL, Khubulava GG, Shikhverdiev NN, Matveyev SA. Infectious Endocarditis as a Surgical Problem in Russia. Grekov's Bulletin of Surgery. 2003; 162(2): 12-16. (In Russ.)]
11. Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии. – Москва: Династия, 2015. – 448 с. [Shevchenko YuL. Surgical Treatment of Infective Endocarditis and Fundamentals of Purulent-Septic Cardiac Surgery. Moscow: Dinastiya, 2015. 448 p. (In Russ.)]
12. Shevchenko YuL. Surgical treatment of infective endocarditis and the basis of purulent septic cardiac surgery. Yury Shevchenko; transl.from Russ.by O.A.Ignatyeva. – Moscow: Dynasty, 2020. – 424 p.

РАЗВИТИЕ ДЕКОМПЕНСАЦИИ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ КАЛЬКУЛЕЗНОГО ХОЛЕЦИСТИТА, ОСЛОЖНЕННОГО МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ

Федоров В.Э.¹, Харитонов Б.С.¹, Масляков В.В.*^{1,2},
Мельситов В.А.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_63

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», Саратов

² Саратовский медицинский университет «Реавиз», Саратов

Резюме. Цель работы. Исследовать особенности развития декомпенсации сопутствующих заболеваний при осложнениях калькулезного холецистита, сопровождающегося механической желтухой, в периоперационном периоде.

Материал и методы. Проанализированы данные 60 больных неопухолевой механической желтухой, лечившихся в хирургическом отделении ЧУЗ КБ «РЖД–Медицина» г. Саратова. У них диагностированы различные осложнения холецистохоледохолитиаза: стриктуры желчных протоков, панкреатиты, резидуальный холедохолитиаз и синдром Мирizzi. Наиболее частым сопутствующим заболеванием являлся генерализованный атеросклероз – 42 (70,0%) случая, артериальная гипертония – 25 (41,7%); ИБС – 17 (28,3%), ожирение – 11 (18,3%), хроническая ишемия мозговых сосудов – 8 (13,3%), сахарный диабет – 5 (8,3%). Всем больным производилась малотравматичная билиарная декомпрессия желчных путей, затем 55 пациентам выполнена лапароскопическая холецистэктомия. В периоперационном периоде определялся уровень общего и прямого билирубина, щелочной фосфатазы, АСЛ, АЛТ, лейкоцитоза, ЦИК и МСМ крови, исследовались шкалы коморбидности (CIRS, Kaplan-Fenstein, Charlson), а также предикторы активации эндотелиальной дисфункции (ИЛ-6, ИЛ-8, СРБ) и ишемии миокарда (уровни в плазме тропонина и NTproBNB).

Результаты. Пики данных изменений наблюдались до, после билиарной декомпрессии и лапароскопической холецистэктомии.

Выводы: развитие осложнений желчнокаменной болезни, сопровождающихся механической желтухой, приводит к прогрессированию эндотелиальной дисфункции с развитием ишемии органов и тканей. Это обуславливает возникновение синдрома взаимного отягощения, который усиливается при эндохирургической травме. Уровень в крови маркеров эндотелиальной дисфункции и ишемии миокарда у таких пациентов может рассматриваться как фактор прогноза возникающих изменений и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: желчнокаменная болезнь, механическая желтуха, сопутствующие заболевания, эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография, лапароскопическая холецистэктомия.

Актуальность

По данным ВОЗ (2015) при желчнокаменной болезни (ЖКБ) в мире ежегодно выполняется от 1 до 2 млн. холецистэктомий [1; 2]. Существенную их часть составляют лица с механической желтухой (МЖ). У таких пациентов эндоскопические технологии свели к минимуму осложнения воспалительного характера в брюшной стенке [3; 4]. На первый план вышли осложнения со стороны различных органов. Основную роль в их развитии играет синдром взаимного отягощения, а операционная травма его усиливает, но существует мнение, что ее влияние при эндоскопии незначительное [5; 6].

DEVELOPMENT OF DECOMPENSATION OF CONCOMITANT DISEASES IN CALCULOUS CHOLECYSTITIS COMPLICATED BY OBSTRUCTIVE JAUNDICE AND ITS SURGICAL TREATMENT

Fedorov V.E.¹, Kharitonov B.S.¹, Maslyakov V.V.*^{1,2}, Melsitov V.A.¹

¹ Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov

² Saratov Medical University "Reaviz", Saratov

The objective was characteristics of the path of development of the complication of concomitant diseases with calculous cholecystitis with obstructive jaundice.

Materials and methods. The data of 60 patients with non-cancerous mechanical jaundice who were admitted to the surgical department of the CHUZ KB "Russian Railways-Medicine" in Saratov were analyzed. They had various complications of cholecystocholedocholithiasis: strictures of the bile ducts, pancreatitis, residual choledocholithiasis, and Mirizzi syndrome. The most common concomitant disease was generalized atherosclerosis in 42 (70.0%) cases, followed by hypertension in 25 (41.7%), coronary artery disease in 17 (28.3%), obesity in 11 (18.3%), chronic cerebral ischemia in 8 (13.3%), and diabetes mellitus in 5 (8.3%). In addition to determining the blood levels of total and direct bilirubin, alkaline phosphatase, ASL, ALT, leukocytosis, and the amount of CEC and MSM in the blood of hospitalized patients, comorbidity scales (CIRS, Kaplan-Fenstein, Charlson), as well as indicators of activation of endothelial dysfunction (IL-6, IL-8, CRP) and ischemia were studied. myocardium (blood levels of troponin and NTproBNB). All patients underwent minor traumatic biliary decompression of the biliary tract, followed by laparoscopic cholecystectomy.

Results. In patients with non-cancerous breast cancer, a significant reaction of markers of endothelial dysfunction and myocardial ischemia was revealed in the form of an increase in their plasma content. In the perioperative period, it increased both after ERCP and after laparoscopic cholecystectomy. These markers correlated with each other and with the severity of jaundice.

Conclusions. the development of GI complications leads to the progression of endothelial dysfunction with the development of ischemia of organs and tissues. This causes the occurrence of a syndrome of mutual aggravation, which increases with endosurgical trauma. The blood levels of markers of endothelial dysfunction and myocardial ischemia in such patients can be considered, as a predictor of emerging changes and postoperative complications of an organ and systemic nature.

Keywords: cholelithiasis, mechanical jaundice, concomitant diseases, endoscopic retrograde cholangiopancreatography, laparoscopic cholecystectomy.

Периоперационная динамика такого взаимоотношения остается недостаточно изученной [7–9], хотя К.И. Мышкин и др. (1983) ранее установил доминирующую роль хирургического заболевания и операционной травмы в развитии органных и системных послеоперационных осложнений [10].

Цель работы

Характеристика пути развития декомпенсации сопутствующих заболеваний при осложнениях калькулезного холецистита, сопровождающихся МЖ, в периоперационном периоде.

* e-mail: maslyakov@inbox.ru

Табл. 1. Характер и количество сопутствующих заболеваний у пациентов с ЖКБ и МЖ

Основной диагноз	ЖКБ, холедохолитиаз, МЖ				
	Стриктура холедоха (n = 58)	Панкреатит (n = 4)	Синдром Мириizzi (n = 3)	Резидуальный холедохолитиаз (n = 5)	Всего (n = 60)
Генерализованный атеросклероз	31 (51,7%)	4 (6,7%)	3 (5,0%)	4 (6,7%)	42 (70,0%)
Артериальная гипертензия	18 (30%)	1 (1,7%)	3 (5,0%)	3 (5,0%)	25 (41,7%)
ИБС	9 (15%)	3 (5,0%)	1 (1,7%)	4 (6,7%)	17 (28,3%)
Ожирение	8 (13,3%)	2 (3,3%)	1 (1,7%)	2 (3,3%)	13 (22,7%)
Хроническая ишемия головного мозга	4 (6,7%)	–	2 (3,3%)	2 (3,3%)	8 (13,3%)
Сахарный диабет	3 (5,0%)	–	–	2 (3,3%)	5 (8,3%)
Прочие единичные заболевания	1 (1,7%)	–	–	3 (5%)	4 (6,7%)

Материал и методы

На кафедре хирургии и онкологии Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского проанализированы данные 60 пациентов с осложненной ЖКБ и МЖ, поступивших в хирургическое отделение ЧУЗ КБ «РЖД–Медицина» г. Саратова. Женщин было большинство – 37 (61,6%). Средний возраст больных составил $64 \pm 9,4$ года. В результате обследования у них выявлены 58 (96,4%) случаев стриктур холедоха, 5 (8,3%) – постхолецистэктомических синдромов и резидуального холедохолитиаза, 4 (6,7%) – панкреатита, 3 (5%) – синдрома Мириizzi. Сопутствующие заболевания были различными и сочетались друг с другом (Табл. 1). В 42 (70,0%) случаях выявлен сопутствующий генерализованный атеросклероз, 25 (41,7%) – артериальная гипертензия, 17 (28,3%) – ИБС; 13 (22,7%) – ожирение, 8 (13,3%) – хроническая ишемия мозговых сосудов, 5 (8,3%) – сахарный диабет.

Больным сразу назначали детоксикационную инфузионную терапию, а через $2,8 \pm 0,7$ суток выполняли эндоскопическую ретроградную панкреатохолангиографию (ЭРПХГ) и декомпрессию желчных путей. После снижения гипербилирубинемии 55 (91,7%) пациентам была произведена лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ); 4 (6,7%) пациентам с резидуальным холедохолитиазом произведены мини-лапаромии, холедохотомии и холеходуоденостомии; 1 (1,7%) пациенту выполнено только эндоскопическое дренирование желчных путей. Средний интервал между билиарным дренированием и операцией составил $3,2 \pm 0,9$ суток. До и после декомпрессии желчных путей, а также на 1-е, 2-е, 3-е, 5-е и 7-е сутки после ЛХЭ определялось содержание в крови маркеров желтухи (общего, прямого билирубина и щелочной фосфатазы), гепатоцитоза (уровня в крови АСТ и АЛТ) и воспаления (лейкоцитоза, количества ЦИК и молекул средней массы (МСМ) в крови), определялись индексы коморбидности (CIRS, Kaplan-Fenstein, Charlson) [11–14] и показатели активации эндотелиальной дисфункции: уровень в плазме провоспалительных цитокинов (ИЛ-6, ИЛ-8) и СРБ, а также уровень в крови тропонина и мозгового натрийуретического пропептида (NTproBNB) [15–17]. Величины показателей МЖ, гепатоцитоза и воспаления определялись биохимическими методами. Уровень в плазме ИЛ-6, ИЛ-8, СРБ и NTproBNB и тропонина определяли методом ИФА с использованием реактивов фирм Вектор Бест (Новосибирск).

Группу сравнения составили 25 больных, направленных на плановые операции, не связанные с билиарной системой.

Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента. Установление связи исследованных показателей между собой проводилось при помощи корреляционного анализа методом ранговой корреляции с определением коэффициента Спирмена (ρ).

Результаты

Уровень общего билирубина в группе сравнения увеличивался с $23,4 \pm 4,2$ мкмоль/л до $225,4 \pm 18,2$, прямого билирубина – с $5,6 \pm 0,01$ до $153,8 \pm 10,8$, а щелочной фосфатазы – с $67 \pm 8,1$ Ед/л до $125 \pm 14,2$ (Табл. 2). Показатели гепатоцитоза увеличились: АСТ – с $44 \pm 0,02$ МЕ/л до

Табл. 2. Сравнительные показатели, маркеры и индексы до миниинвазивной декомпрессии желчных путей

Исследуемые показатели	Группа сравнения (n = 25)	Больные неопухолевой МЖ (n = 60)
1. Маркеры желтухи:		
Общий билирубин (мкмоль/л)	$23,4 \pm 4,2$	$225,4 \pm 18,2^*$
Прямой билирубин (мкмоль/л)	$5,6 \pm 0,01$	$153,8 \pm 10,8^*$
Щелочная фосфатаза (Ед/л)	$67 \pm 8,1$	$125 \pm 14,2^*$
2. Маркеры гепатоцитоза:		
АСТ (МЕ/л)	$44 \pm 0,02$	$87 \pm 0,04^*$
АЛТ (МЕ/л)	$67 \pm 0,03$	$103 \pm 0,11^*$
3. Маркеры воспалительно-септического процесса:		
Лейкоцитоз, 10^9 /л	6167 ± 614	$12128 \pm 1627^*$
ЦИК (ед)	$4,60 \pm 0,09$	$10,5 \pm 0,2^*$
МСМ (ед)	$0,24 \pm 0,2$	$0,41 \pm 0,03^*$
4. Индексы коморбидности:		
CIRS	$11,3 \pm 1,4$	$26,8 \pm 3,1^*$
Kaplan-Fenstein	$9,4 \pm 1,0$	$23,8 \pm 2,9^*$
Charlson	$7,4 \pm 0,8$	$17,3 \pm 2,1^*$
5. Маркеры эндотелиальной дисфункции:		
ИЛ-6 (пг/мл)	$2,9 \pm 0,21$	$25,3 \pm 3,1^*$
ИЛ-8 (пг/мл)	$7,2 \pm 0,69$	$38,3 \pm 3,9^*$
СРБ (мг/л)	$5,2 \pm 0,63$	$186,5 \pm 17,6$
6. Маркеры ишемии тканей:		
NTproBNB (нг/мл)	$35,8 \pm 4,5$	$230,7 \pm 22,9$
Тропонин (пг/мл)	$0,002 \pm 0,00015$	$0,18 \pm 0,07$

Примечание: * – $p < 0,05$.

Табл. 3. Маркеры эндотелиальной дисфункции и ишемии тканей до и в 1-е сутки после эндоскопических вмешательств

Исследуемые показатели	Группа сравнения (n = 25)	До эндоскопических операций (n = 60)	1-е сутки после билиарной декомпрессии (n = 55)	1-е сутки после ЛХЭ (n = 55)
ИЛ-6, пг/мл	2,9±0,21	25,3±3,1*	21,0±3,2*	27,1±2,9*
ИЛ-8, пг/мл	7,2±0,69	38,3±3,9*	71,1±8,3*	68±7,3*
СРБ, мг/л	5,2±0,63	186,5±17,6*	128,5±11,4*	320,2±29,8*
NTproBNB, нг/мл	35,8±4,5	230,7±22,9*	226,6±23,1*	299,2±27,9*
Тропонин, нг/мл	0,002±0,00015	0,18±0,07*	0,25±0,04*	0,24±0,08*

Примечания: * – $p < 0,05$. Изменения СРБ, ИЛ-6 и ИЛ-8, а также NTproBNB и тропонин коррелировали между собой и маркерами ЖКБ и МЖ с коэффициентом r (0,51–0,91).

87±0,04, АЛТ – с 67±0,03 МЕ/л до 103±0,11. Отмечалось нарастание лейкоцитоза с 6167±6 14 до 12128±1 627, рост уровня ЦИК с 4,6±0,09 до 10,5±0,2, МСМ с 0,24±0,2 до 0,41±0,03.

Индексы шкал коморбидности увеличились: индекс CIRS – с 11±1,4 (группа сравнения) до 26±3,1, Kaplan-Fenstein – с 9±1,0 до 23±1,9, Charlson – с 7±0,8 до 17±2,1. Нарастала величина ИЛ-6 – с 2,9±0,21 пг/мл до 25,3±3,1, ИЛ-8 – с 7,2±0,69 пг/мл до 38,3±3,9, СРБ – с 5,2±0,63 мг/л до 186,5±17,6. Нарастал уровень NTproBNB с 35,8±4,5 нг/мл до 230,7±22,9, тропонина – с 0,002±0,00015 нг/мл до 0,18±0,07. Описанные изменения коррелировали между собой, а также с маркерами желтухи, цитолиза и воспаления.

Уровень в плазме ИЛ-6 до операций составлял 25,3±3,1 пг/мл, в 1-е сутки после ЭРПХГ и билиарной декомпрессии – 21,0±3,2, в 1-е сутки после ЛХЭ – 27±2,9 (Табл. 3). Показатель ИЛ-8 в плазме до операций составлял 38,3±3,9 пг/мл, в 1-е сутки после ЭРПХГ и билиарной декомпрессии – 71,1±8,3, в 1-е сутки после ЛХЭ – 68±7,3. СРБ до операций составлял 186,5±17,6 мг/л, в 1-е сутки после ЭРПХГ и билиарной декомпрессии снизился до 128,5±11,4, в 1-е сутки после ЛХЭ он повысился до 320,2±29,8. NTproBNB до операций составлял 230,7±22,9 нг/мл, в 1-е сутки после ЭРПХГ и билиарной декомпрессии – 226,6±23,1, в 1-е сутки после ЛХЭ – 299,2±27,9. Тропонин до операции составлял 0,18±0,07 нг/мл, в 1-е сутки после ЭРПХГ и билиарной декомпрессии – 0,25±0,04, в 1-е сутки после ЛХЭ – 0,24±0,08.

У обследованных выявлена реакция провоспалительных факторов эндотелиальной дисфункции на эндооперационную травму: после декомпрессии желчных путей имелось снижение показателей – ИЛ-6 и СРБ, а ИЛ-8 нарастал. После ЛХЭ уровень ИЛ-6 увеличился, СРБ – увеличивался почти в 3 раза, а ИЛ-8 – несколько снизился. Факторов ишемии тканей и миокарда NTproBNB после декомпрессии желчных путей несколько снизился, затем он заметно повысился. Уровень в плазме тропонина после декомпрессии желчных путей существенно повысился, а затем снизился на 0,01.

Динамика влияния хирургической патологии на сопутствующую патологию в ближайшем послеоперационном периоде после ЛХЭ представлена на рисунке 1.

ИЛ-6 в 1-е сутки после ЛХЭ составлял 27,1±2,9; на 2-е сутки он снижался до 22,1±1,9; на 3-и – еще ниже, до

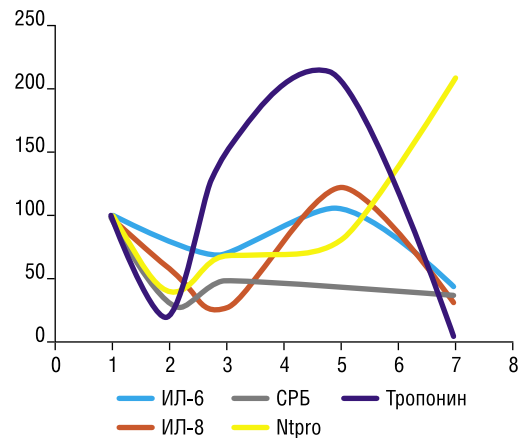


Рис. 1. Послеоперационные изменения маркеров эндотелиальной дисфункции и ишемии тканей после ЛХЭ. Примечание: при построении графика использованы показатели наглядности, которые отражают изменение уровня в крови исследуемых показателей в зависимости от сроков в процентах от исходного уровня, принятого за 100%.

19,8±1,6 и повышался к 5-м суткам до 28±2,2, к 7-м суткам исследуемый показатель снижался ниже дооперационного уровня и составил 12,4±1,8. Динамика ИЛ-8 в плазме была следующей: в 1-е сутки после ЛХЭ составлял 68±7,3; на 2-е сутки достигал минимума – 41,1±5,1; на 3-и сутки вновь повышался до 87,7±7,1, снижаясь на 5-е сутки до 84,0±9,2; к 7-м суткам наблюдалось его резкое снижение до 23,3±3,1, что меньше, чем до вмешательств и в 3 раза меньше, чем в группе сравнения. СРБ с 1-х суток на 2-е снизился в 3 раза: с 320,2±29,8 до 94,4±8,9; на 3-и послеоперационные сутки регистрировалось повышение данного показателя до 155,5±14,8, а снижение на 5-е сутки: 140,8±13,1; на 7-е сутки происходило дальнейшее снижение СРБ до 120,6±11,7, что ниже дооперационного уровня и показателя группы сравнения. NTproBNB с 1-х суток на 2-е снизился более чем в 2 раза: с 299,2±27,9 до 122,3±123,9; на 3-м сутки он увеличился до 204,2±19,2, достигая к 5-м суткам 244,5±22,9; к 7-м суткам он падал более, чем в 3 раза по сравнению с дооперационным уровнем, составляя 72,2±8,3. Изменения уровня в плазме тропонина было следующим: в 1-е сутки после ЛХЭ данный показатель повышался до 0,24±0,08 нг/мл; на 2-ые сутки происходило резкое падение до 0,05±0,002; на 3-и сутки значительно повышался до 0,36±0,06; к 5-м суткам вырос до 0,5±0,07, а на 7-е сутки после операции опять резко снижался до 0,01±0,004.

Обсуждение

Со времен Н. Selye (1946) [18] хирургические заболевания стали рассматриваться как вариант стресса. К.И. Мышкин (1983) представлял как стресс-реакции еще и изменения в ближайшие сроки после операций («послеоперационная болезнь») [10]. Это позволило наметить пути снижения послеоперационных осложнений и летальности [19–21]. С внедрением миниинвазивных технологий опасность гнойных осложнений снизилась, но тяжелые органные осложнения и летальность остались. Причем, примерно 100 млн. операций выполняются у пациентов старше 45 лет, среди которых наблюдается высокий риск периоперационного инфаркта миокарда [22–24]. В таких случаях могут возникать расстройства гемодинамики, гиперкоагуляция, симпатическая активация, кровотечения из желудочно-кишечного тракта, что заканчивается тяжелой декомпенсацией наиболее распространенных сердечно-сосудистых заболеваний с развитием ишемических повреждений органов и тканей [22]. Маркеры высокого риска декомпенсации сердечно-сосудистых заболеваний ранее определены [25; 26]. Однако, наиболее распространенные – уровень в крови общего холестерина и липопротеидов низкой плотности, характеризуют тяжесть только сопутствующих болезней, а не осложнений ЖКБ [16; 17]. При синдроме взаимного отягощения востребованы другие показатели, которые отражали бы общие изменения как основного, так и сопутствующих патологических процессов.

В проведенных в клинике исследованиях удалось доказать взаимосвязь между ключевыми показателями неопухолевой МЖ и предикторами неблагоприятных исходов сопутствующих сердечно-сосудистых болезней путем сравнения показателей желтухи, гепатоцитолита и воспаления с индексами коморбидности, маркерами эндотелиальной дисфункции и ишемии тканей миокарда, которые могут одновременно характеризовать как основной патологический процесс (МЖ, как осложнение ЖКБ), так и сопутствующие. Поскольку связи между всеми анализируемыми в данной работе маркерами, полученные до и после операции, оказались высокими ($\rho = 0,51-0,91$), то можно утверждать, что колебания показателей точно характеризуют периоперационную динамику синдрома взаимного отягощения, ее блок-схема представлена на рис. 2.

Из нее следует, что сначала у обследованных пациентов воспалительная реакция желчевыводящих путей и МЖ сопровождается повышением уровня в крови маркеров эндотелиальной дисфункции и ишемии миокарда, затем появлялись пики их колебаний как после ЭРПХГ с билиарной декомпрессией, так и после лапароскопической операции. Значения разных показателей несколько смещались по времени, но коррелировали между собой. Конечно, эндоскопическую декомпрессию билиарных путей и ЛХЭ следует рассматривать, как малотравматичные вмешательства: операционная травма действительно уменьшается, уменьшается зона воспаления тканей

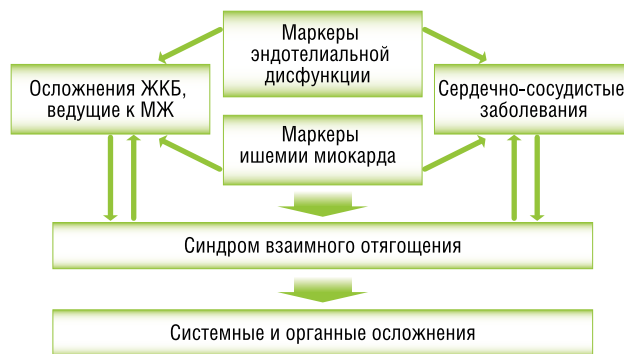


Рис. 2. Блок-схема развития синдрома взаимного отягощения.

брюшной стенки, снижается интенсивность болевого синдрома, но, исходя из полученных данных, реакция организма на хирургическую травму (операцию) все-таки проявляется полновесно. Именно это и обуславливает декомпенсацию сопутствующих заболеваний и увеличивает тяжесть синдрома взаимного отягощения, доводя его до крайней степени.

Выводы

1. При развитии осложнений ЖКБ, проявляющихся МЖ, происходит развитие эндотелиальной дисфункции в виде пиков изменений ИЛ-6, ИЛ-8 и СРБ, а также колебаний маркеров ишемии органов и тканей – NTproBNB и тропонина, которые усугубляют воспалительно-деструктивные процессы в билиарной системе, одновременно отягощая течение сопутствующих заболеваний.
2. Периоперационная динамика ИЛ-6, ИЛ-8 и СРБ, NTproBNB и тропонин отражает реакцию больного ЖКБ и МЖ на хирургическую травму, одновременно влияющую на состояние сопутствующих болезней.
3. Прогрессирование эндотелиальной дисфункции с развитием ишемии органов и тканей при развитии осложнений ЖКБ и МЖ, составляет основу синдрома взаимного отягощения, который усиливается после билиарной декомпрессии и ЛХЭ.
4. Показатели ИЛ-6, ИЛ-8, СРБ, NTproBNB и тропонин можно рассматривать как маркеры тяжести синдрома взаимного отягощения, которые могут служить факторами прогноза послеоперационных осложнений органного и системного характера.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мерзликин Н.В., Подгорнов В.Ф., Семичев Е.В. и др. Методы лечения холедохолитиаза // Вестник сибирской медицины. – 2015. – Т.14. – №4. – С. 99-109. [Merzlikin NV, Podgornov VF, Semichev EV, et al. Methods of treatment of choledocholithiasis. Bulletin of Siberian Medicine. 2015; 14(4): 99-109. (In Russ.)] doi: 10.20538/1682-0363-2015-4-99-109.
2. Корольков А.Ю., Китаева М.А., Попов Д.Н. и др. Лечение желчнокаменной болезни, осложненной холедохолитиазом, у беременных на разных сроках гестации // Альманах Института хирургии им. А.В. Виш-

- невского. – Москва. – 2019. – №2. – С.57-58. [Korolkov AYu, Kitaeva MA, Popov DN, et al. Treatment of cholelithiasis complicated by choledocholithiasis in pregnant women at different gestation periods. Almanac of the A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Moscow. 2019; 2: 57-58. (In Russ.)]
3. Праздников Е.Н., Зинатулин Д.Р., Шевченко В.П. и др. Применение антеградного и комбинации антеградного и ретроградного методов хирургического лечения холангиолитиаза, осложненного механической желтухой // Анналы хирургической гепатологии. 2020. №1. С.48-49. (In Russ.) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020148-55>. [Bayramlar E.N., Zinatulin D.R., Shevchenko V.P. et al. Mexanik sariqlik bilan murakkablashgan xolangiolitiazni antegrad va antegrad va retrograd jarrohlik davolash usullarining kombinatsiyasidan foydalanish // jarrohlik hepatologiya yilnomalari. 2020. №1. 48-49. (In Russ.) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020148-55>]
 4. Paik KH, Lee YS, Park WS, et al. Clinical Impact of Preoperative Relief of Jaundice Following Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography on Determining Optimal Timing of Laparoscopic Cholecystectomy in Patients with Cholangitis. *J. Clin. Med.* 2021; 10(19): 4297.
 5. Upala S, Sanguaneko A, Jaruvongvanich V. Gallstone Disease and the Risk of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Scand. J. Surg.* 2017; 106(1): 21-7.
 6. Fairfield CJ, Wigmore SJ, Harrison EM. Gallstone Disease and the Risk of Cardiovascular Disease. *Sci. Rep.* 2019; 9: 5830.
 7. Olaiya MT, Chiou HY, Jeng JS, et al. Significantly increased risk of cardiovascular disease among patients with gallstone disease: a population-based cohort study. *PLoS One.* 2013; 8(10): e76448. doi: 10.1371/journal.pone.0076448.
 8. Shabanzadeh DM. Screen-detected gallstone disease and cardiovascular disease. *Eur. J. Epidemiol.* 2017; 32(6): 501-10.
 9. Zheng Y, Xu M, Heianza Y, et al. Gallstone disease and increased risk of mortality: Two large prospective studies in US men and women. *Journal of Gastroenterology and Hepatology.* 2018; 33(11): 1925-31.
 10. Мышкин К.И. Послеоперационная болезнь. Эндокринные аспекты. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1983. – 152 с. [Myshkin KI. Posleoperatsionnaya bolezni. Endokrinnyye aspekty. Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 1983. 152 p. (In Russ.)]
 11. Kaplan MH, Feinstein AR. The importance of classifying initial comorbidity in evaluating the outcome of diabetes mellitus. *Journal Chronic Disease.* 1974; 27: 387-404.
 12. Charlson ME, Pompei P, Ales HL. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal Chronic Disease.* 1987; 40373-383.
 13. Miller MD, Towers A. Manual of Guidelines for Scoring the Cumulative Illness Rating Scale for Geriatrics (CIRS-G). Pittsburg, Pa: University of Pittsburgh, 1991; 5.
 14. Van Weel C, Schellevis FG. Comorbidity and guidelines: conflicting interests. *Lancet.* 2006; 367: 550-551.
 15. Соколов Д.А., Каграманян М.А., Козлов И.А. Расчетные гематологические показатели для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний в некардиальной хирургии (пилотное исследование) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2022. – Т.19. – №2. – С.14-22.
 - [Sokolov DA, Kagramanyan MA, Kozlov IA. Estimated hematological indicators for predicting cardiovascular diseases in non-cardiac surgery (pilot study). *Bulletin of Anesthesiology and Resuscitation.* 2022; 19(2): 14-22. (In Russ.)]
 16. Horne BD, Anderson JL, John JM, et al. Which white blood cell subtypes predict increased cardiovascular risk? *J. Am. Col. Cardiol.* 2005; 45: 1638-1643.
 17. Martinic-Popovic I, Simundic AM, Dukic L, et al. The association of inflammatory markers with cerebral vasoreactivity and carotid atherosclerosis in transient ischaemic attack. *Clinical Biochemistry.* 2014; 47(16-17): 182-186.
 18. Selye H. The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1946; 6: 117-230.
 19. Сизоненко Н.А., Суров Д.А., Соловьев И.А. и др. Эволюция концепции ускоренного восстановления после операции: от истоков учения о стрессе до применения в неотложной хирургии (обзор литературы) // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №11. – С.71-79. [Sizonenko NA, Surov DA, Solovoy IA, et al. Evolution of the concept of accelerated recovery after surgery: from the origins of the stress theory to its application in emergency surgery (literature review). *Surgery. N.I. Pirogov Journal.* 2018; 11: 71-79. (In Russ.)]
 20. Kehlet H. Labat lecture 2005: surgical stress and postoperative outcome from here to where? *Reg Anesth Pain Med.* 2006; 31(1): 47-52.
 21. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery after Surgery: a review. *JAMA Surg.* 2017; 152(3): 292-298.
 22. Сумин А.Н., Белялов Ф.И. Новые российские рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т.28. – №4S. – С. 5704. [Sumin A.N., Belyalov F.I. Novyye Rossiyskiye rekomendatsii po otsenke i korrektsii serdechno-sosudistykh riskov pri neserdechnykh operatsiyakh. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal.* 2023; 28(4S): 5704. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2023-5704.
 23. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac complications in patients undergoing major noncardiac surgery. *N Engl J Med.* 2015; 373: 2258-69.
 24. Gueckel J, Puelacher C, Glarner N, et al. Patient- and procedure-related factors in the pathophysiology of perioperative myocardial infarction/injury. *Int J Cardiol.* 2022; 353: 15-21.
 25. Cottone S, Vadala L, Guarneri M, et al. Relation of C-reactive protein to oxidative stress and to endothelial dysfunction in essential M. T. hypertension. *J. Hypertens.* 2005; 23(2): 58.
 26. Schiano C, Casamassimi A, Vietri MT, et al. The roles of mediator complex in cardiovascular diseases *Biochimica et Biophysica Acta-Gene Regulatory Mechanisms.* 2014; 1839(6): 444-451.
 27. Weiner SD, Ahmed HN, Jin Z, et al. Systemic inflammation and brachial artery endothelial function in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Heart.* 2014; 100(11): 862-866.
 28. Hurks R, Vink A, Hofer IE, et al. Atherosclerotic risk factors and atherosclerotic postoperative events are associated with low inflammation in abdominal aortic aneurysms. *Atherosclerosis.* 2014; 235(2): 632-641.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОПЧИКОВЫМ СИНУСОМ, ОСЛОЖНЕННЫМ СВИЩАМИ

Кораблина С.С.*^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_68

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет», Ставрополь² ГБУЗ СК «Городская клиническая больница №2», Ставрополь

Резюме. Обоснование: копчиковый синус (эпителиальный копчиковый ход) является распространённым заболеванием, с которым часто сталкиваются хирурги и колопроктологи. Его распространённость составляет примерно 0,5–1,0% среди населения. Большая часть пациентов, страдающих копчиковым синусом, подвергается хирургическому вмешательству до достижения 30-летнего возраста. После операции осложнения встречаются у 13–24% больных, рецидивы заболевания наблюдаются у 6–30% пациентов, у 13–17% возникают патологические рубцы.

Цель: Улучшить результаты лечения пациентов с копчиковым синусом, осложнённым единичными и множественными свищами копчико-крестцово-ягодичной области путём разработки новых методов оперативного лечения, усовершенствования подходов к лечению больных в предоперационном и послеоперационном периодах.

Материалы и методы: представлены результаты клинического исследования и последующего лечения 159 пациентов, страдающих копчиковым синусом, осложнённым единичными и множественными свищами. При выборе метода лечения учитывались такие параметры, как степень распространённости и выраженности воспалительного процесса, топографоанатомические особенности ягодично-крестцово-копчиковой области, особенности её кровоснабжения, а также тенденцию к формированию патологического рубца. Исходя из этого, предложены и внедрены варианты операций, а также комплекс лечебных мероприятий, ориентированных на повышение эффективности лечения, наблюдаемых больных.

Результаты: такой многофакторный и персонализированный подход способствовал более успешным результатам лечения в сравнении с данными других исследований: у 12 пациентов (7,5%) возникли ранние послеоперационные осложнения, у 5 больных (3,2%) рецидивы заболевания, гипертрофические рубцы были зафиксированы у 6 оперированных (3,7%). Средняя длительность госпитализации составила 9,7±0,34 дня.

Заключение: анализ данных, полученных при лечении 159 пациента с копчиковым синусом, осложнённым свищами крестцово-копчико-ягодичной области (ККЯО) показал, что для достижения благоприятных результатов лечения в разные сроки после хирургического вмешательства необходимо: более тщательная предоперационная подготовка; индивидуальный подбор хирургической методики в зависимости от локализации свищевых ходов и их количества; учитывать топографоанатомическое строение и особенности кровоснабжения крестцово-копчико-ягодичной области, предрасположенность к избыточному рубцобразованию, размеры послеоперационной раны, а также рациональное ведение послеоперационного периода с учётом индивидуальных характеристик каждого пациента.

Ключевые слова: копчиковый синус, микроциркуляция, крестцово-копчико-ягодичная область, патологическое рубцобразование.

Введение

После геморроя, парапроктита и анальной трещины копчиковый синус (КС) в перечне колопроктологических заболеваний занимает четвёртое место и около 1–2% от общего числа иных хирургических заболеваний. Заболевание чаще всего проявляется у людей в наиболее молодом возрасте. Обычно более половины пациентов

OPTIMISATION OF PILONIDAL SINUS TREATMENT COMPLICATED BY FISTULAS

Korablina S.S.*^{1,2}¹ Stavropol State Medical University, Stavropol² City Clinical Hospital № 2, Stavropol

Abstract. Rationale: Pilonidal sinus is a common condition frequently encountered by surgeons and coloproctologists. Its prevalence is approximately 0.5–1.0% of the population. The majority of patients with pilonidal sinus undergo surgical intervention before the age of 30. Postoperative complications occur in 13–24% of patients, disease recurrence is observed in 6–30%, and pathological scarring develops in 13–17%.

Aim: To improve treatment outcomes for patients with pilonidal sinus complicated by single and multiple fistulas in the sacrococcygeal–gluteal region by developing new surgical techniques and refining approaches to patient care in the preoperative and postoperative periods.

Materials and Methods: This research paper presents the results of a clinical study and subsequent treatment of 159 patients suffering from a pilonidal sinus complicated by single and multiple fistulas. When choosing the treatment method, parameters such as the extent and severity of the inflammatory process, the topographic-anatomical features of the sacrococcygeal and gluteal region, the specifics of its blood supply, as well as the tendency to form pathological scars were taken into account. Based on this, surgical options and a complex of therapeutic measures aimed at improving the effectiveness of treatment for the observed patients have been proposed and implemented.

Results: This multifactorial and personalized approach contributed to more successful treatment outcomes compared to data from other studies: early postoperative complications occurred in 12 patients (7.5%), disease recurrence was observed in 5 patients (3.2%), and hypertrophic scars were recorded in 6 operated patients (3.7%). The average length of hospital stay was 9.7±0.34 days.

Conclusion: Analysis of data from the treatment of 159 patients with a pilonidal sinus complicated by fistulas in the sacrococcygeal and gluteal region (SCGR) showed that to achieve favorable short-term and long-term postoperative outcomes, the following is necessary: more thorough preoperative preparation; individualized selection of the surgical technique based on the location and number of fistulous tracts; consideration of the topographic-anatomical structure and blood supply characteristics of the sacrococcygeal and gluteal region, the predisposition to excessive scarring, the size of the postoperative wound, as well as rational postoperative management tailored to the individual characteristics of each patient.

Keywords: pilonidal sinus, microcirculation, sacrococcygeal and gluteal region, pathological scarring.

подлежат хирургическому лечению до достижения 30 лет. Как правило, мужчины страдают данной патологией чаще, чем женщины. Хирургическое лечение является необходимым для всех пациентов с эпителиальным КС. Несмотря на то, что клинические исследования пилонидального синуса ведутся около века и разработано множество методик операции, эффективность его лечения остаётся

* e-mail: Korablina_s@mail.ru

низкой [1–4]. Это отражается в высокой частоте послеоперационных осложнений, которая, согласно большинству исследований, варьируется от 22 до 31% [5–9]. Рецидив болезни наблюдается у 6–30%, а у 13–17% пациентов – гипертрофические рубцы. Таким образом, в настоящее время представляют особую актуальность и своевременность исследования, ориентированные на улучшение методов лечения КС, осложнённого свищами.

Цель исследования

Улучшить результаты лечения пациентов с КС, осложнённым единичными и множественными свищами копчико-крестцово-ягодичной области путём разработки новых методов оперативного лечения, усовершенствования подходов к лечению больных в предоперационном и послеоперационном периодах.

Материалы и методы исследования

Всего обследовано и пролечено 159 больных КС, осложнённых свищами. Большая часть пациентов – 107 человек (67,2%) – были мужчины, тогда как женщин насчитывалось 52 (32,7%) ($P < 0,05$). Из них 104 (65%) больных были в возрасте до 35 лет. Критерии включения: КС, осложнённый единичными и множественными свищами. Основанием для исключения из данной когорты являлись следующие диагностированные ранее состояния: сахарный диабет, сердечно-сосудистые и легочные заболевания в фазе декомпенсации, онкопатология и расстройства системы гемостаза.

У всех пациентов в межъягодичной складке выявляли одно либо несколько наружных отверстий КС, оценивали наличие наружных свищевых отверстий в ягодичной области, признаки воспаления кожи и подкожной клетчатки. Чтобы исключить связь прямой кишки со свищевыми ходами, всем пациентам проводили пальцевое исследование кишки с одновременным зондированием свищей. Для определения распространения воспалительного процесса в подкожной клетчатке и исключения связи свищей с прямой кишкой, с КС, а также между собой больным выполняли фистулографию.

У пациентов с КС обнаруживались единичные и множественные кожные втяжения по средней ягодичной линии на расстоянии 2–5 см от ануса. Размеры кожного втяжения варьировали от почти незаметного до широкого, в форме воронки, иногда с торчащими из неё пучками волос. После острого воспаления КС, радикального его лечения, а также в случаях рецидива или продолжительного отказа пациента от радикального хирургического вмешательства у них развивались гнойные свищи: у 65 (40,8%) больных – единичные первичные; у 94 (59,1%) – множественные вторичные. При этом, у 21 (13,2%) больного наружные свищевые отверстия располагались на медиальной полуокружности от межъягодичной складки и находились вблизи друг от друга; у 59 (37,1%) – наружные свищевые отверстия на небольшом расстоянии от линии межъягодичной складки, на

значительном друг от друга расстоянии; в 8,8% случаях (14 больных) свищи распространялись на латеральную полуокружность ягодич.

При изучении топографо-анатомического строения ягодично-крестцово-копчиковой области (ЯККО) плоскую конфигурацию ягодич имели 48 (30,4%) больных. Самой распространённой была средняя конфигурация ягодич – 85 (53,4%) пациентов. Наиболее неблагоприятный в прогностическом плане высокий вариант конфигурации встречался реже по сравнению с двумя другими и отмечен у 26 (16,3%) пациентов. Последние 2 варианта конфигурации ягодич, по мнению некоторых исследователей, относят к группе относительно неблагоприятных.

Для оценки потенциала регенерации тканей в области ЯККО было проведено исследование микроциркуляции этой области до операции, а также на третий и седьмой день послеоперационного периода с использованием переносного анализатора «ЛАЗМА ПФ» (НПП «ЛАЗМА ПФ», Россия) [10–14]. Микроциркуляцию крови измеряли последовательно на кожных участках в положении лёжа на животе, фиксируя датчик в пяти точках ЯККО (в области крестца, в медиальной и латеральной полуокружностях ягодич с обеих сторон), а также в правой и левой подвздошных областях. Каждое измерение длилось 3 мин.

Перед операцией подготовка пациентов включала комплекс мероприятий: эпиляцию волос в зоне планируемой операции; подготовку операционного поля субэритемными дозами ультрафиолетового облучения (УФ-лучи спектра В и С, 208–320 нм) №3 с постепенным увеличением биодозы от ½ БД до 1 БД; чрескожную кавитацию зоны воспаления среднечастотным ультразвуком (1МГц) с интенсивностью 0,6–0,8 Вт/см² в непрерывном режиме 3–5 мин №5 ежедневно; санацию свищей антисептиками;

В зависимости от степени распространения воспалительного процесса, особенностей формы ягодичных мышц, размеров раны после удаления КС и патологических изменений тканей в области ягодич пациентам выполнялись различные виды хирургических вмешательств. Пациентов с копчиковым синусом, осложнённым единичными свищами ЯККО было 65 (40,8%). Им выполняли операцию по следующей методике: под спинномозговой анестезией электроножом «Сургитрон» иссекали копчиковый ход в едином блоке с кожей и подкожной клетчаткой. В последующем, через наружное отверстие первичного свища, вводили пуговчатый зонд, проводя его в рану. Свищевой ход по зонду иссекали в подкожной клетчатке в пределах здоровых тканей до основания раны методом туннелизации. Далее, ушивали подкожную клетчатку отдельными узловыми швами выполненными из рассасывающегося материала. При низкой конфигурации ягодич – на 1/3, при средней – на 1/2, при высокой – на 2/3 глубины раны. Неотсечёнными концами нитей фиксировали края раны внутрикожно и

без натяжения тканей, низводили их к её дну. По завершению операции накладывали асептическую повязку с хитозаном на рану. В послеоперационном периоде рекомендовали активный режим – 6 часов вне кровати при адекватном обезболивании в течение суток после оперативного вмешательства.

Пациентам с КС, осложнённым множественными свищами ЯККО, предлагали три вида оперативных вмешательств. У 21 больного наружные свищевые отверстия располагались на незначительном расстоянии друг от друга вблизи от межъягодичной складки и с выраженными признаками воспаления в окружающих тканях. Методика операции: под спинномозговой анестезией иссекали копчиковый ход, патологически изменённые ткани на медиальной полуокружности ягодич. Затем в верхнем и нижнем углах раны по ходу эластических волокон и латеральнее от неё производили дополнительные разрезы на область ягодичи. Длина их равна расстоянию от межъягодичной складки до края раны и её глубины. На длину дополнительных разрезов мобилизовали лоскут кожи и подкожной клетчатки. Рана после иссечения копчикового синуса ушивалась отдельными швами наглухо: при плоском стоянии ягодич – на 1/3, при среднем – на 1/2, при высоком – на 2/3 её глубины. В последующем, мобилизованный кожный лоскут низводили и не отсечёнными концами нитей внутрикожно прошивали его край и край противоположной стороны раны, без натяжения их низводили и фиксировали их ко дну частично ушитой раны. Дополнительные разрезы на ягодиче ушивали внутрикожным швом. Асептическая повязка с хитозаном на рану.

Пациентам (59), у которых наружные свищевые отверстия располагались на медиальной полуокружности ягодич, на значительном друг от друга расстоянии выполняли следующий метод операции: под спинномозговой анестезией иссекали копчиковый ход с кожей и подкожной клетчаткой. Затем иссекали наружные свищевые отверстия на глубину до подкожной клетчатки. В верхнем и нижнем углах раны, перпендикулярно к ней выполняли по ходу эластических волокон дополнительные разрезы. Длина дополнительных разрезов равнялась расстоянию от межъягодичной складки до края раны и её глубины. На длину дополнительных разрезов мобилизовали кожу с подкожной клетчаткой, удаляли все патологически изменённые ткани с ранее иссечёнными наружными свищевыми отверстиями. Рану после иссечения копчикового хода ушивали отдельными швами рассасывающимся шовным материалом на 1/3 глубины при плоском, на 1/2 при среднем и на 2/3 её глубины при высоком стоянии ягодич. Концами нитей интрадермально прошивали края раны с обеих сторон, которые без натяжения низводили и фиксировали к её дну. Раны на ягодиче ушивали интрадермальным швом. Асептическая повязка с хитозаном на рану.

У 14 больных наружные отверстия свищей распространялись на латеральную полуокружность ягодич. Методика операции, выполненная этим больным: под

спинномозговой анестезией иссекали копчиковый ход в одном блоке с кожей и подкожной клетчаткой, наружные свищевые отверстия до подкожной клетчатки. Перпендикулярно ране по центру очага воспаления вне зоны свищевых отверстий производили разрез на ягодичу до наружного края воспалительного процесса. Мобилизовали кожу и подкожную клетчатку в виде треугольных лоскутов до периметра очага воспаления. Патологически изменённые ткани с ранее иссечёнными свищевыми отверстиями удаляли в пределах здоровых тканей. Разрез на ягодиче ушивали внутрикожным швом. Рану после иссечения копчикового хода ушивали таким же образом, как в предыдущем варианте. По завершению операции на рану накладывали асептическую повязку с хитозаном.

Начиная со второго дня после операции, с целью повышения оксигенации для улучшения микроциркуляции в области краёв раны, осуществляли сеансы ГБО в режиме 1,3 атм (7 процедур, время изопреции – 40 мин), внутримышечно вводили 2,0 мл Этилметилгидроксипиридина сукцинат (Мексидол) (№10) [15]. На рану помещали повязки с Хитозаном. Для оценки динамики течения раневого процесса на 5 и 10 сутки проводили анализ концентрации белков острой фазы воспаления в периферической крови. Исследование аутоантител к рубцовому антигену выполняли в иммуноферментном анализе для оценки эффективности противорубцовой терапии.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с применением программы STATISTICA v.10.0 и Stat-Tech v. 2.0.0.

Результаты и их обсуждения

В катаболическую фазу наблюдали 12 (7,5%) послеоперационных осложнений. Отхождение края раны с одной стороны имело место у 3-х (1,8%) больных; частичное нагноение раны – у 6-х (3,7%) больных; у 3 (1,8%) пациентов образовался инфильтрат с одной из сторон.

При изучении состояния кожной микроциркуляции с использованием аппарата лазерной доплеровской флоуметрии «ЛАЗМА ПФ» (НПП «ЛАЗМА ПФ», Россия) установлено, что минимальный показатель микроциркуляции крови оказался на ягодиче до 3 см в стороны от межъягодичной складки (Табл. 1).

Табл. 1. Результаты лазерной доплеровской флоуметрии (n = 159)

Показатель	Область измерения			
	I	II	III	IV
	Крестец	Ягодица (до 3 см от межъягодичной складки)	Ягодица (от 3 до 8 см от межъягодичной складки)	Пах
M, пф. ед.	4,18±1,1	5,26±0,82	7,8±1,46*	8,68±1,31*
σ, пф. ед.	0,47±0,15	0,45±0,16	0,67±0,28*	0,83±0,28*
Kv, %	5,35±1,09	5,17±1,14	7,19±0,77*	7,26±1,4*

Примечание: M – среднее значение показателя микроциркуляции;
σ – среднеквадратичное отклонение показателя микроциркуляции;
Kv – коэффициент вариации показателя микроциркуляции;
* – p<0,001 по отношению к I и II.

По критериям «III» и «IV» установлены статистически значимые различия по отношению к показателям локализации «I» и «II» ($p = 0,023$ и $p = 0,035$) (χ^2 Пирсона). Уровень базального кровотока в правой и левой подвздошных областях был практически идентичным, находясь в пределах средних значений $8,68 \pm 1,31$ пф. ед. Разница между данными областями была не достоверна ($p > 0,05$). Анализируя общую картину микроциркуляции исследуемых зон, следует интерпретировать предоставленные данные, как снижение перфузии кровотока в зоне «I» и «II». При оценке показателей микроциркуляции в обследуемых областях «I», «II» и «III» на 3 и 7 сутки в послеоперационном периоде после ГБО и внутримышечного введения Мексидола, наблюдали положительную динамику, о чём свидетельствовало увеличение показателей микроциркуляции на 1,3 пф. ед. ($p < 0,001$) в сравнении с исходным состоянием. У 9 (5,6%) пациентов, не смотря на проведённую терапию, улучшение микроциркуляции в зоне операции не наступало, и возникло осложнение инфекционного характера, такое как частичное нагноение раны у 6 (3,7%), инфильтрат в области края раны у 3 (1,8%) оперированных.

При изучении белков острой фазы воспаления в динамике у 106 (66,6%) больных без склонности к избыточному рубцеванию наблюдали увеличение концентрации СРБ к 3 суткам после операции с последующим снижением к 5 суткам с постепенной её нормализацией. Значение гаптоглобина прогрессивно нарастало к 5 суткам послеоперационного периода, затем снижалось к седьмым суткам с последующей нормализацией к 10–12 суткам. К 7 суткам послеоперационного периода отмечалось незначительное снижение уровня альбумина, показатель которого к 12 суткам приходил в норму

У 53 (33,3%) больных со склонностью к избыточному рубцеванию к 11 суткам после операции отмечалось увеличение концентрации в крови СРБ в 1,6 раз, гаптоглобина – в 1,3 раз, снижение альбумина на 20%. Полученные результаты указывают на хронизацию воспалительного процесса, который приводит к развитию патологического рубцевания. Этим больным проводили терапию направленную на профилактику развития избыточного рубцевания по следующей схеме: электрофорез с карипазимом №5; поликомпонентная мазь с коллагеназой 1 раз в день местно 7 суток после операции, по завершению эпителизации раны – ультрафорез с мазью ацетонида №5; через 13–14 суток после операции – свечи с гиалуронидазой 1 раз в 4 дня №10 [16]. Проведенная противорубцовая терапия показала следующие результаты: На 12 сутки после операции отмечали снижение реакции аутоантител в сыворотке крови больных в разведении 1:80, вступающих в реакцию агглютинации с рубцовым антигеном, фиксированном на магнитоиммосорбентной тест-системе. К 30 суткам послеоперационного периода эта реакция зафиксирована только у 6 больных в разведении 1:160-1:640, что указывает на эффективность противорубцовой терапии: у 47

Табл. 2. Показатели уровней протеинов в периферической крови у больных копчиковым синусом ($n = 159$)

Сроки	Показатели			
	Группа больных	СРБ, мг/л	Гаптоглобин, г/л	Альбумин, г/л
Период перед операцией	n = 53	98,1±13,2	1,22±0,13	40,12±2,16
	n = 106	86,1± 8,2	1,12±0,1	42,66±1,31
7 сутки	n = 53	153,8±21,5*	1,54±0,11*	33,22±1,67*
	n = 106	104,5± 6,7*	1,23±1,26*	37,38±0,77*
12 сутки	n = 53	245,25±31,4**	1,88±0,15**	32,18±1,9*
	n = 106	88,1±5,9**	1,21±0,93**	41,94±0,54**

Примечание: 53 – с предрасположенностью к избыточному рубцеванию, 106 – без расположенности. * – $p < 0,05$ в сравнении с началом заболевания, ** – $p < 0,05$ в сравнении с 5-ми сутками.

(88,6%) больных патологические рубцы не образовались. У 6 (3,7%) – возникли. Возникновению патологического рубца способствовало отхождение краёв раны от дна к периферии у 2 (1,4%) больного, а также у 4 (2,9%) пациентов – гнойно-воспалительные осложнения в послеоперационном периоде. Длительность госпитализации пациентов составляла – $9,7 \pm 0,34$ к/сут.

Отдалённые результаты в сроке от 6 месяцев до 5 лет наблюдались у 143 (89,9%) больных. Рецидив заболевания выявлен у 5 (3,2%) пациентов.

Выводы

1. При лечении больных КС необходимо осуществлять персонализированный подход к выбору способа операции с учетом конфигурации ягодич, распространенности воспалительного процесса, размеров послеоперационной раны.
2. Предлагаемые способы операций позволяют наиболее радикально удалить вовлеченные в воспалительный процесс ткани, максимально сохранить ткани для закрытия послеоперационной раны, использование внутрикожного шва предупреждает фитильные свойства шовного материала и нарушение микроциркуляции в области краёв раны.
3. Исследование микроциркуляции ЯККО с помощью лазерной доплеровской флоуметрии выявило значительное снижение тканевой перфузии по отношению к другим областям. Выполнение ГБО, инъекций Мексидола значительно улучшают микроциркуляцию в зоне операции, повышая процессы заживления в ране и устойчивость к инфекции.
4. Прогнозирование и своевременное лечение избыточного рубцевания позволяет предотвратить его развитие у 88,6% оперированных.
5. Комплексный подход к лечению КС, осложненного множественными свищами позволяет в сравнении с литературными данными уменьшить количество послеоперационных осложнений до 7,5% больных, рецидивов заболевания до 3,2%, формирование избыточного рубцевания до 3,7% и обеспечить хороший функциональный и косметический результат.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Шубров Э.Н., Барышев А.Г., Триандафилов К.В. и др. Анализ результатов применения нового способа пластики послеоперационного раневого дефекта крестцово-копчиковой области после иссечения пилонидальной кисты: рандомизированное исследование // Кубанский научный медицинский вестник. – 2022. – Т.29. – №5. – С.80-93. [Shubrov EN, Baryshev AG, Triandafilov KV, et al. Analysis of the outcomes of a new method for plastic surgery for postoperative wound of sacrococcygeal region after excision of the pilonidal cyst: randomized trial. Kubanskiy Nauchnyi Meditsinskiy vestnik. 2022; 29(5): 80-93. (In Russ.)] doi: 10.25207/1608-6228-2022-29-5-80-93.
- Hardy E, Herrod P, Sian T, et al. Fibrin glue obliteration is safe, effective and minimally invasive as first line treatment for pilonidal sinus disease in children. J Pediatr Surg. 2019; 54(8): 1668-70. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.07.024.
- Emile SH, Elfeki H, Shalaby M, et al. Endoscopic pilonidal sinus treatment: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2018; 32(9): 3754-62. doi: 10.1007/s00464-018-6157-5.
- Doll D. New attempt to reach a common sense in pilonidal sinus therapy. Dis. Colon Rectum. 2019; 62(6): 36-38. doi: 10.1097/0000000000001394.
- Harries RL, Alqallaf A, Torkington J, et al. Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease. Int Wound J. 2019; 16(2): 370-8. doi: 10.1111/iwj.13042.
- Хубезов Д.А., Луканин Р.В., Огорельцев А.Ю. и др. Выбор метода хирургического лечения пилонидальной болезни без абсцедирования // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. – 2019. – Т.8. – №2. – С.24-31. [Khubezov DA, Lukanin RV, Ogoreltsev AY, et al. Choice of surgical treatment for pylonidal disease without abscission. Khirurgiia. Zhurnal imeni N.I. Pirogova. 2019; 8(2): 24-31. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia201908224.
- Нечай И.А., Божченко А.А., Мальцев Н.П. и др. Оперативное лечение эпителиальных копчиковых ходов с использованием «закрытых» методик // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2022. – Т.181. – №2. – С.33-38. [Nechai IA, Bozhchenko AA, Maltcev NP, et al. Surgical treatment of pilonidal disease with the use of «closed» techniques. Grekov's Bulletin of Surgery. Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. 2022; 181(2): 33-38. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2022-181-2-33-38.
- Грошилин В.С., Магомедова З.К., Чернышова Е.В. Анализ эффективности использования оригинального способа хирургического лечения рецидивных эпителиальных копчиковых ходов // Колопроктология. – 2016. – Т.1. – С.22-22. [Groshilin VS, Magomedova ZK, Chernyshova EV. Use effectiveness analysis of an original method a recurrent pilonidal sinuses surgical treatment. Koloproktologiya. 2016; 1: 22-22. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556.
- Хубезов Д.А., Луканин Р.В., Кротков А.Р. и др. Результаты лазерной облитерации в хирургическом лечении эпителиального копчикового хода // Колопроктология. – 2020. – Т.19. – №2(72). – С.91-103. [Khubezov DA, Lukanin RV, Krotkov AR, et al. Results of laser obliteration in the surgical treatment of pilonidal sinus disease. Koloproktologiya. 2020; 19(2): 91-103. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2020-19-2-91-103.
- Duranteau J, De Backer D, Donadello K, et al. The future of intensive care: the study of the microcirculation will help to guide our therapies. Crit Care. 2023; 27(1): 190. doi: 10.1186/s13054-023-04474-x.
- Федорович А.А. Микрососудистое русло кожи человека как объект исследования. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2017. – Т.16. – №4. – С.11-26. [Fedorovich AA. Microcirculation of the human skin as an object of research. Regionarnoe krovoobrašenie i mikroциркуляciа. 2017; 16(4): 11-26. (In Russ.)] doi: 10.24884/1682-6655-2017-16-4-11-26.
- Тихомирова И.А., Бабошина Н.В., Терехин С.С. Возможности метода лазерной доплеровской флоуметрии в оценке возрастных особенностей функционирования системы микроциркуляции. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2018 – Т.17. – №4. – С.80-86. [Tikhomirova IA, Baboshina NV, Terekhin SS. LDF method capabilities in the estimation of age-related features of the microcirculation system functioning. Regionarnoe krovoobrašenie i mikroциркуляciа. 2018; 17(3): 80-86. (In Russ.)] doi: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-80-86.
- Sidorov VV, Rybakov YuL, Gukasov VM, Evtushenko GS. A system of local analyzers for noninvasive diagnostics of the general state of the tissue microcirculation system of human skin. Biomed Eng. 2022; 55(6): 379-382. doi: 10.1007/s10527-022-10140-3.
- Ларичев А.Б., Тихомирова И.А., Рябов М.М. Возрастные особенности кожной перфузии в различных отделах передней брюшной стенки по данным лазерной доплеровской флоуметрии // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2024. – Т.23. – №4. – С.78-85. [Larichev AB, Tikhomirova IA, Riabov MM. Age peculiarities of skin perfusion in different parts of anterior abdominal wall based on laser doppler flowmetry data. Regionarnoe krovoobrašenie i mikroциркуляciа. Regional blood circulation and microcirculation. 2024; 23(4): 78-85. (In Russ.)] doi: 10.24884/1682-6655-2024-23-4-78-85.
- Мартусевич А.К., Короткова Н.Л., Перетягин П.В. и др. Влияние гипербарической оксигенации на состояние микроциркуляции у больных с последствиями ожогов тяжелого пациента // Трудный пациент. – 2020. – Т.11. – №18. – С.40-43. [Martusevich AK, Korotkova NL, Peretyagin PV, et al. Vliyanie giperbaricheskoj oksigenacii na sostoyanie mikroциркуляcii u bol'nyh s posledstviyami ozhogov tyazhelogo pacienta. Trudnyj pacient. 2020; 11(18): 40-43. (In Russ.)] doi: 10.24411/2074-1995-2020-10082.
- Vladimirova OV, Lavreshin PM, Vladimirov VI, et al. Evaluating the effectiveness of glucocorticosteroid monotherapy for the treatment of keloid and hypertrophic scars. Medical news of the North Caucasus. 2022; 17(2): 126-130. doi: 10.14300/mnnc.2022.17031.

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ РАНЕНЫХ С КИШЕЧНЫМИ СВИЩАМИ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОГО СТАЦИОНАРА

Демко А.Е.^{1,2}, Осипов А.В.*³, Конякин И.И.¹,
Батыршин И.М.¹, Таранов С.А.¹, Пичугина Г.А.¹,
Фомин Д.В.¹, Сахно Д.С.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_73

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург

² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

³ Федеральный центр медицины катастроф ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Представлен опыт этапного лечения 31 раненого с огнестрельными ранениями живота, оказание помощи которым осложнилось образованием кишечных свищей. При этом использовался двухэтапный подход, включавший в себя подготовительный (консервативный) и реконструктивно-восстановительный этапы. Проанализированы такие характеристики как: тяжесть травмы и состояния пострадавшего при ранении, объём и количество оперативных вмешательств на этапах медицинской эвакуации и результаты лечения. Подробно оценены классифицируемые признаки "открытого живота" (Open Abdomen): наличие или отсутствие инфекционного процесса, спаечного процесса и энтероатмосферной фистулы по Bjork M. (2016). Кроме этого, были проанализированы тяжесть инфекционного процесса, степень недостаточности питания и т.д. В статье уделено внимание практическим подходам при консервативном лечении на первом этапе и особенностям реконструктивных оперативных вмешательств, представлен мультидисциплинарный алгоритм дифференцированного периоперационного ведения этой категории больных. На основании проанализированных данных сформированы рекомендации по лечению раненых с кишечными свищами.

Ключевые слова: кишечный свищ, этапный подход, раненые, алгоритм лечения, тяжесть травмы, открытый живот, «замороженный» живот.

Введение

Кишечный свищ (КС) – это патологическое сообщение просвета кишечника с другими органами, полостями, поверхностью кожи или атмосферой. Заболевание не является самостоятельной нозологической единицей, но возникает как осложнение предшествующего оперативного лечения. По данным современных авторов распространённость составляет не менее 1–2% от всех послеоперационных осложнений. Летальность по разным данным составляет от 14,1 до 90% [1; 13]. Следует отметить, что в последнее время увеличилась доля КС, возникающих после огнестрельных ранений живота.

Несмотря на применение средств индивидуальной бронезащиты, не менее 5–7% раненых с огнестрельными и минно-взрывными травмами – это пострадавшие с проникающими повреждениями живота [2]. При лечении раненых КС могут формироваться во время оперативного пособия (искусственные свищи или кишечные стомы),

THE EXPERIENCE OF TREATING WOUNDED WITH INTESTINAL FISTULAS IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

Demko A.E.^{1,2}, Osipov A.V.*³, Konyakin I.I., Batoryshin I.M.¹, Taranov S.A.¹, Pichugina G.A.¹, Fomin D.V.¹, Sakhno D.S.¹

¹ Dzhanelidze Research Institute for Emergency Care, St. Petersburg

² S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

³ Federal center for disaster medicine of the N.I. Pirogov National Research Medical Center, Moscow

Abstract. The article presents the experience of the staged treatment of 31 patients with gunshot wounds to the abdomen, who were complicated by the formation of intestinal fistulas. A two-stage approach was used, including preparatory (conservative) and reconstructive-restorative stages. The severity of the injuries, the condition of the wounds, the number and volume of surgical interventions, and the treatment results are analyzed. The classified signs of "Open abdomen" were evaluated in detail, including the presence or absence of infectious and adhesive processes and entero-atmospheric fistulas according to Bjork M. (2016). Additionally, the severity of infectious processes, degree of malnutrition, and other factors were analyzed. The article focuses on practical approaches to conservative treatment at the initial stage and the characteristics of reconstructive surgical interventions. It presents a differentiated, multidisciplinary algorithm for the perioperative management of patients with intestinal fistulas. Based on the data analyzed, recommendations for treating wounded patients with this condition have been formulated.

Keywords: intestinal fistula, staged approach, wounded patients, treatment algorithm, degree of injury, open abdomen, closed abdomen.

в остальных случаях кишечные фистулы (несформированные) являются осложнением хирургического лечения ранений живота. Кроме этого, как указывают специалисты по лечению КС, широкое внедрение в хирургическую практику стратегии "Damage Control" с применением методик временного закрытия живота (тактика Open Abdomen) позволило с одной стороны спасти тяжелых больных и пострадавших, с другой – привело к увеличению числа таких осложнений как: КС, послеоперационные вентральные грыжи и др. [6; 7].

Следует отметить что в доступной современной литературе, отсутствуют данные результатов лечения КС у пострадавших с огнестрельными ранениями. Однако, учитывая представленные рядом автором результаты лечения [3–5; 11; 13] этой патологии у общехирургических больных и пострадавших с травмами живота, доказаны преимущества этапного подхода в ведении такой сложной категории больных.

* e-mail: osip-aleksej@yandex.ru

Цель исследования

Проанализировать опыт лечения пострадавших с огнестрельными ранениями живота, лечение которых осложнилось образованием КС.

Материалы и методы

В ходе исследования были изучены результаты лечения 31-го раненого с образованием КС в результате оказания помощи после огнестрельных ранений, проходивших лечение в ГБУ НИИ СП им. И.И. Джанелидзе. Все раненные с КС была разделены на 2 основные группы, в зависимости от сформированности свищей: сформированные КС (искусственно сформированные кишечные стомы) и несформированные КС.

Обе группы были проанализированы по классификационным характеристикам: вид, количество, анатомическое расположение свищей, объём дебета отделяемого. Кроме этого, у пациентов была оценена тяжесть травмы с использованием шкал ISS, ВПХ-П (ОР), ВПХ-П (живот), анализировались тяжесть кровопотери, объём и число оперативных вмешательств на этапах медицинской эвакуации и результаты лечения. Тяжесть инфекционного процесса представлена в соответствии с Третьим международным консенсусом по определению сепсиса и септического шока (SEPSIS-3 2016 г.) [8], а степень недостаточности питания на основе приказа Минздрава РФ от 05.08.2003 г. (в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 26.04.2006 №316). У II группы дополнительно анализировалась состояние лапаростомы в зависимости от степени «открытого живота» по Bjork M. (2016) [9; 12]. Лечение раненных с КС проводили по общепринятой в клинике тактике двухэтапного лечения [4]. Представлена в схеме 1.

Изучены осложнения на этапах лечения по P.A. Clavien и D. Dindo (2009), оценены летальность и сроки нахождения в стационаре в зависимости от видов КС.

Результаты и обсуждение

За период с 01.09.2024 по 01.10.2025 гг. в ГБУ НИИ СП им. И.И. Джанелидзе был пролечен 31 раненый с огнестрельными ранениями живота, лечение которых осложнилось образованием КС.

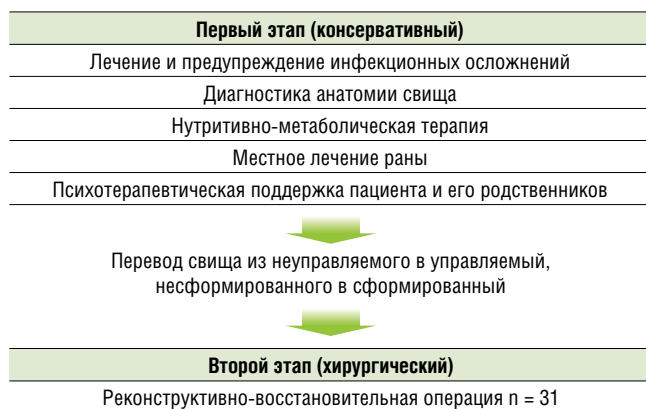


Схема 1. Дифференциальный двухэтапный мультидисциплинарный алгоритм.

Табл. 1. Распределение больных в зависимости от тяжести повреждения (Шкала ISS, ВПХ – П (ОР), ВПХ – П (ОР) (живот)

Вид свища	Сформированные (n = 16)	Несформированные (n = 15)	Всего
Тяжелые (ISS)	5 (31%)	12 (80%)	17 (55%)
Тяжелые (ВПХ-п ОР)	5 (31%)	11 (73%)	16 (51%)
Тяжелые (ВПХ-п (ОР) живот)	2 (12,5%)	5 (33%)	7 (22%)
Средние (ISS)	7 (44%)	2 (13,3%)	9 (29%)
Средние (ВПХ-п ОР)	7 (44%)	3 (20%)	10 (32%)
Средние (ВПХ-п живот)	8 (50%)	8 (53%)	16 (52%)
Легкие (ISS)	4 (25%)	1 (6,7%)	5 (16%)
Легкие (ВПХ-п ОР)	4 (25%)	1 (7%)	5 (16%)
Легкие (ВПХ-п живот)	6 (37,5%)	2 (14%)	8 (26%)

Все раненные с КС была разделены на 2 основные группы, в зависимости от сформированности свищей: I – сформированные КС (искусственно сформированные кишечные стомы на этапах эвакуации) (n = 16) и несформированные КС (n = 15).

Классификационные характеристики для обеих групп: у 15 больных (48%) свищи были одиночными, у 16 (52%) – множественными. По локализации: 20 (64,5%) – тонкокишечные, 4 (13%) – толстокишечные, 7 (22,5%) – сочетанные. По анатомическому расположению: 17 (55%) – высокие (до 150 см от связки Трейтца), 14 (45%) – низкие (более 150 см от связки Трейтца). По объёму потерь: высокая продукция свища была у 17 раненных (55%), средняя – у 8 (26%), низкая – у 6 (19%).

Как видно из представленных данных, 55% больных с КС при огнестрельных ранениях получили тяжелые общие повреждения, а число раненных с лёгкими повреждениями не превышало 16%. Обращает на себя внимание, что в группе больных с НКС – 80% имели тяжелые общие повреждения, в то время как в группе больных с искусственными КС такие ранения получили не более 31% пациентов. Следует отметить, что тяжелая степень повреждения живота в структуре ранений, не превышала 22%.

Тяжесть кровопотери при ранении для обеих групп составила: лёгкая у 9 раненных (29%), средняя – 15 (48%), тяжёлая – 4 (13%), массивная – 3 (10%).

Объём повреждение живота при анализе: изолированное повреждение тонкой кишки у 10 (32%) раненных, изолированное повреждение толстой кишки у 2 (6%), ранение тонкой и толстой кишок у 7 (23%), повреждение кишечника и внутренних органов у 12 (39%).

Во всех случаях проводилось временное закрытие брюшной полости (ушивание кожи).

Табл. 2. Объём первого оперативного пособия у раненных с КС, на этапах медицинской эвакуации

Хирургическое лечение	Кол-во раненных
Ушивание или анастомоз	17
Тактика Damage control (резекция поврежденных участков с оставлением заглушенных концов кишечника)	9
Формирование стомы	5

Табл. 3. Распределение раненых в зависимости от вида свища и тяжести инфекционного процесса при поступлении в стационар

Вид свища	Искусственные (n = 16)	Несформированные (n = 15)	Всего (n = 31)
Сепсис (SEPSIS-3 2016 г.)	Сепсис – 18,7% Септический шок – 6,3%	Сепсис – 80,1% Септический шок – 6,6%	Сепсис – 49,7% Септический шок – 6,5%

Табл. 4. Распределение раненых в зависимости от степени белково-энергетической недостаточности при поступлении в стационар

Вид свища	Искусственные (n = 16)	Несформированные (n = 15)	Всего (n = 31)
Степень БЭН	Легкая – 12,5% Средняя – 19% Тяжелая – 0%	Легкая – 20% Средняя – 47% Тяжелая – 27%	Легкая – 16% Средняя – 33% Тяжелая – 13%

На последующих этапах выполнялось следующее количество релапаротомий – 8(2,12). Среднее количество смен ВАК – 4(1,9). Обращает на себя внимание, что у 21 раненого, на различных этапах эвакуации был сформирован межкишечный анастомоз. В 19 (90%) наблюдениях, имело место несостоятельность анастомозов. При этом резекция кишечника выполнена у 24 раненых, а повторные ушивания – в 26. Исходом такой хирургической тактики, явилось возникновение 15 несформированных КС и 4 искусственно сформированных стом.

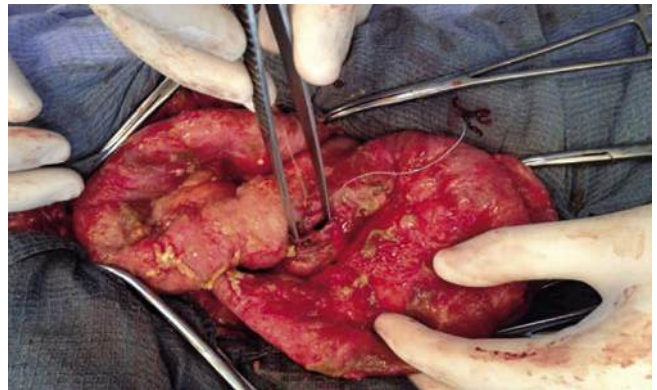
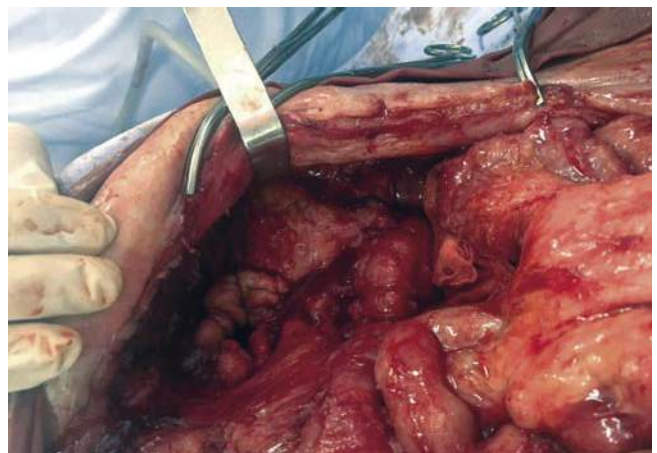
В последующем мы проанализировали состояние раненых с КС при поступлении в стационар. При этом были оценены: тяжесть инфекционного процесса и белково-энергетической недостаточности.

Из представленных данных видно: более чем половина раненых поступала в клинику в состоянии сепсиса и септического шока. При этом среди раненых с НКК, таких больных было 86%. Источниками инфекции у больных, были: повышенная эпителиальная проницаемость “болеющей” кишки, внутрибрюшная инфекция (абсцесс, перитонит), микробная инфекция другого происхождения (кровотока, связанные с катетером (CLABSI), пневмония и т. д.). Микробный пейзаж у раненых с КС, был представлен: микс-инфекция выявлена в 100% случаев (Кл. pneumoniae – 73%, A. baumannii – 61,5%, S. aureus – 54%, Enterobacter spp. – 42%), 3 и более возбудителей в 65%.

На основании указанных данных, можно заключить: более половины раненых (62%) с КС поступили в клинику с белково-энергетической недостаточностью. При этом, наиболее тяжелые проявления недостаточности питания имели место у пациентов с НКК, среди которых, средне – тяжелая недостаточность питания была у 74% больных. Таким образом, формирование программы лечения больных с КС проводили с участием: клинического фармаколога и сотрудников отдела клинического питания.

Лечение I группы раненых с КС, состояло в консервативной терапии, коррекции нутритивно-метаболического статуса и лечении других повреждений.

Лечение больных с НКК (n = 15) (II группа), было двухэтапным: на 1-м, консервативном этапе, лечение

**Рис. 1.** ОА IIC Bjork M. (2016).**Рис. 2.** ОА IIC Bjork M. (2016).

проводилось на основе степени «открытого живота» по Bjork M. (2016). У 8 больных II группы, кишечные свищи открывались в инфицированную брюшную полость с формирующимся спаечным процессом между петлями кишки и апоневрозом, «открытый живот» IIC по Bjork M. (2016) (Рис. 1, 2). У остальных 7 раненых II группы, свищи открывались в лапаростому представленную грануляционной тканью, «замороженный живот» – IV тип по Bjork M. (2016) (Рис. 3, 4).

Раненым с ОА 2С выполнялась релапаротомия и разобщение свища с выведением проксимальной стомы на неизменённом участке брюшной стенке (n = 4). В остальных случаях ввиду невозможности разобщения кишечника из-за выраженного спаечно-воспалительного процесса (n = 1) и локализации свища вблизи связки Трейтца (10–15 см) (n = 3), операцию завершали подведением к зоне свища катетера Пеццера с системой активной аспирации, выведенной через отдельный прокол передней брюшной стенки. За зону свища заводился зонд для питания. По возможности выполнялось ушивание кожной раны.

У раненых с ОА 4 тактика лечения зависела от количества свищей, их дебета отделяемого и площади лапаростомы. Нами был разработан алгоритм контроля свищей



Рис. 3. ОА IV Bjork M. (2016).



Рис. 4. ОА IV Bjork M. (2016).

и лапаростомы, в зависимости от вышеперечисленных классификационных характеристик (Табл. 5).

Для контроля свища при лапаростоме менее 50 см² использовались калоприёмники или раневые мешки (в некоторых случаях с активной аспирацией), n = 1. В ситуации, когда объём лапаростомы составлял более 50 см², но свищ был одиночным, выполнялась изоляция свища с помощью NPWT-терапии, n = 1. Одиночные и множественные свищи открывающиеся в лапаростому более 50 см² с большим, неконтролируемым дебетом отделяемого или высоким проксимальным расположением (менее 150 см от связки Трейтца), вынуждали нас выполнять операции отключения с выведением проксимальной от свищей стомы, на интактный участок передней брюшной стенки n = 5.

Операции по разобщению НКС позволяли перевести свищ из неуправляемого в управляемый (сбор отделяемого, реинфузия), а также защитить лапаростому от агрессивных ферментов химуса, профилируя прогрессирование инфицирования. После санации лапаростомной раны площадь которой превышала 200 см² [10], выполнялись кожно-пластические операции для закрытия дефекта (Рис. 5, 6).

В последующем это позволяло избежать осложнений со стороны лапаростомы (кровотечения, нагноение, формирование новых КС), а также облегчало адгезиолизис при выполнении реконструктивных операций на втором этапе.

В остальном, консервативное лечение II группы не отличалось от I группы, в основе использовался общепринятый в клинике двухэтапный дифференцированный мультидисциплинарный подход.

После купирования инфекционного процесса, заживления раны и коррекции недостаточности питания у раненых с НКС, выполнялся второй этап лечения – реконструктивно-восстановительные операции (не ранее чем через 3 месяца от последней релапаротомии). Средний срок ожидания 2 этапа составил 85 койко-дней.

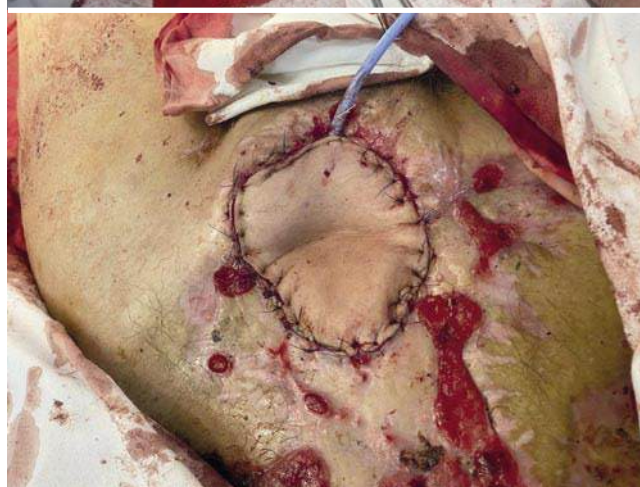


Рис. 5, 6. Кожно-пластическая операция для закрытия лапаростомы (TFL-пластика).

Из 31 больного которым были проведены реконструктивно-восстановительные вмешательства, 8 (26%) раненым потребовалась двухэтапная реконструкция кишки. Осложнения реконструктивно-восстановительного этапа у раненых с КС представлены в таблице 5.

Табл. 5. Алгоритм контроля НКС при ОА 4 (Bjork)

S лапаростомы, см ²	Одиночный свищ	Множественные свищи
Менее 50 см ²	<ul style="list-style-type: none"> • калоприемник • раневой мешок • калоприемник и активная аспирация 	<ul style="list-style-type: none"> • калоприемник • раневой мешок • калоприемник и активная аспирация
Более 50 см ²	<ul style="list-style-type: none"> • изоляция свища с помощью вакуумной терапии (NPWT) • операция отключения 	<ul style="list-style-type: none"> • операция отключения

Операции у такой категории больных сопровождаются значительным числом послеоперационных осложнений (68%). Следует отметить, что осложнения потребовавшие хирургического вмешательства наблюдались только у 6 (19%) раненых. В 2-х случаях имело место несостоятельность сформированных кишечных соустьев, в 2-х острые язвы тонкой кишки и в 2-х – абсцессы брюшной полости потребовавшие дренирования под УЗИ наведением. Больным с несостоятельностью и острыми язвами выполнялись повторные операции в объёме ушивания дефекта. Средний койко-день у раненых с СКС составил – 129 (91,197) (к/д), с НКС – 218 (204,242) к/д. Средний койко-день в реанимации у больных с СКС – 5 (3,8) к/д, а у НКС – 42 (38,54) к/д.

Обращает на себя внимание достоверная разница между длительностью госпитализации у пациентов с СКС и НКС. Такое различие, на наш взгляд, связано с тем, что первый этап у больных с СКС не требовал лечения лапаростомы и выполнения кожно-пластических вмешательств, кроме этого у данной группы раненых не выполнялись двухэтапные реконструктивные вмешательства по восстановлению непрерывности желудочно-кишечного тракта. Летальных исходов не было.

Заключение

КС являются тяжелым осложнением, возникающим у пострадавших с огнестрельными ранениями живота. Проведенное исследование лечения КС у раненых, показало, что в ряде случаев причинами их образования, наряду с преднамеренно сформированными стомами (искусственные КС), могут быть неоднократно выполняемые релапаротомии с повторными резекциями кишки, формирование анастомозов даже в случаях инфицированной брюшной полости на фоне спаечного процесса. Кроме этого, у больных с несформированными КС имели место многократные случаи применения методик временного закрытия живота, даже после формирования кишечного анастомоза и ушивания кишки.

По нашему мнению, тактика лечения всех раненых с повреждением кишки должна определяться с учётом всех объективных факторов: общее состояние (гемодинамика, степень повреждения, объём кровопотери, наличие и распространённость перитонита), состояние брюшной полости (тяжесть перитонита и повреждения органов) и медико-тактической обстановки (наличие или отсутствие возможности быстрой эвакуации, медико-техническая

оснащённость). Решение о формировании стомы, анастомоза или использование тактики Damage Control на первой операции должно быть обдуманным и опираться на все вышеперечисленные факторы.

Оптимальной тактикой лечения больных и раненых с кишечными свищами является этапное мультидисциплинарное лечение в условиях многопрофильного стационара.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Демко А.Е. и др. Кожные реконструктивно-пластические операции у пациентов с несформированными кишечными свищами // Военно-медицинский журнал. – 2021. – №342(4). – С.31-38. [Demko AE, et al. Skin reconstructive plastic surgery in patients with unformed intestinal fistulas. Military Medical Journal. 2021; 342(4): 31-38. (In Russ.)] doi: 10.17816/RMMJ82614.
2. Мануковский В.А. и др. Десятилетний опыт лечения несформированных кишечных свищей в Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте скорой помощи имени И. И. Джanelидзе. 2025. [Manukovskii VA, et al. Ten years of experience in the treatment of enteroatmospheric fistulas at the Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine. 2025. (In Russ.)] doi: 10.17816/mechnikov636058.
3. Демко А.Е., Батыршин И.М., Шляпников С.А. и др. Этапный подход в лечении больных с несформированными кишечными свищами // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2020. – №11. – С.66-73. [Demko AE, Baturshin IM, Shlyapnikov SA, et al. Stage-by-stage approach in the treatment of patients with unformed intestinal fistulas. Surgery. Journal named after N. I. Pirogov. 2020; 11: 66-73 (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202011166.
4. Савельев В.В., Винокуров М.М., Попов В.В., Бадагуева В.В. Лечебная тактика и результаты хирургического лечения несформированных высоких и средних тонкокишечных свищей в условиях распространённого гнойного перитонита // Дальневосточный медицинский журнал. – 2022. – №2. – С.10-14. [Savelyev VV, Vinokurov MM, Popov VV, Badagueva VV. Treatment tactics and results of surgical treatment of unformed high and medium intestinal fistulas in conditions of widespread purulent peritonitis. Far Eastern Medical Journal. 2022; 2: 10-14. (In Russ.)] doi: 10.35177/1994-5191-2022-2-2.
5. Lammers D, et al. Management Strategies for the Open Abdomen Following Damage Control Laparotomy. 2023; 9: 140-148. doi: 10.1007/s40719-023-00262-8.
6. Dubose J, Scalet T, et al. Open abdominal management after damage-control laparotomy for trauma: A prospective observational American Association for the Surgery of Trauma multicenter study. Journal of Trauma and Acute Care. 2013. doi: 10.1097/TA.0b013e31827891ce.
7. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA. 2016; 315(8): 801-10.
8. Björck M, Kirkpatrick AW, Cheatham M, et al. Amended classification of the open abdomen. Scandinavian Journal of Surgery. 2016; 105(1): 5-10. doi: 10.1177/1457496916631853.
9. Демко А.Е., Батыршин И.М., Остроумова Ю.С., Склизов Д.С., Фомин Д.В. Применение отрицательного давления в лечении пациентов с несформированными кишечными свищами. [Demko AE, Baturshin IM, Ostroumova YuS, Sklizkov DS, Fomin DV. The use of negative pressure in the treatment of patients with unformed intestinal fistulas. (In Russ.)] doi: 10.34215/1609-1175-2020-3-90-92.
10. Воробьев С.А., Левчик Е.Ю. Этапное лечение больных с наружными тонкокишечными свищами. 2008. [Vorobyov SA, Levchik EYu. Stage-by-stage treatment of patients with external small intestinal fistulas 2008. (In Russ.)]
11. Björck M, Bruhin A, Cheatham M, et al. Classification – important step to improve management of patients with an open abdomen. World journal of surgery. 2009; 33(6): 1154-1157.
12. Berelavichus SV, Struchkov VYu, Akhtanin EA. Conservative stage of treatment for patients with small intestinal fistulas. Surgery. Journal named after N. I. Pirogov. 2020; 6: 98-103. doi: 10.17116/hirurgia202006198.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СОЧЕТАННЫХ ПЕЛЬВИОАБДОМИНАЛЬНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

Левчук А.Л.*, Джоджуа А.В., Игнатъев Т.И., Гринь Н.А.,
Терентьев Н.А., Воробьева А.А.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_78

Резюме. В структуре современной боевой огнестрельной травмы особой тяжестью и масштабностью повреждений отличаются сочетанные пельвиоабдоминальные минно-взрывные ранения, возникающие при одномоментном воздействии на организм неоднородных поражающих факторов взрывного устройства. Анатомическая близость жизненно важных органов брюшной полости, малого таза, забрюшинного пространства и костных структур способствуют ранящим агентам наносить массивные размозжения и повреждения в различных вариациях.

Цель. Улучшить результаты диагностики и лечения огнестрельных пельвиоабдоминальных ранений и связанных с ними осложнений на этапе оказания специализированной медицинской помощи в многопрофильном стационаре.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ и одноцентровое исследование лечения 136 раненых мужского пола с сочетанными огнестрельными ранениями органов брюшной полости и таза. Проанализированы ближайшие и отдаленные результаты оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи, лечения осложнений с применением тактики этапного выполнения оперативных вмешательств общехирургического, травматологического и урологического профилей.

Результаты. Наиболее часто в сочетании с ранениями внутрибрюшного отдела прямой кишки отмечено повреждение мочевого пузыря (17,4%), костей таза (25,9%), тонкой (26,8%) и ободочной (14,7%) кишок, магистральных сосудов и прочих органов (13,3%). При внебрюшинной локализации ранений прямой кишки наиболее часто диагностировались повреждения мочевого пузыря и мочеточников (51,3%), костей таза (35,5%), магистральных сосудов (1,7%) и тонкой кишки (9,7%). Объём оказания квалифицированной медицинской помощи представлен хирургическими вмешательствами, направленными на: остановку кровотечения, герметизацию полых органов, отведение кишечного содержимого из пассажа по поврежденной прямой кишке, наложение эпицистостом, стабилизацию переломов костей таза и бедра стержневыми аппаратами. Характер оперативных вмешательств на этапе оказания специализированной медицинской помощи этому контингенту раненых отличался применением высокотехнологичных, миниинвазивных и реконструктивно-восстановительных методик. Общее количество осложнений составило 86,6%, из них гнойно-септических 52,4%. Широкое применение современных методик диагностики и лечения позволило быстро выявлять и устранять возникшие осложнения урологического, травматологического и общехирургического профилей. Соблюдение этапно-последовательного оперативного и реконструктивно-восстановительного лечения пельвиоабдоминальных огнестрельных ранений привело к значительному сокращению количества гнойно-септических осложнений (до 12,8%) с достижением удовлетворительных результатов физической и эмоциональной реабилитации пациентов, сведя до минимума (9,6%) уровень инвалидизации.

Заключение. Дальнейшее совершенствование диагностики и этапного лечения пельвиоабдоминальных огнестрельных повреждений остаётся актуальным и требует качественной практической и теоретической подготовки мультидисциплинарной команды специалистов по военно-полевой хирургии, с персонализированным подходом к срокам, объёму и характеру выполнения оперативных вмешательств этому тяжёлому контингенту раненых.

Ключевые слова: огнестрельные пельвиоабдоминальные ранения, осложнения, этапная хирургическая, урологическая и травматологическая помощь, ближайшие и отдалённые результаты.

SURGICAL TREATMENT OF COMBINED PELVIOABDOMINAL GUNSHOT WOUNDS AND THEIR COMPLICATIONS IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

Levchuk A.L.*, Jodjua A.V., Ignatiev T.I., Grin N.A.,
Terentiev N.A., Vorobyeva A.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. In the structure of modern combat gunshot injuries, combined pelviodominal mine-explosive wounds that occur when heterogeneous damaging factors of an explosive device are simultaneously exposed to the body are particularly severe and extensive. The anatomical proximity of the vital organs of the abdominal cavity, pelvis, retroperitoneal space and bone structures contribute to the wounding agents to inflict massive crushing and damage in various variations.

Objective: to improve the results of diagnosis and treatment of gunshot pelviodominal wounds and related complications at the stage of specialized medical care in a multidisciplinary hospital.

Materials and methods. A retrospective analysis and a single-center study of the treatment of 136 male wounded with combined gunshot wounds of the abdominal cavity and pelvis were conducted. The immediate and long-term results of providing qualified and specialized medical care, treating complications using the tactics of stage-by-stage surgical interventions of general surgical, traumatological and urological profiles are analyzed.

Results: damage to the bladder (17.4%), pelvic bones (25.9%), small (26.8%) and colon (14.7%) intestines, major vessels and other organs (13.3%) was most often noted in combination with wounds to the intra-abdominal rectum. With extraperitoneal localization of rectal wounds, injuries to the bladder and ureters (51.3%), pelvic bones (35.5%), main vessels (1.7%) and small intestine (9.7%) were most often diagnosed. The volume of qualified medical care is represented by surgical interventions aimed at: stopping bleeding, sealing hollow organs, removing intestinal contents from the passage through the damaged rectum, applying epicystostomy, stabilizing fractures of the pelvis and hip with rod devices. The nature of surgical interventions at the stage of providing specialized medical care to this contingent of wounded was characterized by the use of high-tech, minimally invasive and reconstructive techniques. The total number of complications was 86.6%, of which 52.4% were purulent-septic. The widespread use of modern diagnostic and treatment techniques has made it possible to quickly identify and eliminate complications of urological, traumatological and general surgical profiles. Compliance with step-by-step surgical and reconstructive rehabilitation treatment of pelviodominal gunshot wounds led to a significant reduction in the number of purulent-septic complications (up to 12.8%) with the achievement of satisfactory results of physical and emotional rehabilitation of patients, minimizing the level of disability (9.6%).

Conclusion. Further improvement of the diagnosis and stage treatment of pelviodominal gunshot wounds remains relevant and requires high-quality practical and theoretical training of a multidisciplinary team of military field surgery specialists, with a personalized approach to the timing, volume, and nature of surgical interventions for this severe group of wounded patients.

Keywords: gunshot pelviodominal wounds, complications, stage-by-stage surgical, urological and traumatological care, immediate and long-term results.

* e-mail: talisman157@yandex.ru

Введение

Современная боевая огнестрельная травма характеризуется сочетанными и множественными повреждениями различных анатомических областей, большой частотой гнойно-септических осложнений, стойкой инвалидизацией и высокой летальностью [1]. Особой тяжестью и масштабностью повреждений отличаются сочетанные пельвиоабдоминальные минно-взрывные ранения (ПАР), возникающие при одномоментном действии на организм неоднородных по характеристике поражающих факторов взрывного устройства (ударная волна, газоплазменная струя, осколки мин, вторичные ранящие снаряды) с вовлечением в патологический процесс органов и систем в различных сочетаниях [2]. Именно это сочетание и анатомическая близость жизненно важных органов таза (мочевой пузырь, прямая кишка, предстательная железа, половые органы, подвздошные сосуды и венозные сплетения), брюшной полости (тонкая и толстая кишка, паренхиматозные органы) и забрюшинного пространства (почки, мочеточники, аорта и нижняя полая вена), а также кости тазового кольца, – позволяют ранящим снарядам наносить массивные размозжения и повреждения в различных вариациях [3; 4]. Ранения прямой кишки можно отнести к категории крайне тяжёлых повреждений, а их лечение – к одной из самых трудоёмких, что обусловлено целым рядом факторов как медицинского, так и социального характера, грозными осложнениями, достигающими 87%, и высокой летальностью – 53,3% [5]. При этом гнойно-воспалительные осложнения огнестрельных ранений ягодичной, паховой, промежностной и надлобковой областей отличаются высокой степенью алтерации и контаминации ввиду выраженного микробного загрязнения «двойного воздействия» (раневого канал, содержимое полых органов) [6; 7].

Частота повреждений прямой кишки среди ПАР составляет 20,5%, внебрюшинная часть – до 54,2%, внутрибрюшные повреждения – 45,8%. Осложнения после операций на толстой кишке при её повреждении достигают 69,6% [8,9]. Только своевременная ранняя диагностика и оптимальная хирургическая тактика при огнестрельных ПАР препятствуют развитию гнойных осложнений клетчаточных пространств таза, прогрессированию перитонита и септических состояний со всеми вытекающими последствиями, тем самым определяя актуальность и направленность нашей научной работы.

Цель исследования

Улучшить результаты диагностики и хирургического лечения огнестрельных ПАР, связанных с ними осложнений на этапе оказания специализированной медицинской помощи в многопрофильном стационаре.

Материалы и методы

В ретроспективный анализ и одноцентровое исследование включены 136 раненых мужского пола,

находившихся на стационарном лечении в «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» в 2023–2025 гг. с сочетанными ранениями органов брюшной полости и таза. Средний возраст пациентов составил $36,5 \pm 14,7$ лет. Степень тяжести повреждения оценивалась с помощью шкалы ВПХ-ОР. Преобладали (82,4%) множественные и сочетанные минно-взрывные осколочные ранения, которые характеризовались повреждением двух и более органов живота и таза с огнестрельными переломами тазовых костей (63,4%) и тазобедренного сустава (11,7%). Изолированные, в основном осколочные и пулевые ранения диагностированы у 17,6% пострадавших. Все раненые были доставлены в многопрофильный стационар на 3–5 сутки после ранения и оказания им квалифицированной медицинской помощи на предыдущих этапах эвакуации.

Тяжесть огнестрельной травмы определяли ретроспективно по шкале кафедры Военно-полевой хирургии для оценки тяжести повреждений (ВПХ-П), выделяя четыре степени: I – лёгкая ($n = 32$), II – средняя ($n = 31$), III – тяжёлая ($n = 52$), IV – крайне тяжёлая ($n = 21$). Оценку тяжести состояния раненых при поступлении в лечебное учреждение определяли по шкале ВПХ-СП. При ретроспективном изучении ближайшего послеоперационного периода этапа оказания квалифицированной медицинской помощи у пациентов с огнестрельными ПАР учитывались: характер ранения (пулевое, осколочное, множественные, одиночное), количество повреждённых органов малого таза и брюшной полости, вид и объём проведённого хирургического вмешательства, наличие осложнений и ошибки, связанные с диагностикой ранений и техническим выполнением оперативных пособий.

Результаты и их обсуждение

Из всех ранений области таза огнестрельные повреждения прямой кишки считаются наиболее тяжёлыми. Значительное преобладание сочетанных ранений над изолированными находит объяснение в анатомическом положении прямой кишки и тесной связи её со всеми отделами тазового пояса. Этот вид повреждений значительно усложняет клиническую картину травмы, создаёт предпосылки к совершению тактических лечебных ошибок и приводит к увеличению числа осложнений. Необходимо отметить непредсказуемость хода ранящего снаряда при минно-взрывных повреждениях. У 43% пострадавших входное отверстие от ранящего снаряда располагалось на передней брюшной стенке, у 15% оно локализовалось на задней поверхности тела, у 12% – на ягодице, в области промежности – у 27%, у 3% – в зоне тазобедренного сустава и бёдер.

Для определения тяжести ранения, степени повреждения органа, прогноза и выбора метода лечения первостепенное значение имела высота ранения прямой кишки (Табл. 1, 2).

Табл. 1. Распределение ранений прямой кишки по шкале AAST

Степень повреждения	Внутрибрюшной отдел ПК, %	Внебрюшинный отдел ПК, %
I	14,3	47,3
II	27,8	31,6
III	51,5	18,0
IV	6,4	3,1
Всего	100	100

Табл. 2. Распределение ранений по уровню повреждения прямой кишки

Анатомический отдел ПК	Частота ранений, %
Ректосигмоидный отдел	35,9
Верхнеампулярный	31,1
Среднеампулярный	12,6
Нижнеампулярный	17,9
Анальный канал	1,8
Сочетанные повреждения нескольких отделов	0,7
Всего	100

Наиболее часто в сочетании с ранением внутрибрюшного отдела прямой кишки отмечено повреждение мочевого пузыря (17,4%), костей таза (25,9%), тонкой (26,8%) и ободочной кишки (14,7%), магистральных сосудов и прочих органов (13,3%). При внебрюшинной локализации ранений прямой кишки наиболее часто встречали повреждения мочевого пузыря и мочеточников (51,3%), костей таза (35,5%), магистральных сосудов (1,7%) и тонкой кишки (9,4%) (Табл. 3).

Объём оперативных вмешательств на этапе оказания квалифицированной медицинской помощи был представлен: ушиванием раны кишки – 32,7%, резекцией участка повреждённой кишки – 13,9%, выведением колостомы – 76,7%, параректальным дренированием – 67,3% (Табл. 4).

При внутрибрюшных повреждениях безоговорочно выполнялась неотложная лапаротомия с устранением всех участков повреждения кишечника и выведением концевой (38%) колостомы при массивном повреждении и резекции, или петлевой сигмостомы (62%). Лечебная тактика огнестрельных повреждений внебрюшинной части прямой кишки включала: выведение петлевой сигмостомы (98%), дистальное промывание отводящего отдела кишки (100%), трансанальное

Табл. 3. Сочетанные и множественные ранения прямой кишки

Повреждения анатомических структур и органов при ранениях прямой кишки	Внутрибрюшной отдел ПК, %	Внебрюшинный отдел ПК, %
Мочевой пузырь, мочеточник	17,7	51,3
Тонкая кишка	26,8	9,4
Ободочная кишка	14,7	–
Почка	1,9	–
Кости таза	25,9	35,5
Наружные половые органы	–	2,1
Магистральные сосуды и прочие органы (бедро, кисть, предплечье)	13,3	1,7
Всего	100	100

Табл. 4. Характеристика оперативных вмешательств, выполненных при ранениях прямой кишки на этапе оказания квалифицированной помощи

Объём оперативных вмешательств	Частота выполнения, %
I. Внутрибрюшные повреждения ПК	
1. Ушивание раны ПК, петлевая сигмостома	24,6
2. Ушивание раны ПК без выведения сигмостомы	3,1
3. Обструктивная резекция по типу Гартмана	16,4
4. Лапаростомия	8,3
5. Ушивание и резекция участка тонкой кишки	14,3
6. Ушивание ран мочевого пузыря, эпицистостома	17,0
II. Внебрюшинные повреждения ПК	
1. Разгрузочная петлевая сигмостома, дренирование пресакрального пространства	10,3
2. Разгрузочная петлевая сигмостома, дренирование параректальных пространств	13,1
3. Резекция ПК, одноствольная концевая сигмостома	–
4. Ушивание ран ПК, без сигмостомии	1,9
Всего	100

восстановление целостности стенки прямой кишки (39,4%), дренирование пресакрального пространства (74,3%) (Табл. 4).

На этапе оказания специализированной помощи при поступлении пострадавших с огнестрельными ПАР диагностический алгоритм строился на выполнении: МСКТ (с внутривенным контрастированием) грудной клетки, брюшной полости и таза, УЗИ, ТРУЗИ, эндоскопических методах (фиброгастроуденоскопии, уретроскопии, фистулограммах). При выполнении эндоскопического

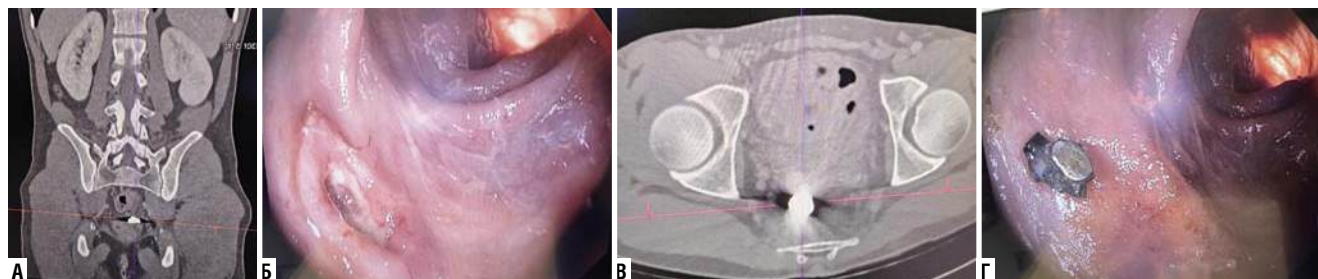


Рис. 1. Компьютерная (а, б) и эндоскопическая диагностика инородного тела (осколка) в стенке ампулярного отдела прямой кишки до (в) и после (г) инструментального удаления.



Рис. 2. Внешний вид (а) и МСКТ (б) огнестрельного ПАР с повреждением прямой кишки, мочевого пузыря, крестца и копчика.

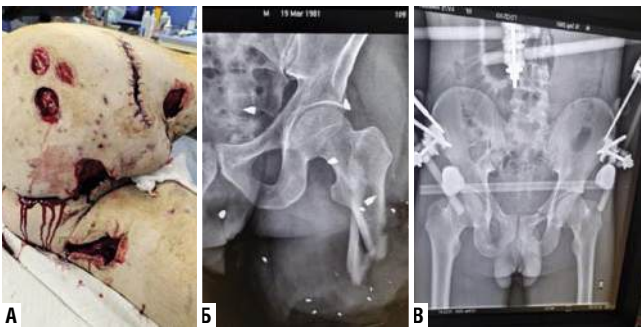


Рис. 3. Внешний вид ПАР (а), рентгенограммы пациента с множественными переломами тазовых костей и левого бедра, инородными телами огнестрельного происхождения (б) с иммобилизацией стержневым аппаратом внешней фиксации после ПХО (в)



Рис. 4. ВАК-терапия ягодично-промежностной области (а) и дренирование параректального пространства (б) при ПАР.

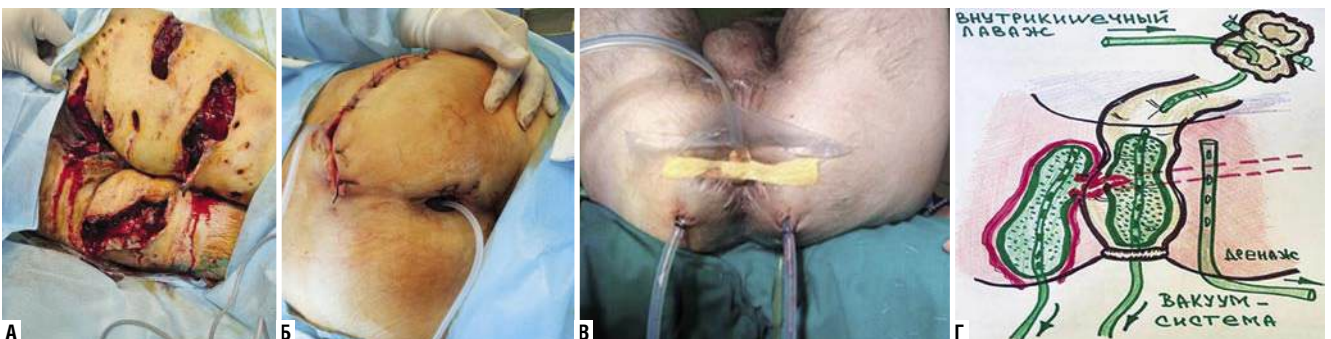


Рис. 5. Внешний вид ПАР (а) и методика эндолуминального ВАК – дренирования (б, в) со схематичным изображением (г) зоны повреждения прямой кишки.

осмотра определялись количество, размеры и локализация дефектов мочевого пузыря и прямой кишки, наличие инородных тел и возможного источника кровотечения (Рис. 1). При МСКТ и УЗИ оценивалось состояние параректальной и паравезикальной клетчатки, мягких тканей ягодичных, паховых и промежностных областей, размеры полости затеков и конфигурация раневых каналов (Рис. 2).

Рентгенологические методы позволяли диагностировать инородные тела, расположение и наличие смещения отломков тазобедренного сустава и тазовых костей, определить стабильность «тазового кольца» и наметить необходимость выполнения тазовой и бедренной иммобилизации аппаратами внешней фиксации (Рис. 3).

Характер и объём оперативных вмешательств на этапе оказания специализированной медицинской помощи этому контингенту раненых отличался применением высокотехнологичных, миниинвазивных и реконструктивно-восстановительных операций (ушивание и клипирование ран прямой кишки с использованием резектоскопа – 8,1%, резекция прямой кишки по типу Гартмана – 15,4%, реконструкция колостом – 17,6%, активное дренирование пресакрального пространства с использованием ВАК-терапии – 39,4% (Рис. 4), эндолуминальная ВАК-терапия – 11,7% (Рис. 5), санационная релапаротомия – 29,6%, назогастроинтестинальная интубация – 39,5%, ушивание ран мочевого пузыря и коррекция эпицистостомии – 13,8% (Рис. 6), прочие операции – 31,2%), а также хирургических пособий, направленных на предупреждение и устранение развившихся гнойно-септических осложнений (вскрытие и дренирование внутрибрюшных и тазовых абсцессов миниинвазивными методами под контролем УЗИ и РТВ – 20,9% (Рис. 7), эндоваскулярные вмешательства – 1%, наложение и перемонтаж стержневых аппаратов при переломах костей таза и бедра со смещением отломков – 11,9% (Рис. 8), выполнение вторичной хирургической обработки ран мягких тканей промежности, ягодичных, паховых областей и бедра – 96%) (Табл. 5).

Левчук А.Л., Джоджуа А.В., Игнатъев Т.И. и др.
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СОЧЕТАННЫХ ПЕЛЬВИОАБДОМИНАЛЬНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ
РАНЕНИЙ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

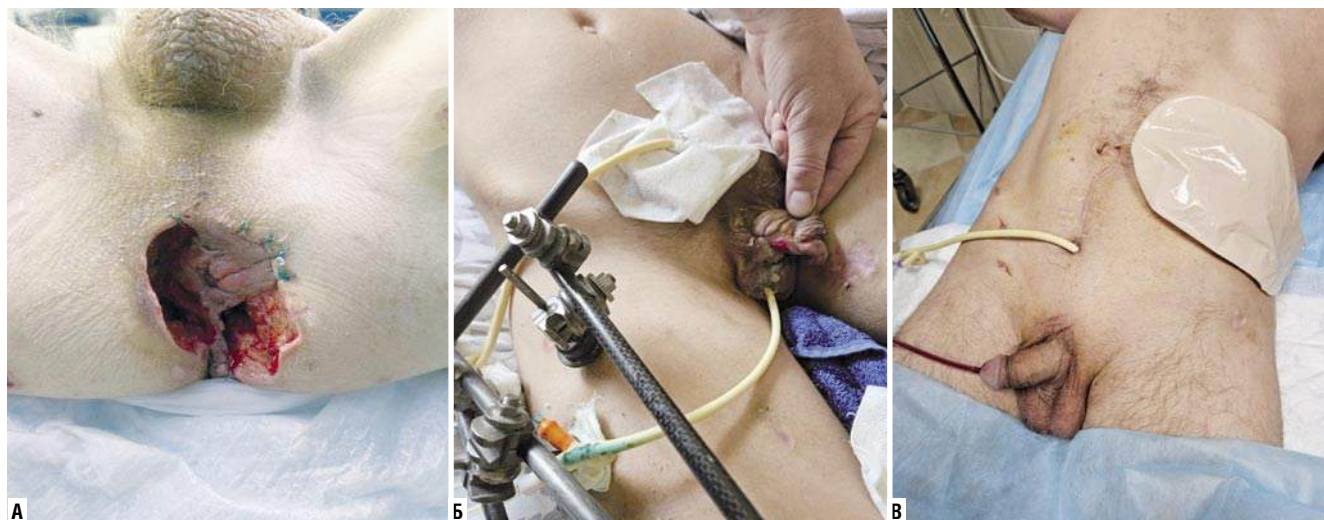


Рис. 6. Обширная рана перианальной области с отрывом сфинктера прямой кишки (а) при ПАР, коррекция эпицистостомы (б) и уретрального катетера (в) Фолея при повреждении мочевого пузыря и уретры.



Рис. 7. Миниинвазивная методика (а, б) и схемы дренирования внутрибрюшных (г) и тазовых абсцессов (в) при ПАР с повреждением прямой кишки под УЗИ и РТВ – контролем.

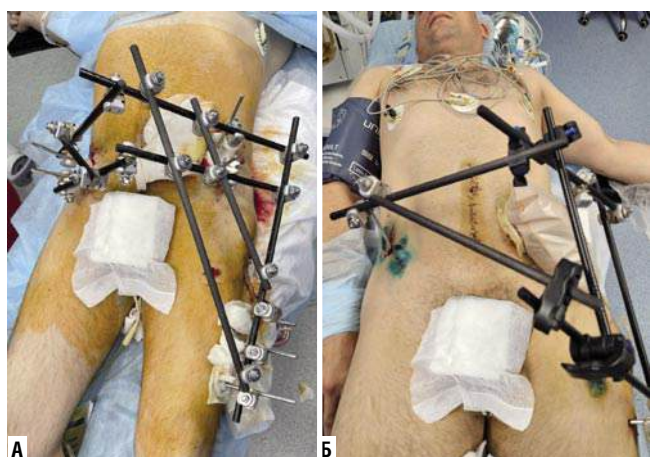


Рис. 8. Иммобилизация огнестрельных переломов костей таза (а) и бедра (б) при ПАР стержневыми аппаратами внешней фиксации.

Общее количество осложнений, выявленное у раненых с пельвиоабдоминальной локализацией, составило 86,6%. При анализе констатированы следующие недо-

статки и ошибки при оказании квалифицированной медицинской помощи: попытки ушивания обширных (более 2 см) и разможжённых повреждений прямой кишки – 15,3%, создание значительного неушитого дефекта тазовой брюшины при её вскрытии и ревизии – 19,9%, некорректная установка дренажей в параректальную клетчатку ниже уровня ранения прямой кишки – 9,4%, порочное формирование петлевой сигмостомы – 16,9%, отказ от санации дистальных отделов толстой и прямой кишки после формирования сигмостомы и обструктивной резекции – 36,1%, негерметичное ушивание ран мочевого пузыря, отказ от наложения эпицистостомы и дренирования паравезикальной клетчатки – 6,9%, отсутствие иммобилизации при вертикально- и ротационно-нестабильных переломах костей таза и повреждении вертлужной впадины – 21,7%.

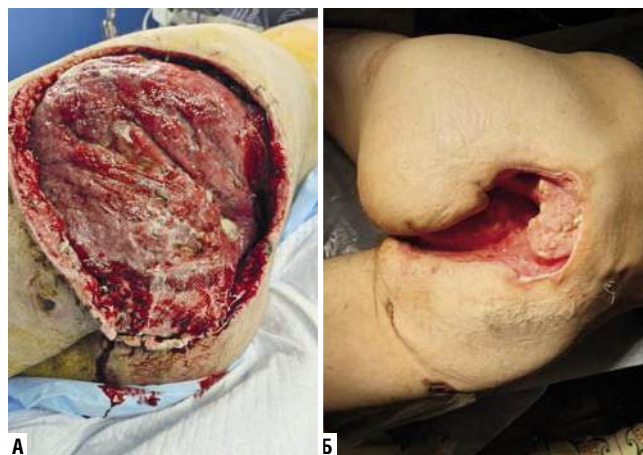
Таким образом, основными задачами оказания квалифицированной медицинской помощи раненым с огнестрельными ПАР и минно-взрывными боевыми травмами являются хирургические и реанимационные пособия, направленные на спасение жизни пострадавших

Табл. 5. Характеристика оперативных вмешательств, выполненных при ранениях прямой кишки на этапе оказания специализированной помощи

Объём оперативных вмешательств	Частота выполнения, %
I. Внутривнутрибрюшные повреждения ПК	
1. Санационные релaparотомии по программе “Контроля повреждения” при перитоните	29,6
2. Закрытие лапаростомы	14,3
3. Обструктивные резекции ПК с выведением одностольной сигмостомы	15,4
4. Вскрытие и дренирование внутривнутрибрюшных и тазовых абсцессов миниинвазивной методикой	12,9
II. Внебрюшинные повреждения ПК	
1. Коррекция (транспозиция, перевод в одностольную, дополнительная фиксация) петлевой сигмостомы и пресакральных дренажей	17,6
2. Установка эндолюминального ВАК-дренирования, ВАК-терапия поврежденных пресакральной, ягодичной и паховой областей	39,4
3. Мышечная пластика сфинктера ПК	2
4. Миниинвазивное дренирование тазовых абсцессов под УЗИ и РТВ-контролем	8,1
III. Операции, выполненные на других органах и анатомических структурах при сочетанном повреждении с ранениями ПК	
1. Металлоостеосинтез бедра и костей таза	27,3
2. Ушивание несостоятельности швов мочевого пузыря, коррекция эпицистостом	13,8
3. Выведение илеостомы, резекция участка тонкой кишки с несостоятельностью тонкокишечного анастомоза	8,4
4. Пластика повреждённого мочеточника, нефростомы	1,5
5. ВХО ран промежности, ягодичных и паховых областей последующей кожной пластикой	97
6. Нефрэктомия	1,5
7. Эндovasкулярное стентирование посттравматической ложной аневризмы подвздошной артерии.	1

(остановка кровотечения, герметизация полых органов, «отключение» дистальных повреждённых отделов кишечника от пассажа калового содержимого; адекватное наружное дренирование брюшной полости, малого таза, забрюшинной, паравезикальной клетчатки, пресакрального и параректального пространств; по показаниям – иммобилизационно-транспортное наложение стержневого внеочагового остеосинтеза костей таза и бедра). При этом необходимо отметить, что пострадавшие с огнестрельными пулевыми и осколочными ранениями, в основном имеющие краевые, дырчатые и оскольчатые переломы костей без расхождения и смещения тазового кольца, являясь стабильными (78,3%), не нуждались в травматологической помощи. Внеочаговый остеосинтез стержневыми рамами применён у 21,7% раненых при механических (18%) и взрывных (10%) травмах.

Особое внимание заслуживают пациенты с огнестрельными ПАР с обширными (более 200 см²) повреждениями мягких тканей промежностной, ягодичной областей и передней брюшной стенки (Рис. 9). При прогрессировании гнойно-инфекционного процесса в ранах данной локализации в 64% требовалось выполнение вторичной хирургической обработки (ВХО) с адекватным дренированием раневой поверхности. Примене-

**Рис. 9.** Огнестрельные ПАР с обширными дефектами мягких тканей ягодичной области (а) и крестца (б).

ние дополнительных физических методов воздействия (пульсирующая струя антисептика с использованием аппарата «Гидроджет» и ультразвуковая кавитация) значительно повышало эффективность ВХО, что было подтверждено бактериологическими посевами из ран и определением числа микробного загрязнения раневой поверхности. Обширные по площади распространения раны в 89% велись методом управляемого отрицательного давления с применением вакуум-аспирационной (VAC) системы. При лечении внебрюшных ранений прямой кишки использовали оригинальную методику «двойной» VAC-терапии, установленную со стороны раны промежности и трансанально за зону дефекта кишечной стенки под эндоскопическим контролем (Рис. 5). Вакуумный аспиратор при эндолюминальной установке полипропиленовой губки использовали в режиме разряжения не более 60 мм рт. ст. (с целью исключения кровоточивости из слизистой оболочки прямой кишки от эффекта присасывания). Раневая аспирирующая VAC-система осуществлялась с разрежением 90–120 мм рт. ст. В процессе проведения лечения и периодичности смены VAC-систем следили за соблюдением уровня и градиента разрежения и количеством отделяемого по дренажам, установленным в параректальной клетчатке. Сроки проведения эндолюминальной VAC-терапии зависели от количества и размеров дефектов стенки прямой кишки, наличия затёков в параректальную клетчатку, уровня контаминации раневой поверхности антибиотикорезистентными микроорганизмами, поддерживающими воспалительный процесс в огнестрельной ране. Методика «двойной» VAC-терапии оказалась эффективной в 87,3% случаев.

Особое место среди инфекционных осложнений огнестрельных ПАР занимает анаэробная клостридиальная инфекция (2,6%), характеризующаяся обширными глубокими гнойно-септическими повреждениями и быстро прогрессирующим распространением в мягких тканях промежности, ягодичных и передней брюшной стенки в виде некротического целлюлита, фасциита, миозита. Ведение

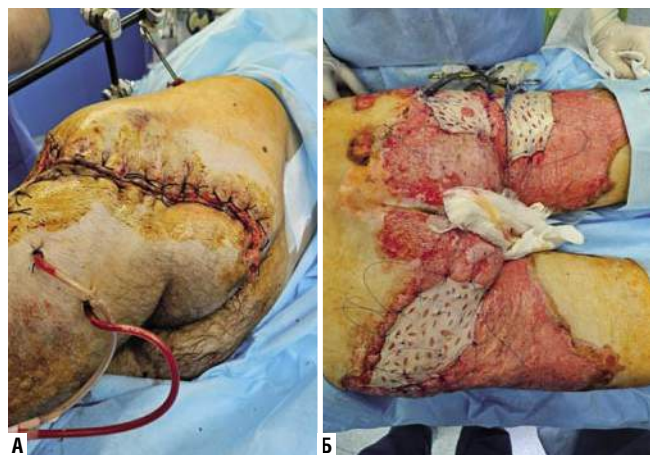


Рис. 10. Аутодермопластика перемещенным (а) и расщепленным (б) кожными лоскутами обширных дефектов кожи области тазобедренного сустава и ягодиц после ПАР.

этих ран осуществлялось «открытыми» методами с выполнением лампасных разрезов и адекватной «аэрацией» поверхностей, широким иссечением всех нежизнеспособных и сомнительных, пропитанных гноем мягких тканей, в пределах здоровых границ. У 97% раненых этой категории потребовалась кожная пластика расщепленным кожным лоскутом для закрытия раневых поверхностей во II фазе течения раневого процесса (Рис. 10).

У 51,3% пострадавших с ПАР были диагностированы повреждения мочевого пузыря, причём 3,91% имели внебрюшинный и 12,2% – внутрибрюшной характер. В 72,6% случаев они сочетались с ранением прямой кишки и органов брюшной полости. «Ложная» анурия и выделение крови при катетеризации с выполнением пробы Зельдовича являлись патогномичными симптомами повреждения мочевого пузыря на этапе квалифицированной медицинской помощи. При внутрибрюшинных повреждениях мочевого пузыря, проявляющихся развитием мочевого перитонита, было выполнено ушивание и герметизация двухрядным швом зоны ранения с установкой катетеров Фолея в мочеиспускательный канал и наложением эпицистостомии. Дренажирование при лапаротомии осуществлялось подведением дренажей в полость малого таза через проколы передней брюшной стенки. Внебрюшинные ранения мочевого пузыря устранялись по возможности внебрюшинным надлобковым доступом с герметизацией его стенки двухрядным швом с наложением эпицистостомы и катетеризацией. В обязательном порядке выполняли дренирование околопузырной клетчатки через запирающее отверстие по Мак-Уортеру-Буяльскому И.В. (37,3%) и под лонным сочленением сбоку от уретры по методике Куприянова П.А. (62,7%).

На этапе оказания специализированной медицинской помощи у 13,8% пострадавших на МСКТ диагностирована несостоятельность швов мочевого пузыря при внутрибрюшном повреждении, что потребовало вы-

полнения релапаротомии, повторного ушивания дефекта стенки органа, коррекции эпицистостомы. У одного пациента с повреждением задней стенки уретры выполнена операция Альбаррана-Вишневского путём встречного бужирования на двух металлических катетерах с проведением катетера Фолея через зону диастаза концов мочеиспускательного канала. Необходимо отметить, что повреждения мочевого пузыря при сочетанных ПАР имели наименьшее количество осложнений (до 14,5%), тогда как при повреждении прямой кишки количество гнойно-септических осложнений составило 46,9%, органов брюшной полости – 34,9%, костей тазового кольца – 3,4%, что потребовало выполнения повторных оперативных вмешательств у 87,6% пострадавших с этой категорией ранений.

Реконструктивно-восстановительные вмешательства после огнестрельных ПАР, выполняемые через 6–8 месяцев после стихания всех воспалительных процессов, являются сложными и травматичными, что связано, как правило, с выраженным рубцово-спаечным процессом в брюшной полости и малом тазу, труднодоступной, а порой и низко расположенной культёй прямой кишки, значительным диастазом отрезков толстой кишки и высоким риском ятрогенного повреждения кишечника, мочевого пузыря, мочеточников и сосудов. Тем не менее именно эти операции являются решающим фактором в социально-трудовой реабилитации пациентов.

На этапе оказания реконструктивно-восстановительной специализированной медицинской помощи возникла необходимость проведения исследований (МСКТ, ФГДС, ФКС, цистоскопия, рентгенография), которые позволяли более чётко сформулировать рекомендации по срокам и очерёдности выполнения восстановительных операций на кишечнике, мочеполовой системе, костях таза и бёдер, а также передней брюшной стенке при сформированных вентральных грыжах после лапаростом. Первоочередной задачей этапного реконструктивно-восстановительного лечения считали восстановление непрерывности кишечного тракта. Выбор оптимального хирургического доступа определяли по клиническим и топографо-анатомическим особенностям пациентов. В 40,5% случаях использовали широкий лапаротомный доступ для тщательного адгезиовисцеролиза, наложения толстокишечного (29,3%) и илеотрансверзоанастомоза по типу «бок в бок» (11,2%) без натяжения и нарушения кровоснабжения с иссечением концевых сигмо- и илеостом (Табл. 6). При короткой культёе прямой кишки (<15 см) у 9,4% пострадавших после операции Гартмана для формирования сигмо-ректального анастомоза «конец в конец» использовали сшивающий циркулярный аппарат ЕЕА-31 мм (Auto Suture). Эндовидеохирургические доступы после лапаростом, неоднократно выполненных лапаротомий с наличием вентральной грыжи нами не применялись, ввиду ограниченной видимости и технических сложностей после огнестрельной травмы. Для

Табл. 6. Характеристика реконструктивно-восстановительных оперативных вмешательств после ПАР

Объём оперативных вмешательств	Частота выполнения, %
I. Абдоминальные операции:	
1. Закрытие лапаротомы	82,4
2. Устранение и закрытие двухствольной петлевой колостомы	54,7
3. Реконструктивно-восстановительная операция на толстой кишке с устранением одноствольной концевой колостомы	29,3
4. Устранение илеостомы, наложение илеотрансверзоанастомоза	11,2
II. Урологические операции:	
1. Пластика мочеточника участком тонкой кишки	1,9
2. Пластика мочевого пузыря с пластикой мочеточников	2,8
3. Разобщение мочепузырно-прямокишечного свища	3,6
4. Пластика уретры	9,1
III. Травматологические операции:	
1. Этапный накостный металлоостеосинтез тазовых костей	6,2
2. Эндопротезирование тазобедренного сустава	9,2
3. Этапный внутримедулярный остеосинтез бедренной кости	21,7

идентификации и выделения культи прямой кишки применяли трансманжеточную иллюминацию по типу диафаноскопии. С целью профилактики повреждения мочеточников использовали специальный световолоконный мочеточниковый катетер.

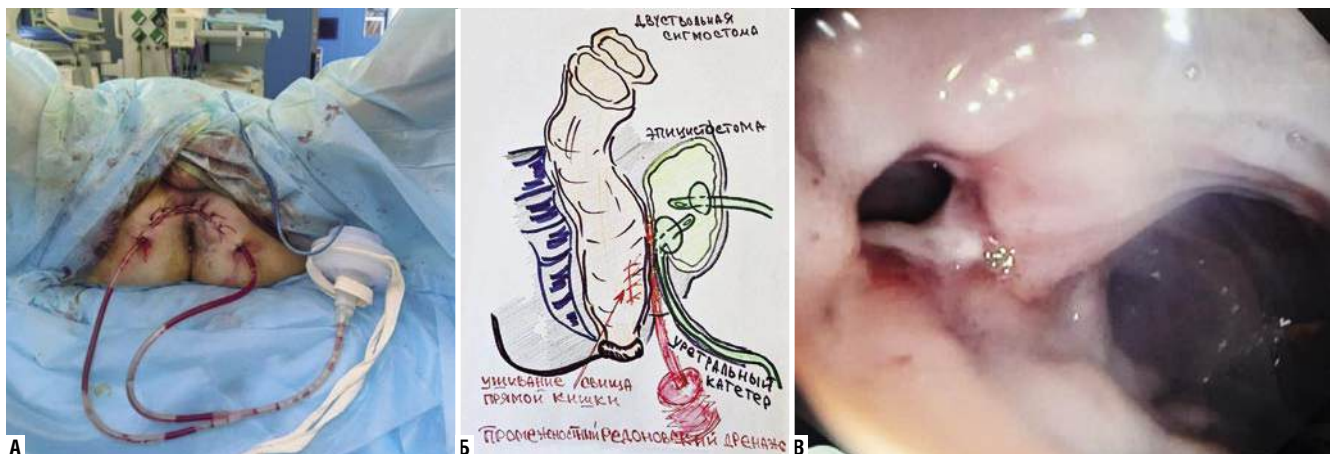
Двухствольные петлевые сигмостомы в 54,7% случаях устраняли путём местного иссечения окаймляющим разрезом в левой мезогастральной области с наложением толстокишечного анастомоза на $\frac{3}{4}$ по Мельникову А.В. У 82,4% пострадавших лапаротомы закрывали в конце реконструктивных вмешательств, причём у большинства из них (61,3%) пластика апоневроза выполнялась местными тканями. При сформированных больших вентральных грыжах у 21,1% пациентов герниопластика производилась с применением полипропиленового сетчатого импланта. Осложнения развились у 3,1% исследуемых

(нагноение лапаротомной раны – 2%, несостоятельность толстокишечного анастомоза – 1,1%).

Выполнение урологических и травматологических реконструктивно-восстановительных операций осуществлялось в более поздние (>8 месяцев) сроки после получения огнестрельной травмы. После восстановления проходимости кишечника через 3 месяца 13,8% пострадавшим (Табл. 6) выполнены: пластика мочеточника участком тонкой кишки (1,9%), пластика мочевого пузыря (2,8%), пластика уретры (9,1%). Исключение составили пациенты (3,6%), которым произведено разобщение мочепузырно-прямокишечного свища промежностным доступом (Рис. 11). Устранение и закрытие сигмостом им осуществлялось через 2 месяца после восстановления нормального мочеиспускания и заживления свища.

Металлоостеосинтез тазовых костей (6,2%) и этапный интрамедулярный остеосинтез бедренной кости (21,7%) при их огнестрельных переломах производился на этапе оказания специализированной медицинской помощи после купирования проявлений травматической болезни у пострадавших с ПАР, выведения их из шока и восполнения кровопотери, благополучном неосложнённом течении с целью ранней активизации, но не ранее, чем через 21 сутки после получения огнестрельной сочетанной травмы. В случаях осложнённого течения травм и наличия гнойных очагов у 10,2% раненых отсроченный остеосинтез выполнялся только после купирования воспалительного процесса и нормализации показателей гомеостаза (не ранее, чем через 2 месяца). Эндопротезирование разрушенного тазобедренного сустава (9,2%) осуществлялось ещё в более отдалённый период (от 8 до 12 месяцев) (Табл. 6).

Таким образом, соблюдение этапно-последовательного оказания квалифицированной, специализированной и реабилитационной медицинской помощи этому контингенту пострадавших с огнестрельными

**Рис. 11.** Эндоскопическая картина (а), схема (б) и окончательный вид промежностного разобщения мочепузырно – прямокишечного свища (в) после ПАР.

сочетанными ПАР позволило значительно сократить количество гнойно-септических осложнений (12,8%) с удовлетворительными результатами физической и эмоциональной реабилитации, сведя до минимума (9,6%) уровень инвалидизации.

Заключение

Несмотря на наличие в арсенале современных индивидуальных средств бронезащиты, ПАР занимают значительное место в структуре боевой хирургической травмы. Задача лечения сочетанных огнестрельных ПАР должна решаться комплексным путём в многопрофильных стационарах и госпиталях с применением самых современных технологий, диагностического и лечебного оборудования, мультидисциплинарной командой специалистов, включающей: проктологов, урологов, абдоминальных хирургов, реаниматологов, травматологов. Тема дальнейшего совершенствования диагностики и этапного лечения сочетанных и множественных огнестрельных ранений остаётся актуальной и требует качественной практической и теоретической подготовки специалистов по вопросам военно-полевой хирургии. Улучшение результатов реконструктивно-пластических операций после огнестрельных ПАР имеет важное психо-адаптационное и социальное значение для раненых, основываясь на персонализированном подходе к срокам, объёму и этапности выполнения этих оперативных пособий.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тришкин Д. В., Крюков Е.В., Чуприна А.П. и др. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. – СПб, 2022. – 373 с. [Trishkin DV, Kryukov EV, Chuprina AP, et al. Guidelines for the treatment of combat surgical trauma. SPb. 2022. 373 p. (In Russ.)]
2. Самохвалов И.М., Чуприна А.П., Бельских А.Н. и др. Военно-полевая хирургия. СПб, 2021. – 494 с. [Samokhvalov IM, Chuprina AP, Belskikh AN, et al. Military field surgery. SPb. 2021. 494 p. (In Russ.)]
3. Переходов С.Н., Онницев И.Е., Соколов А.А. и др. Эндоскопическая вакуумная терапия при ранениях прямой кишки // Колопроктология. – 2025. – Т.24. – №2. – С.94-103. [Perekhodov SN, Onnitsev IE, Sokolov AA, et al. Endoscopic vacuum therapy for rectal wounds. Coloproctology. 2025; 24(2):. 94-103. (In Russ.)]
4. Ким И. Ю., Мусаимов В.А., Филиппов А.В., Староконов П.М. Современный взгляд на диагностику и лечение ранений прямой кишки (обзор литературы) // Корпоративное здоровье и промышленная медицина. – 2025. – Т.2. – №1. – С.25-32. [Kim IY, Musaimov VA, Filippov AV, Starokon PM. A modern view on the diagnosis and treatment of rectal wounds (literature review). Corporate health and industrial medicine. 2025; 2(1): 25-32. (In Russ.)]
5. Песикин И.Н., Переходов С.Н., Онницев И.Е. и др. Этапное хирургическое лечение ранений внебрюшинного отдела прямой кишки // Колопроктология. – 2024. – Т.23. – №3. – С.41-49. [Pesikin IN, Perekhodov SN, Onnitsev IE, et al. Staged surgical treatment of wounds of the extraperitoneal rectum. Coloproctology. 2024; 23(3): 41-49. (In Russ.)]
6. Алиев С.А., Байрамов Н.Ю. Результаты лечения раненых с минно-взрывной травмой // Хирургия. – 2022. – №12. – С.68-77. [Aliiev SA, Bayramov N.Y. Results of treatment of wounded with mine-blast injury. Surgery. 2022; 12: 68-77. (In Russ.)]
7. Agarwal H. Hirurgicheskoe lechenie l letal'nost u pacientov s abdominalny-me pavrezhdeniyami pri politravme. Politravma. 2014; 4: 24-31.
8. Ким. И.Ю., Панов В.В., Мусаилов В.А., Сычёв Д.А., Абдурахманов Р.Ф. Принципы оказания хирургической помощи при ранениях прямой кишки // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т.19. – №2. – С. 2-57 [Kim IYu, Panov VV, Musailov VA, Sychev DA, Abdurakhmanov RF. Principles of surgical care for rectal wounds. Bulletin of the N.I. Pirogov NMSC. 2024; 19(2): 52-57 (In Russ.)]
9. Jaruwatanachalkul S, Boonyasatid P, Kanlerd A. Management of Rectal Injury. The Thai Journal of Surgery. 2023; 2: 46-53.

ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ МОМЕНТА СИЛЫ МЫШЦ СГИБАТЕЛЕЙ И РАЗГИБАТЕЛЕЙ КУЛЬТЫ БЕДРА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДИКИ ПОСТИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ МЫШЦ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И ЯГОДИЧНОЙ ГРУППЫ

Мазаев М.С.¹, Мальчевский В.А.^{1,2}, Карпович Н.И.³, Керимов А.А.⁴,
 Бекшоков К.К.⁴, Карпович А.Н.*³, Мальчевский А.В.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_87

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский Государственный медицинский университет», Тюмень

² ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Тюменский научный центр» Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень

³ ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва

⁴ ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко», Москва

Резюме. Обоснование: У всех пациентов перенесших ампутацию бедра, формируется снижение момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра, что является следствием атрофии мышечной ткани по причине гиподинамии, которую испытывает пострадавший. Это значительно осложняет реабилитационные мероприятия, в особенности освоение пациентом навыков использования протеза и формирования стереотипа ходьбы. Эффективность применения стандартного комплекса ЛФК в данной ситуации остаётся не высокой, так как у пациентов формируется рефлексорный спазм мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы. Использование в комплексной реабилитации этих пациентов методики постизометрической релаксации (ПИР) может дать возможность его нивелировать, повышая эффективность применения стандартного комплекса ЛФК.

Цель. Оценить влияние использования методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в реабилитации пациентов с культей бедра на момент силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра в динамике реабилитационного процесса.

Материалы и методы. Материалы основаны на наблюдениях за мужчинами, перенесшими ампутацию бедра на уровне средней трети, разделёнными в зависимости от применения методики ПИР в реабилитационном процессе.

Результаты. Получены данные о изменениях значения момента силы мышц, как сгибателей, так и разгибателей культы бедра в динамике реабилитационного процесса в зависимости от применения ПИР и типа конституции.

Обсуждение. В динамике процесса реабилитации выявлено увеличение значений момента силы мышц, как сгибателей, так и разгибателей культы бедра, причем рост показателей отмечался на протяжении всего исследования у ампутантов, у которых использовалась ПИР. Наилучшие значения момента силы мышц культы выявлены у гиперстеников, а наименьшие показатели принадлежат пациентам астенического типа конституции.

Заключение. Использование в реабилитации методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы позволяет в более короткие сроки увеличить значения момента силы мышц, как сгибателей, так и разгибателей культы бедра в динамике реабилитационного процесса повысив его эффективность.

Ключевые слова: ампутация, ампутационная культя бедра, протезирование, статодинамика, постизометрическая релаксация мышц.

RECOVERY DYNAMICS OF FLEXOR AND EXTENSOR MUSCLE STRENGTH IN THE THIGH STUMP FOLLOWING POST-ISOMETRIC RELAXATION OF THE LUMBOSACRAL AND GLUTEAL MUSCLE GROUPS

Malchevskiy V.A.^{1,2}, Mazaev M.S.¹, Karpovich N.I.³, Kerimov A.A.⁴,
 Bekshokov K.K.⁴, Karpovich A.N.*³, Malchevskiy A.V.^{1,2}

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen

² Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Tyumen

³ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

⁴ Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow

Abstract. Introduction: All patients who have undergone hip amputation develop a decrease in the moment of force of the muscles of the flexors and extensors of the thigh stump, which is a consequence of muscle tissue atrophy due to hypodynamia, which is experienced by the victim who has suffered an injury. This significantly complicates rehabilitation measures, especially the development of the patient's skills in using a prosthesis and the formation of a walking stereotype. The effectiveness of using a standard physical therapy complex in this situation remains low, as patients develop reflex spasms in the muscles of the lumbosacral spine, sacroiliac joint, and gluteal group. The use of post-isometric relaxation (PIR) techniques in the comprehensive rehabilitation of these patients can help to reduce these spasms, thereby increasing the effectiveness of using the standard physical therapy complex.

Objective: To evaluate the effect of using the PIR technique for the muscles of the lumbosacral spine, sacroiliac joint, and gluteal group in the rehabilitation of patients with a thigh stump on the moment of force of the flexor and extensor muscles of the thigh stump in the dynamics of the rehabilitation process.

Materials and methods: The materials presented in this work are based on observations of men who underwent thigh amputation at the level of the middle third, divided according to the use of the PIR technique in the rehabilitation process.

Results: The data obtained show changes in the moment of force of both flexor and extensor muscles of the thigh stump during the rehabilitation process, depending on the use of PIR and the type of constitution.

Discussion: In the dynamics of the rehabilitation process, an increase in the values of the muscle force moment was revealed, both for the flexors and for the extensors of the thigh stump, and the growth of indicators was noted throughout the study in amputees who used PIR. The best values of the muscle force moment of the stump were revealed in hypersthenics, and the lowest values belong to patients of the asthenic type of constitution.

Conclusion: The use of the PIR technique for the muscles of the lumbosacral spine, sacroiliac joint, and gluteal group in rehabilitation allows for a shorter period of time to increase the muscle force moment values of both the flexors and the extensors of the femoral stump in the dynamics of the rehabilitation process, thereby increasing its effectiveness.

Keywords: amputation, amputated thigh stump, prosthesis, static dynamics, postisometric muscle relaxation.

* e-mail: galen7@yandex.ru.

У всех пациентов, перенесших ампутацию бедра, формируется снижение момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра, что является следствием атрофии мышечной ткани по причине гиподинамии, которую испытывает пострадавший [1–5]. В их реабилитации одним из важных условий для нивелирования возникших нарушений статодинамики является максимально быстрое восстановление утраченных значений момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра, иначе освоение пациентом навыков использования протеза и формирования стереотипа ходьбы затягивается на длительное время [6–8]. Применение стандартного комплекса ЛФК в составе комплексной реабилитации перенесших ампутацию бедра, направленного на восстановление утраченных значений момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра, не всегда позволяет достичь необходимого результата за короткий период времени [2; 9]. Причина данной ситуации заключается в том, что после травматической ампутации нижней конечности на уровне бедра у пациентов формируется рефлекторный спазм мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, что резко снижает эффективность применения стандартного комплекса ЛФК у данной категории больных [1; 10; 11]. Использование в комплексной реабилитации пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, методики постизометрической релаксации (ПИР) дает возможность нивелировать возникший рефлекторный спазм мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, тем самым повышая эффективность применения стандартного комплекса ЛФК [2; 5]. Следовательно, применение методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы у данной категории больных могло бы быть эффективно.

Цель исследования: оценить результаты применения в составе комплексной реабилитации методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы на момент силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра, у мужчин в возрасте 50–60 лет, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра в динамике реабилитационного процесса.

Материалы и методы

Представленные в работе материалы основаны на наблюдениях за процессом реабилитации 187 мужчин 20–60 ($38,16 \pm 0,83$) лет, перенесших ампутацию бедра на уровне средней трети. У 97 пациентов в составе комплексной реабилитации применялась методика ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, а у 90 – нет. Поскольку немалое влияние на результаты реабилитации у пациентов, перенесших ампутацию бедра, оказывает

тип их конституции [2; 3; 12], то в зависимости от него пациенты, у которых применялась методика ПИР, были разделены на три клинические группы. В I клиническую группу вошло 32 человек с астеническим, во II – 31 с гиперстеническим, а в III – 34 с нормостеническим типом конституции. Пациенты, в реабилитации которых не применялась методика ПИР, тоже были разделены на три равные по численности (30 человек) контрольные группы. В IV контрольную группу вошли больные с астеническим, в V – с гиперстеническим и в VI – с нормостеническим типом конституции. Статистически значимых различий между средними значениями возраста в группах пациентов, принимающих участие в исследовании, не было. Поэтому влияние возрастного фактора на результаты исследования было максимально минимизировано.

Критериями включения в исследование был мужской пол, возраст от 20 до 60 лет, ампутация одной нижней конечности на уровне бедра, первичное протезирование после ампутации, сохранная вторая нижняя и верхние конечности. Критерии исключения из исследования были: болезни культы, сахарный диабет, неврологическая патология, препятствующая процессу передвижения, сосудистые заболевания нижних конечностей, психические расстройства, онкология, туберкулез. Люди, удовлетворяющие критериям включения и согласившиеся на участие в исследовании, подписали соглашение об информированном согласии, соответствующее требованиям Основ законодательства № 5487-1 от 22 июля 1993 г. «Об охране здоровья граждан» и Хельсинкской декларации всемирной медицинской ассоциации. Соблюдены принципы прав и свобод личности, гарантированных статьями 21 и 22 Конституции РФ. Каждому участнику исследования присваивался индивидуальный код, по которому он проходил в базе данных.

В состав реабилитационных мероприятий для перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра входило: компрессионная терапия, изготовление протеза с индивидуальной, скелетированной приёмной гильзой из литьевого пластика по слепку с культы пациента, с креплением посредством силиконового лайнера, коленным шарниром (механическим четырёхзвенным) и многоосной стопой; обучение пользованию протезом; восстановление навыка удержания равновесия в положении стоя; разработка контрактур в тазобедренном суставе; лечение болезней культы; формирование правильного стереотипа ходьбы; освоение комплекса ЛФК направленного на развитие вспомогательной мускулатуры и повышения навыка пользования протезом [7–9; 13]. В I, II и III группах в начале и через 3 месяца исследования проведен курс ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в течение 14 дней. Применялись упражнения, направленные на устранение спазма грушевидной мышцы, растяжку и релаксацию мышц поясничного отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, а также упражнения направленные

на увеличение подвижности тазобедренных суставов и поясничного отдела позвоночника [1; 2; 10; 11; 14].

Измерения момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра проводилось по методике, где 0 баллов – отсутствие видимых сокращений, 1 балл – видимое сокращение без движений, 2 балла – движение возможно только при отсутствии сопротивления, 3 балла – движение возможно после преодоления силы тяжести, 4 балла – движение происходит против силы тяжести, 5 баллов – движение совершается даже при значительном внешнем сопротивлении [14]. Полученные значения фиксировались. Оценка момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра проводилась в начале исследования, через 6 и 12 месяцев.

Статистический обсчет материала проводился согласно международным требованиям, предъявляемым к обработке результатов данных научных исследований, при помощи программы для персональных компьютеров «Биостат».

Результаты

Значения момента силы сгибателей культы бедра (в баллах), у пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, в динамике исследования приведены в таблице 1.

Анализируя значения момента силы сгибателей культы бедра приведенные в таблице 1, мы видим, что на начальном этапе показатели всех клинических групп достоверных ($p < 0,01$) различий с контрольными значениями не имеют. Через 6 и 12 месяцев исследования показатели I, II и III клинических групп превосходят ($p < 0,01$) контрольные значения.

Значения момента силы сгибателей культы бедра I, II и III клинических групп в начале исследования ниже ($p < 0,01$) показателей через 6 и 12 месяцев исследования, а значения через 12 – превосходят данные полученные на предыдущем этапе ($p < 0,01$).

Из данных, характеризующих момент силы разгибателей культы бедра, видно, что в начале исследования показатели всех клинических групп достоверных различий с контрольными значениями не имеют ($p < 0,01$). Через 6 и 12 месяцев исследования показатели I, II и III клинических групп превосходят ($p < 0,01$) контрольные значения.

Показатели характеризующие момент силы разгибателей культы бедра во всех клинических группах в начале исследования ниже ($p < 0,01$) значений через 6 и 12 месяцев, а данные через 12 месяцев исследования превосходят показатели, полученные на предыдущем этапе ($p < 0,01$).

В контрольных группах динамика исследуемых показателей аналогична картине в клинических группах.

Значения балльной оценки момента силы мышц сгибателей, разгибателей культы бедра у пациентов всех соматотипов, прошедших реабилитацию по применяемой нами методике, через 6 и 12 месяцев исследования превосходят контрольные показатели, что свидетельствует об эффективности применяемого комплекса ЛФК и способствует восстановлению способности к самостоятельному передвижению. За весь период исследования наиболее низкие значения выявлены у пациентов астенического типа конституции, как в клинических, так и в контрольных группах, что характерно для данного соматотипа.

Таким образом, на начальном этапе исследования был выявлен низкий момент силы мышц сгибателей и разги-

Табл. 1. Значения момента силы сгибателей культы бедра (в баллах), у пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, в динамике исследования ($M \pm m$)

Клинические группы	Время исследования		
	В начале исследования	Через 6 месяцев исследования	Через 12 месяцев исследования
Значения момента силы мышц сгибателей			
I	1,78±0,12 ^{2,3,4}	2,81±0,31 ^{2,4,5}	3,99±0,27 ^{3,5}
II	2,13±0,17 ^{1,3,4}	3,77±0,19 ^{1,4,5}	4,45±0,34 ^{3,5}
III	2,01±0,18 ^{3,4}	3,34±0,27 ^{4,5}	4,40±0,41 ^{3,5}
Контрольные группы	В начале исследования	Через 6 месяцев исследования	Через 12 месяцев исследования
IV	1,64±0,32 ⁴	2,03±0,15 ⁴	3,25±0,09 ³
V	2,27±0,07 ^{3,4}	2,95±0,18 ⁴	3,87±0,22 ³
VI	2,19±0,11 ⁴	2,63±0,34 ⁴	3,61±0,32 ³
Значения момента силы мышц разгибателей			
I	1,22±0,15 ^{2,3,4}	2,63±0,33 ^{2,4,5}	3,96±0,29 ^{2,3,5}
II	1,76±0,16 ^{1,3,4}	3,74±0,21 ^{1,4,5}	4,42±0,32 ^{3,5}
III	1,68±0,13 ^{1,3,4}	3,12±0,25 ^{2,4,5}	4,37±0,28 ^{3,5}
Контрольные группы	В начале исследования	Через 6 месяцев исследования	Через 12 месяцев исследования
IV	1,31±0,08 ^{3,4}	2,02±0,19 ⁴	3,11±0,17 ³
V	1,69±0,21 ^{3,4}	3,08±0,10 ⁴	4,02±0,06 ³
VI	1,72±0,17 ^{3,4}	2,47±0,22 ⁴	4,07±0,01 ³

Примечание: ¹ – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями I группы. ² – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями II группы.

³ – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями через 6 месяцев исследования. ⁴ – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями через 12 месяцев исследования. ⁵ – достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями в клинических и контрольных групп на одном этапе исследования.

бателей культы бедра, характерный для исследуемых всех входящих, как в клинические, так и в контрольные группы. Данный факт значительно осложнял реабилитационные мероприятия, в особенности освоение пациентом навыков использования протеза и формирования стереотипа ходьбы. В динамике процесса реабилитации нами выявлено увеличение значений момента силы мышц, как сгибателей, так и разгибателей культы бедра, причем рост показателей отмечался на протяжении всего исследования у ампутантов, которых мы вели по авторской методике. Наилучшие значения момента силы мышц культы выявлены у гиперстеников, а наименьшие показатели принадлежат пациентам астенического типа конституции.

Заключение

Использование методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы позволяет в более короткие сроки увеличить значения момента силы мышц, как сгибателей, так и разгибателей культы бедра в динамике реабилитационного процесса. Более быстрое восстановление момента силы мышц сгибателей и разгибателей культы бедра сокращает период реабилитационных мероприятий, в особенности освоение пациентом навыков использования протеза и формирования стереотипа ходьбы. Полученные данные позволяют рекомендовать применение методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в составе комплексной реабилитации больных мужского пола 50–60 лет, перенесших ампутацию бедра на уровне средней трети.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Мазаев М.С., Мальчевский В.А., Аксельров М.А. Хрупа Д.А., Карпович Н.И., Скрыбин Е.Г. Комплексная методика подготовки к протезированию больных с культей бедра (обзор литературы) // Вятский медицинский вестник. – 2021. – №1(69). – С.87-91. [Mazaev MS, Malchevskiy VA, Akselrov MA, Khrupa DA, Karpovich NI, Skryabin EG. Complex methodology of preparation for prosthesis of patients with femoral stump (literature review). Medical newsletter of Vyatka. 2021; 1(69): 87-91. (In Russ.)] doi: 10.24411/2220-7880-2021-10159.
- Мазаев М.С., Мальчевский В.А., Прокопьев Н.Я., Хрупа Д.А. Влияние методики постизометрической релаксации мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника на выраженность сгибательной контрактуры в тазобедренном суставе у мужчин в возрасте 50–60 лет, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, в динамике реабилитационного процесса // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2017. – №94(6). – С.18-21. [Mazaev MS, Malchevskiy VA, Prokopyev NYa, Khrupa DA. The influence of the technique for the post-isometric relaxation of the muscles of the lumbosacral region of the spine on the manifestations of the flexion contracture in the hip joint in the men at the age of 50–60 years following amputation of the lower limb at the hip level in the course of the rehabilitation process. Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy. 2017; 94(6): 18-21. (In Russ.)] doi: 10.17116/kurort201794618-21.
- Kaur Y, Cimino SR, Albarico M, Mayo AL, et al. Physical Function Outcomes in Patients with Lower-Limb Amputations Due to Trauma: A Systematic Review. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2021; 33(2): 88-95. doi: 10.1097/JPO.000000000000031.
- Moudy SC, Patterson RM. Normalized Kinematic Walking Symmetry Data for Individuals Who Use Lower-Limb Prostheses: Considerations for Clinical Practice and Future Research. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2023; 35(1): e1-e17. doi: 10.1097/JPO.0000000000000435.
- Wong CK, Varca MJ, Stevenson CE, Maroldi NJ, et al. Impact of a Four-Session Physical Therapy Program Emphasizing Manual Therapy and Exercise on the Balance and Prosthetic Walking Ability of People with Lower-Limb Amputation: A Pilot Study. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2016; 28(3): 95-100. doi: 10.1097/JPO.0000000000000099.
- Болотов Д.Д. Особенности формирования программы физической реабилитации при первичном протезировании у пациентов с травматическими отклонениями нижней конечности // Вестник восстановительной медицины. – 2022. – №21(2). – С.27-36. [Bolotov DD. Special features in physical rehabilitation program compiling during primary prosthetics in patients with traumatic amputation of the lower limb. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2022; 21(2): 27-36. (In Russ.)] doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-2-27-36.
- Болотов Д.Д., Дымочка М.А., Пирожкова Т.А. и др. «Школа» ходьбы на протезе. Монография. – М.: ФГБОУ ВО МГМСУ. – 2020. – С.140 [Bolotov DD, Dymochka MA, Pirozhkova TA, et al. «Shkola» khod'by na proteze "School" of walking on a prosthesis. M.: FGBOU VO MGMSU, 2020: 140p. (In Russ.)]
- Александров А.Г. Современные подходы к реабилитации после ампутаций конечностей // Реабилитология. – 2024. – №2(4). – С.359-368. [Aleksandrov AG. Current approaches to rehabilitation after limb amputations. Journal of Medical Rehabilitation. 2024; 2(4): 359-368. (In Russ.)] doi: 10.17749/2949-5873/rehabil.2024.37.
- Utiyama DMO, Alfieri FM, Dos Santos ACA, et al. Effects of an Inpatient Physical Rehabilitation Program Designed for Persons with Amputations of Traumatic or Vascular Etiologies. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2022; 34(3): 152-158. doi: 10.1097/JPO.0000000000000436.
- Mazzone B, Yoder A, Zalewski B, Wyatt M, Sheu R. Comprehensive Treatment Strategy for Chronic Low Back Pain in a Patient with Bilateral Transfemoral Amputations Integrating Changes in Prosthetic Socket Design. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2017; 29(4): 190-197. doi: 10.1097/JPO.0000000000000145.
- MEng BS, Bull AMJ, McGregor AH. Understanding Low Back Pain in Traumatic Lower Limb Amputees: A Systematic Review. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*. 2019; 1(1–2): 100007. doi: 10.1016/j.arrct.2019.100007.
- Мазаев М.С., Мальчевский В.А., Петров С.А. Разность нагрузок на поверхность осуществляемая сохраненной и протезированной нижней конечностью у ампутантов, проживающих в условиях Севера и Крайнего Севера в динамике реабилитационного процесса // Фундаментальные исследования. – 2015. – №1(6). – С.1187-1190. [Mazaev MS, Malczewski VA, Petrov SA. The difference between the loads on the surface Saves and prosthetic lower limb amputees from living in the North and Far North in the dynamics of the rehabilitation process. Fundamental Research. 2015; 1(6): 1187-1190. (In Russ.)] doi: 10.1186/1471-2334-11-101.
- Буйлова Т.В., Болотов Д.Д. Организация процесса реабилитации пациентов с ампутациями конечностей с позиции современной концепции физической и реабилитационной медицины // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – №96(2). – С.7-12. [Builova TV, Bolotov DD. Organization of rehabilitation process in patients after limb amputations from the position of physical and rehabilitation medicine modern concept. Bulletin of rehabilitation medicine. 2020; 96(2): 7-12. (In Russ.)] doi: 10.38025/2078-1962-2020-96-2-7-12
- Загородний Н.В., Мальчевский В.А., Мазаев М.С., Карпович Н.И., Джоджуа А.В. Комплексное поэтапное обучение больных с культей бедра ходьбе на протезе // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т.20. – №3. – С.162-166. [Zagorodny NV, Malchevskiy VA, Mazaev MS, Karpovich NI, Dzhodzhu AV. Comprehensive step-by-step training of patients with hip stump walking on a prosthesis. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2025; 3(20): 162-166. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_3_162.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПЕРЕЛОМОВ II–V ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ, НУЖДАВШИХСЯ В ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ

Локшина В.В.*^{1,2}, Дубров В.Э.², Мельников В.С.^{1,3},
Шарипова Г.С.⁴, Малофеев А.М.⁵

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_91

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина», Москва

² МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

³ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.И. Сеченова Минздрава России, Москва

⁴ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

⁵ ГБУЗ «Московский медицинский клинический центр Вороновское», Москва

Резюме. Переломы пястных костей составляют треть переломов от всех переломов костей кисти. Чаще всего травмы происходят у пациентов трудоспособного возраста. Однако, несмотря на большую распространённость и социальную значимость переломов пястных костей, отечественные исследования эпидемиологических характеристик не проводились.

Цель исследования. Определение эпидемиологических характеристик когорты взрослых пациентов, нуждающихся в оперативном лечении переломов пястных костей.

Материалы и методы. Выполнен анализ клинических историй болезней пациентов с переломами II–V пястных костей, получавших лечение в Центре хирургии кисти и реконструктивной микрохирургии ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ в период с 2022 по 2024 гг. Статистическая обработка полученных данных произведена с использованием SPSS Statistics 28.

Результаты. Оценке подверглись 1152 пациента с 1346 переломами пястных костей. По результатам анализа выявлено, что наиболее травмируемой является V пястная кость в субкапитальном и диафизарном отделах. Чаще остальных повреждениям подвержены мужчины в возрасте от 20 до 40 лет. Определена календарная и сезонная зависимость переломов пястных костей – наибольшее количество травм произошло в выходные дни, с пиком травматизма в летний период. Определён ведущий механизм травмы.

Заключение. Впервые полученные отечественные эпидемиологические данные, характеризующие переломы II–V пястных костей, оказались сопоставимы с иностранными. Выявленные зависимости позволяют лучше организовать работу травматологического отделения и рассредоточить нагрузку на персонал.

Ключевые слова: переломы пястных костей, эпидемиология, остеосинтез пястных костей, оперативное лечение переломов пястных костей.

Введение

Переломы пястных костей – распространённая травма, составляющая до 33,3% от всех переломов костей кисти [1]. Наиболее часто этим переломам подвержены мужчины (23 на 100000 человеко-лет) трудоспособного возраста (10–29 лет) [1]. В различных гендерных группах пациентов существует свой доминирующий механизм травмы. Weim S. с соавт. показали, что удар кистью при падении – частая причина переломов пястных костей в обеих гендерных группах, тогда как переломы, полученные в результате удара, вызванного агрессивным поведением, по твёрдому предмету чаще встречаются

EPIDEMIOLOGY OF FRACTURES OF THE II-V METACARPAL BONES IN ADULT PATIENTS REQUIRING SURGICAL TREATMENT

Lokshina V.V.*^{1,2}, Dubrov V.E.², Melnikov V.S.^{1,3}, Sharipova G.S.⁴, Malofey A.M.⁵

¹ Yudin City Clinical Hospital, Moscow

² Lomonosov Moscow State University, Moscow

³ Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

⁴ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

⁵ Voronovskoye City Clinical Centre, Moscow

Abstract. Metacarpal fractures account for a third of all hand fractures. These injuries most often occur in patients of working age. However, despite the high prevalence and social significance of metacarpal fractures, no domestic epidemiological studies have been conducted.

Objective: To determine the epidemiological characteristics of a cohort of adult patients requiring surgical treatment for metacarpal fractures.

Materials and methods: an analysis of the clinical histories of patients with II-V fractures of metatarsals, who were treated at the Center for Wrist Surgery and Reconstructive Microsurgery of Yudin City Clinical Hospital in the period from 2022 to 2024. Statistical processing of data obtained was carried out using SPSS Statistics 28.

Results: 1152 patients with 1346 bone fractures were evaluated. According to the results of the analysis, it was revealed that the most traumatized is the V metatarsal bone in the subcapitular and diaphyseal divisions. The majority of injuries are suffered by men between 20 and 40 years old. The calendar and seasonal dependence of metacarpal fractures was determined – the greatest number of injuries occurred on weekends, with a peak in summer. Determined the leading mechanism of injury.

Conclusion: for the first time, domestic epidemiological data characterizing fractures of II-V metatarsals were comparable with foreign ones. The identified dependencies make it possible to better organize the work of the trauma department and to disperse the workload on the staff.

Keywords: bone fractures, epidemiology, bone fracture osteosynthesis, operative treatment of bone fractures.

у мужчин [2]. Иностранные исследователи также оценивали распространённость переломов пястных костей по возрастным группам [1; 2; 7], сезонные колебания травм, связь с агрессивностью пациентов, в России же подобные эпидемиологические исследования отсутствуют. По сведениям Департамента здравоохранения Москвы за 2024 г. в медицинских учреждениях столицы было прооперировано 1307 больных с закрытыми и открытыми изолированными и множественными переломами II–V пястных костей, 468 из которых получили лечение в ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ, табл. 1. Таким образом, учитывая сопоставимость получаемых дан-

* e-mail: lokshina.v.v@gmail.com

Табл. 1. Распределение пациентов, госпитализированных для оперативного лечения в связи с переломами пястных костей, по медицинским учреждениям в г. Москве в 2024 г.

Наименование учреждения	Кол-во госпитализированных пациентов
ГБУЗ «ГКБ № 29 им. Н.Э. Баумана ДЗМ»	473
ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ»	468
ГБУЗ «ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ»	278
ГБУЗ «ГКБ №31 им. ак. Г.М. Савельевой ДЗМ»	55
ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»	10
ГБУЗ «ГКБ им. М.Е. Жадкевича ДЗМ»	9
ГБУЗ «ММНКЦ им С.П. Боткина ДЗМ»	6
ГБУЗ «ГКБ им. В.В. Вересаева ДЗМ»	3
ГБУЗ «ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова ДЗМ»	3
ГБУЗ «ММКЦ Коммунарка ДЗМ»	1
ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова ДЗМ»	1
Общий итог	1307

ных, появилась возможность выполнения углублённой оценки эпидемиологических характеристик переломов пястных костей.

Основной целью настоящего исследования является определение эпидемиологических характеристик когорты взрослых пациентов, нуждающихся в оперативном лечении переломов пястных костей.

Материалы и методы

Ретроспективное исследование построено на анализе клинических сведений пациентов, получивших лечение в Центре хирургии кисти и реконструктивной микрохирургии ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ с 01.01.2022 по 31.12.2024 с переломами II–V пястных костей и соответствующими им диагнозами по международной классификации болезней 10 пересмотра (МКБ-10) [3] S62.30, S62.31, S62.40, S62.41, табл. 2.

Информация о пациентах получена из клинической информационной системы «Единая медицинская информационно-аналитическая система» (КИС ЕМИАС), позволяющей получить сведения об историях болезней москвичей и отследить дальнейшее амбулаторное лечение пациентов в других государственных медицинских учреждениях Департамента здравоохранения Москвы, в том числе обеспечивающей возможность просмотра результатов выполненных исследований (рентгенографии и компьютерной томографии). В то же время для иногородних пациентов подобного доступа к медицинской документации нет.

В исследование включены пациенты старше 18 лет, с давностью полученной травмы менее 3 недель. Необходимым условием включения было выполнение оперативного вмешательства и наличие данных пациента в КИС ЕМИАС. Из исследования были исключены: пациенты с переломовывихами II–V пястных костей с давностью травмы более 3 недель; пациенты, получавшие консервативное лечение; пациенты, чьи рентгенограммы отсутствовали в КИС ЕМИАС.

Табл. 2. Кодирование переломов пястных костей по Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10)

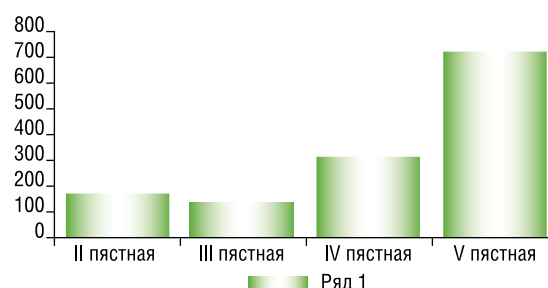
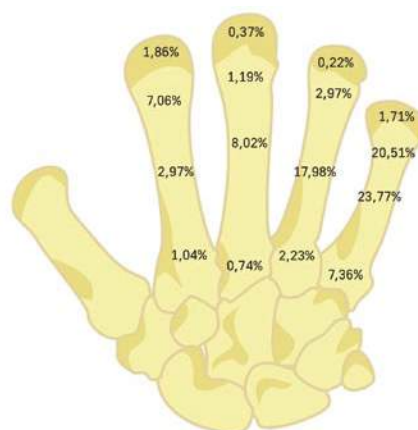
S62.30	Перелом другой пястной кости закрытый
S62.31	Перелом другой пястной кости открытый
S62.40	Множественные переломы пястных костей закрытые
S62.41	Множественные переломы пястных костей открытые

Для обработки полученных данных использована специальная форма, созданная в программе MS Excel 2010, статистический анализ данных выполнен с использованием SPSS Statistics 28. Для непрерывных переменных (возраст) приводили среднее значение, стандартное отклонение, медиану, верхний и нижний квартили. Для дискретных переменных (пол, механизм травмы, локализация перелома, дни недели и месяцы) приводили распределение частот и процентных отношений. Анализ непрерывных переменных выполняли с использованием t-критерия Стьюдента, категориальных переменных – с использованием Хи-квадрата Пирсона.

Результаты

Распределение переломов

В исследование вошло 1152 пациента с 1346 переломами пястных костей. Правые кисти были повреждены у 68,4% пациентов, левые – у 31,2%, обе кисти были повреждены у 5 пациентов (0,4%). Больше половины переломов (53,3%) приходились на 5 пястную кость, рис. 1, 20,5% субкапитальных переломов и 23,8% – диафизарных, рис. 2.

**Рис. 1.** Порядковые номера повреждённых пястных костей.**Рис. 2.** Частота локализации переломов пястных костей (указана в процентах).

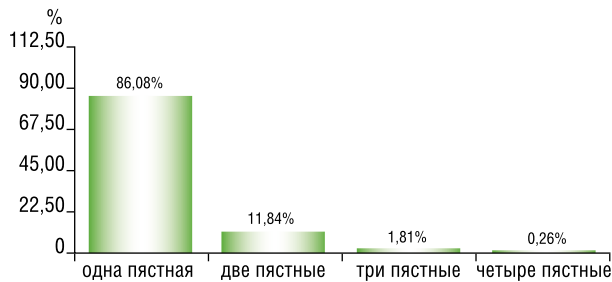


Рис. 3. Количество повреждённых пястных костей.

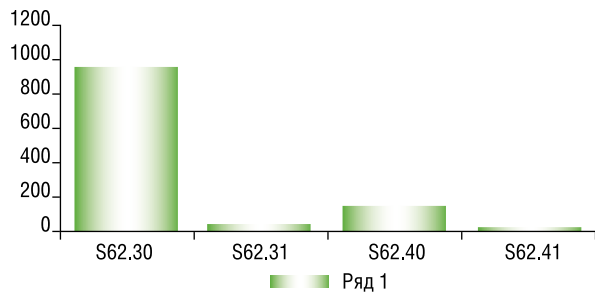


Рис. 4. Распределение переломов пястных костей согласно классификации МКБ-10.

Подавляющее количество переломов (95,3%) были закрытыми. В 86,1% случаев переломы пястных были изолированными, рис. 3 и 4.

Возрастные и гендерные различия

Средний возраст пациентов составил 33,9 лет (40,3 года в группе женщин, 32,5 – в группе мужчин), медиана составила 32 года (38 лет в группе женщин, 31 – в группе мужчин). Наибольшее количество переломов приходилось на возраст от 21 до 40 лет как среди женщин, так и среди мужчин, рис. 5.

Календарные характеристики

Наибольшее количество переломов пястных костей зарегистрировано в августе, наименьшее – в феврале, рис. 6. Неравномерное распределение является статистически значимым (Хи-квадрат 44,17). В будние дни переломы встречались с одинаковой частотой, в субботу отмечался пик травматизма (247 пациентов из 1152), рис. 7, разница также является статистически значимой (Хи-квадрат 68,698).

Механизм травмы

Двумя самыми распространёнными механизмами травмы были удары о твёрдые предметы 64,5% (743 пациента из 1152) или удар кистью при падении 30,5% (352 пациента из 1152). Остальные переломы пястных костей были получены в результате ДТП – 1,3%, падений различных предметов на кисть – 1,2%, при неаккуратной работе с инструментами – 1,2%, в результате прижатия кисти дверью – 0,7%, повреждения кисти поводком собаки – 0,3% и укусов собак – 0,3% (15, 14, 14, 8, 3, 3 пациента, соответственно), рис. 8.

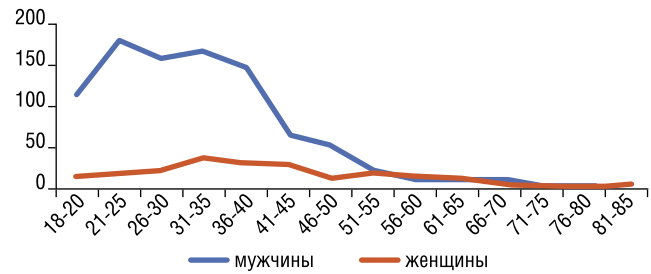


Рис. 5. Распределение переломов пястных костей по полу и возрасту.

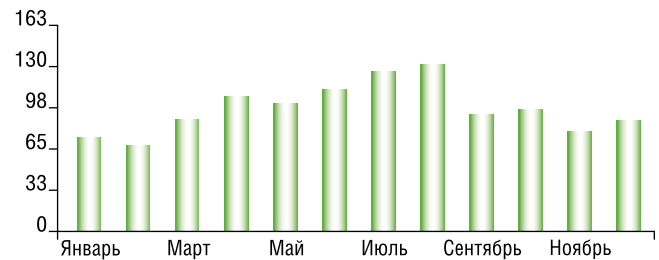


Рис. 6. Распределение переломов пястных костей по месяцам года.

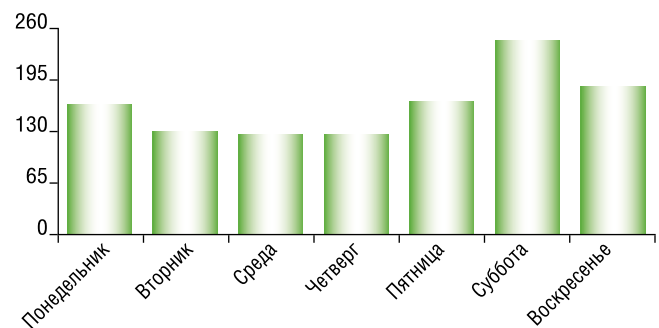


Рис. 7. Распределение переломов пястных костей по дням недели.

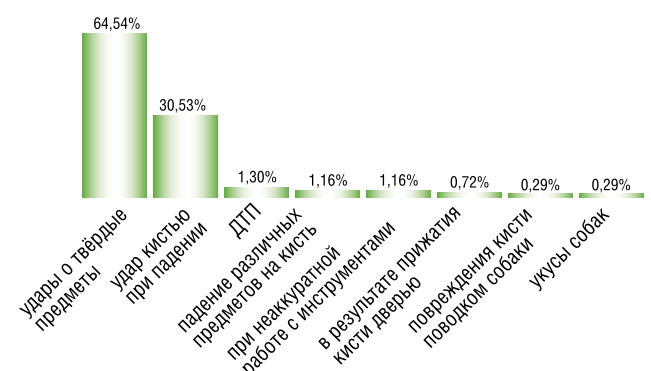


Рис. 8. Механизмы травмы.

Обсуждение

Для классификации переломов пястных костей использовали принятую в России МКБ-10 (переход на МКБ-11 [4] в Российской Федерации не произошёл, в мире вступил в силу с 11.02.2022 г.) и валидированную классификацию Ассоциации остеосинтеза/Ортопедической травматологической ассоциации (АО/ОТА) [5], табл. 3.

Табл. 3. Классификация АО/ОТА переломов II–V пястных костей

Переломы оснований пястных костей	Внесуставные	77.2-5.1A
	Неполные внутрисуставные	77.2-5.1B
	Полные внутрисуставные	77.2-5.1C
Переломы диафизов пястных костей	Простые (поперечные и косые)	77.2-5.2A
	Клиновидные	77.2-5.2B
	Многооскольчатые	77.2-5.2C
Переломы головок пястных костей	Внесуставные	77.2-5.3A
	Неполные внутрисуставные	77.2-5.3B
	Полные внутрисуставные	77.2-5.3C

В сравнении с МКБ-10, где диагноз отражает только количество повреждённых (одна или несколько) пястных костей и информацию об открытом/закрытом переломе, МКБ-11 более полно отражает характеристики переломов. В последнем пересмотре в диагноз включены данные о локализации перелома (по отделу пястной кости и порядковому номеру повреждённой кости), латеральности, поражении сустава, об открытом/закрытом характере перелома, а также о подвиде перелома и механизме травмы. Классификация АО/ОТА также включает в себя информацию о локализации перелома и типе перелома, однако, она не учитывает открытый/закрытый характер переломов, также с её помощью невозможно закодировать множественные переломы пястных костей, табл. 4. Обе классификации (МКБ-11 и АО/ОТА) хороши для выполнения эпидемиологического анализа, но, как показал наш опыт, для клинической работы неприменимы ввиду избыточной громоздкости.

Полученные результаты показали, что переломы пястных костей чаще всего возникают у мужчин третьего и четвертого десятилетий жизни (20–40 лет), что подтверждается данными других исследований распределения по возрасту и полу [1; 2, 6–8]. В настоящем исследовании средний возраст пациентов составил 33,9 года, медиана – 32 года. По данным Lim J.X. и соавт. переломы костей кисти встречаются у мужчин в 84% случаев, средний возраст пациентов составил 38,7 лет, а основная группа – это пациенты молодого трудоспособного возраста от 21 до 40 лет [7]. В исследовании Weum S. и соавт. средний возраст пациентов с переломами костей кисти составил 34 (медиана – 30) года, переломы пястных костей чаще наблюдались в возрастной группе от 15 до 24 лет. 70% пациентов были мужчинами [2]. Dominguez-Prado D.M. и соавт. в исследовании отмечают средний возраст пациентов с переломами костей кисти в 44,5 лет, а количество травмированных мужчин в 66,3% [9]. Nakashian M.N. и соавт. указывают наибольшее количество переломов пястных костей в группах от 10 до 19 лет и от 20 до 29 лет [1].

В настоящем исследовании 68,4% переломов приходилось на правые кисти, а наиболее травмируемой оказалась 5 пястная кость (53,34%). Weum S. и соавт. также отмечают, что переломы 5 пястной встречаются чаще остальных. В своём исследовании они выявили

Табл. 4. Сравнение локализации и характеристики переломов пястных костей, кодируемых в различных классификациях (МКБ-10, МКБ-11, АО/ОТА)

	МКБ-10	МКБ-11	АО/ОТА
Изолированный перелом/множественные переломы	+	+	
Порядковый номер повреждённой пястной кости		+	+
Отдел повреждённой пястной кости		+	+
Внутрисуставной характер перелома		+	+
Латеральность кисти		+	
Открытый/закрытый тип перелома	+	+	
Подвид перелома (характеристика линии перелома)		+	+
Механизм травмы		+	

связь между частотой переломов 5 пястной кости и днями недели, с пятницы по воскресенье такие травмы встречаются чаще [2]. Нами было установлено, что пациенты, находившиеся на лечении в Центре хирургии кисти ГКБ им. С.С. Юдина, в большинстве своём получали переломы пястных костей с пятницы по воскресенье, но наиболее часто – в субботу (21,4%).

Weum S. и соавт. не выявили значимых сезонных колебаний переломов костей кисти [2]. Dominguez-Prado D.M. и соавт. отмечают, что чаще всего переломы костей кисти встречались в августе и сентябре, но разница не является статистически значимой [9].

При анализе механизмов травмы установлено: наиболее встречаемый механизм – удар о твёрдый предмет (64,54%), следом за ним идёт удар кистью при падении (30,53%), что подтверждается данными Nakashian M.N. и соавт. указывающих, что наиболее распространённый механизм травмы пястных костей – удар по стене (43751 перелом из 160790), удар по двери (8543), второй по частоте механизм – падение с лестницы (8609) [1]. Lim J.X. и соавт. среди всех механизмов переломов костей кисти на первое место выделили раздавливание (33,6%), на второе – падение (13,6%), на третье – прямой удар (12,6%) [7]. Необходимо учитывать, что как правило, пациенты скрывают истинный механизм травмы, часто умалчивая о том, что переломы были получены в результате драк или агрессивных действий; вместо этого пациенты сообщают, что ударились о какой-либо предмет. В текущем исследовании из 2897 больных с переломами пястных костей, обратившихся в приёмное отделение ГКБ им. С.С. Юдина, только 47 человек открыто заявили о том, что травма была получена в ходе противоправных действий (в дальнейшем при анализе механизмов травмы эта группа пациентов была включена в группу больных, получивших травму при ударе по твёрдому предмету). Также было установлено, что пациенты замалчивают факт употребления алкоголя (всего 14 человек из 2897 открыто сообщили об употреблении алкогольных напитков, при этом признаки алкогольного опьянения присутствовали у 827 пациентов). В связи с тем, что не все пациенты об-

ращаются за медицинской помощью в день получения травмы, собрать достоверные сведения о получении травмы в нетрезвом состоянии не представлялось возможным. Таким образом, в настоящем исследовании связь переломов пястных костей с употреблением алкоголя не оценивали.

Weum S. и соавт. отмечают, что наиболее частой причиной травматизма являлись агрессивные действия [2]. Согласно исследованию Nakashian M.N. и соавт. 41748 переломов пястных костей произошли в результате агрессивных действий (удары кулаками или другими предметами) [1]. Наш клинический опыт также показывает регулярность обращений в приёмное отделение специализированного центра ГКБ им. С.С. Юдина агрессивных пациентов (409 больных из 2897), нередко получивших травму в процессе употребления алкоголя. Такие пациенты некомплаентны, и зачастую ведут себя агрессивно по отношению к медицинскому персоналу и другим больным, в связи с чем оперативное лечение приходится проводить в отсроченном порядке, когда пациенты уже перестают вызывать конфликтные ситуации и способны соблюдать все необходимые рекомендации.

Таким образом, проведённый ретроспективный анализ показал сопоставимость отечественных и иностранных эпидемиологических данных, характеризующих переломы пястных костей. Выявлена зависимость между полом, возрастом и частотой переломов пястных костей (наиболее часто травмируются мужчины в возрасте от 20 до 40 лет), то есть основная когорта пациентов – это больные трудоспособного возраста. Определена зависимость между днями недели/временами года и частотой переломов. Понимание распределения травматизма во временных пределах позволяет организовать работу отделения и равномерно рассредоточить нагрузку на медицинский персонал, возможно усиление дежурной бригады в выходные дни, а также в летнее время.

Выводы

1. Изолированные переломы пястных костей возникают чаще множественных (86,08%, 996 против 13,92%, 161), при этом наиболее повреждаемая пястная кость – V. (53,34%, 718). Чаще всего переломы локализируются в диафизарной (23,8%, 320) и субкапитальной (20,5%, 276) областях V пястной кости.
2. Определена календарная и сезонная зависимость частоты переломов пястных костей – пик травматизма приходится на конец недели (пятница-воскресение). В России переломы пястных костей наиболее часто встречаются летом.
3. Существующая классификация МКБ-10 не позволяет полноценно кодировать переломы пястных костей, а классификации АО/ОТА и МКБ-11 достаточно громоздки для применения в клинической практике и не решают все вопросы стратификации.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Nakashian MN, Pointer L, Owens BD, Wolf JM. Incidence of metacarpal fractures in the US population. *Hand (NY)*. 2012; 7(4): 426-430. doi: 10.1007/s11552-012-9442-0.
2. Weum S, Millerjord S, de Weerd L. The distribution of hand fractures at the university hospital of north Norway. *J Plast Surg Hand Surg*. 2016; 50(3): 146-150. doi: 10.3109/2000656X.2015.1137923.
3. Перелом на уровне запястья и кисти (S62) // МКБ-10. Международная классификация болезней 10-го пересмотра. Принята 43-й Всемирной Ассамблеей здравоохранения, с изм. и доп. ВОЗ. Доступно по: <https://mkb-10.com/index.php?pid=18455>. [Перелом на уровне запястья и кисти (S62) // МКБ-10. Mezhdunarodnaya klassifikatsiya boleznei 10-go peresmotra. Prinyata 43-i Vsemirnoi Assambleei zdравoo-khraneniya s izm. i dop. VOZ. Available from: <https://mkb-10.com/index.php?pid=18455>. (In Russ).]
4. ICD53.3 Перелом пястной кости // МКБ-11 для ведения статистики смертности и заболеваемости. Доступно по: [NC53.3 Perelom pyastnoi kosti // МКБ-11 dlya vedeniya statistiki smertnosti i zaboлеваемости. (In Russ).] Available from: <https://icd.who.int/browse/2025-01/mms/ru#1929-919042>.
5. Hand – Metacarpals [Internet] // Aofoundation.org: site. Available from: <https://stg.surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/metacarpals>.
6. Alhumaid FA, Alturki ST, Alshareef SH, et al. Epidemiology of hand fractures at a tertiary care setting in Saudi Arabia. *Saudi Med J*. 2019; 40(7): 732-736. doi: 10.15537/smj.2019.7.24286.
7. Lim JX, Le LAT, Yeh JZY, et al. The epidemiology and distribution of hand fractures in Singapore. *Singapore Med J*. 2025; 66(9): 476-480. doi: 10.4103/singaporemedj.SMJ-2021-334.
8. MacDermid JC, McClure JA, Richard L, et al. Fracture profiles of a 4-year cohort of 266,324 first incident upper extremity fractures from population health data in Ontario. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021; 22(1): 996. doi: 10.1186/s12891-021-04849-7.
9. Dominguez-Prado DM, Ferradas-Garcia L, Perez-Alfonso E, et al. Epidemiology of Bone Fractures in the Hand in Adult Population Using the ICD-10 Classification. *Epidemiologie zlomenin kostí ruky dospělých s využitím klasifikace ICD-10*. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2022; 89(4): 252-259.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Балюра О.В.¹, Гребенюк Е.А.², Еселевич Р.В.¹, Акбашев Р.А.*¹, Сувор Д.А.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_96

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет», Санкт-Петербург

Резюме. Обоснование. Выбор тактики хирургического лечения послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ) до сих пор основывается на субъективной визуальной оценке результатов КТ хирургом, что приводит к вариативности решений и отсутствию стандартизации. Не существует утвержденных программных комплексов для автоматического анализа анатомии передней брюшной стенки.

Цель: разработать метод автоматического расчета ключевых хирургических параметров (RDR, объем грыжевого мешка) на основе семантической сегментации структур передней брюшной стенки с помощью сверточной нейронной сети U-Net для объективизации предоперационного планирования.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование на основе данных 25 пациентов с ПОВГ категорий W2–W3 (2024–2025 гг.). Выполнена ручная сегментация правой и левой прямых мышц живота и грыжевого мешка на КТ-срезах. Модель U-Net обучалась с функцией потерь Focal Loss и аугментацией данных. На основе результатов сегментации алгоритм автоматически вычислял параметр RDR (Rectus Diastasis Ratio) и объем грыжевого мешка, формируя прогностическое заключение о необходимости техники разделения компонентов (CST).

Результаты. Модель продемонстрировала стабильное обучение (потери на валидации: 0,0015). Качество сегментации грыжевого мешка составило 74,9%. Автоматический расчет RDR позволил корректно классифицировать тактику лечения для всех пациентов: при RDR > 1,5 рекомендована простая пластика (40% пациентов), при RDR < 1,5 – CST (60% пациентов). Время анализа сокращено до 2–3 минут на пациента против 30–60 минут при ручной оценке.

Заключение. Предложенный метод на основе сверточной нейронной сети U-Net позволяет автоматически выделять ключевые структуры передней брюшной стенки на КТ-изображениях. Это создает основу для разработки систем поддержки принятия решений, способных количественно оценивать параметры грыжевого дефекта и объективизировать предоперационное планирование.

Ключевые слова: вентральная грыжа, глубокое обучение, предоперационное планирование, семантическая сегментация, искусственный интеллект в хирургии.

Обоснование

Послеоперационные вентральные грыжи (ПОВГ) – распространенное осложнение после абдоминальных операций, встречающееся у до 30% пациентов [1]. Успех лечения зависит от точного предоперационного планирования, основанного на объективной оценке анатомии передней брюшной стенки [2–4]. Неадекватная оценка рисков может привести к развитию абдоминального компартмент-синдрома.

В настоящее время отсутствует стандартизированный подход для количественной оценки характеристик

AUTOMATIC DETERMINATION OF KEY PARAMETERS FOR PREDICTING THE TACTICS OF SURGICAL TREATMENT OF VENTRAL HERNIAS USING DEEP LEARNING

Balyura O.V.¹, Grebeniuk E.A.², Eselevich R.V.¹, Akbashev R.A.*¹, Surov D.A.¹

¹ S.M.Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

² Saint-Petersburg State Marine Technical University, St. Petersburg

Abstract. Rationale: The choice of surgical treatment tactics for postoperative ventral hernias (PVH) is still based on a subjective visual assessment of computed tomography (CT) examinations by a surgeon, which leads to variability of solutions and lack of standardization. There are no approved software packages for automatic analysis of the anatomy of the anterior abdominal wall.

Objective: To develop a method for the automatic calculation of key surgical parameters (RDR, hernial sac volume) based on the semantic segmentation of the structures of the anterior abdominal wall using the convolutional neural network U-Net to objectify preoperative planning.

Methods: A retrospective single-center study was conducted based on data from 25 patients with PVH of categories W2–W3 (2024–2025). Manual segmentation of the right and left rectus abdominis muscles and hernial sac on CT sections was performed. The U-Net model was trained with a Focal Loss function and data augmentation. Based on the segmentation results, the algorithm automatically calculated the RDR (Rectus Diastasis Ratio) parameter and the volume of the hernial sac, forming a prognostic conclusion about the need for a component separation technique (CST).

Results: The model demonstrated stable learning (validation losses: 0,0015). The segmentation quality of the hernial sac was 74,9%. The automatic calculation of RDR allowed us to correctly classify treatment tactics for all patients: with RDR > 1,5, simple plastic surgery is recommended (40% of patients), with RDR < 1,5 – CST (60% of patients). The analysis time is reduced to 2–3 minutes per patient versus 30–60 minutes for manual assessment.

Conclusion: The proposed method based on the U-Net convolutional neural network makes it possible to automatically identify key structures of the anterior abdominal wall on CT images. This creates the basis for the development of decision support systems capable of quantifying hernial defect parameters and objectifying preoperative planning.

Keywords: ventral hernia, deep learning, preoperative planning, semantic segmentation, artificial intelligence in surgery.

мышечно-апоневротического слоя передней брюшной стенки [5]. Выбор тактики, включая применение техники разделения компонентов (CST), основывается на субъективной интерпретации КТ-изображений, что приводит к вариативности решений [5; 6]. Стандартные радиологические заключения часто не содержат ключевых количественных метрик.

Одними из ключевых параметров, определяющими хирургическую тактику, являются:

1. Степень диастаза прямых мышц живота;
2. Морфологическое состояние мышечной ткани;

* e-mail: renat1995@yandex.ru

3. Соотношение объема грыжевого мешка к объему брюшной полости.

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ), в частности методов глубокого обучения (Deep Learning), кардинально меняет принцип анализа медицинских изображений. В контексте данной проблемы наиболее перспективным направлением является семантическая сегментация – задача точного пиксельного разделения изображения на смысловые области (например: прямые мышцы, грыжевой мешок, брюшная полость).

Методы глубокого обучения, в частности семантическая сегментация, позволяют автоматически анализировать медицинские изображения. Сверточные нейронные сети (CNN) эффективно выявляют пространственные признаки в изображениях. Архитектура U-Net, созданная для биомедицинской сегментации, демонстрирует высокую эффективность даже на ограниченных наборах данных [7; 8]. Ее симметричная структура позволяет точно локализовать границы объектов, что критически важно для выделения мышечных структур и контуров грыжи.

Цель

Разработка метода автоматического определения и расчета ключевых прогностических параметров для прогнозирования тактики лечения на основе семантической сегментации структур передней брюшной стенки с использованием сверточной нейронной сети U-Net.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное одноцентровое исследование на основе данных пациентов с ПОВГ категории W2-W3 по классификации European Hernia Society [9]. В исследование включены 25 пациентов, проходивших лечение в 2024–2025 гг. Критерием включения являлось наличие подтвержденной ПОВГ W2-W3 (Рис. 1). Всем пациентам выполнялась КТ органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза. Формирование когорты и сбор данных проводились на базе кафедры Военно-морской хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова».

КТ-исследования выполнялись на томографах с реконструкцией аксиальных срезов толщиной 1 мм. Для обеспечения единообразия данных и повышения стабильности обучения нейронной сети все КТ-изображения были приведены к единому воксельному размеру и подвергнуты нормализации интенсивности сигнала в диапазон, оптимальный для визуализации мягких тканей.

Формирование эталонного набора данных для обучения и валидации модели являлось ключевым этапом. Для каждого пациента в программе 3D Slicer с использованием инструмента «Round Brush» была выполнена послойная ручная сегментация на КТ-срезах. Разметка включала три анатомических класса (Рис. 2):

1. Правая прямая мышца живота (right_muscle);
2. Левая прямая мышца живота (left_muscle);
3. Грыжевой мешок (hernia_sac).



Рис. 1. Внешний вид пациента с большой ПОВГ (категория W3).

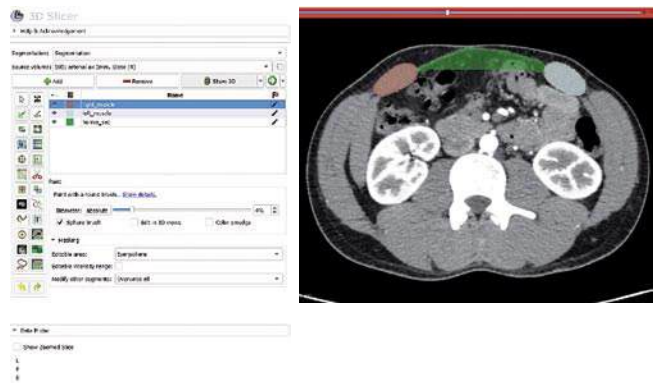


Рис. 2. Пример ручной сегментации структур передней брюшной стенки у пациента с ПОВГ в программе 3D Slicer.

Результаты ручной сегментации были независимо верифицированы опытным хирургом.

Для решения задачи семантической сегментации была выбрана сверточная нейронная сеть U-Net, хорошо зарекомендовавшая себя в задачах биомедицинской визуализации [9; 10]. Для компенсации дисбаланса классов, характерного для задач сегментации (когда целевые структуры, такие как мышцы, занимают малую часть изображения), была применена функция потерь Focal Loss. Данная функция позволяет модели уделять больше внимания сложным для классификации примерам, что повышает точность сегментации малых объектов.

Процесс обучения проводился с использованием оптимизатора Adam с начальной скоростью обучения $1e-4$. Для повышения обобщающей способности модели применялись методы аугментации данных, включая случайные повороты, отражения и незначительные изменения контрастности изображений. Выборка была разделена на обучающую и валидационную для мониторинга процесса обучения и предотвращения переобучения. Все этапы исследования были выполнены

с использованием языка программирования Python 3.9 и библиотек для научных вычислений: NumPy, PyDICOM, Scikit-learn, Matplotlib. Статистический анализ включал описательную статистику для характеристики выборки и визуальную оценку кривых обучения для анализа динамики функции потерь.

Результаты

Процесс обучения сверточной нейронной сети U-Net с применением функции Focal Loss показал высокую эффективность и стабильную сходимость. Наблюдалось монотонное снижение значений функции потерь на тренировочной и на валидационной выборках (Рис. 3). К окончанию обучения значение функции потерь на валидации достигло 0,0015, что свидетельствует об успешной минимизации ошибки предсказания. Важным результатом является отсутствие признаков переобучения, что подтверждается параллельной динамикой кривых обучения и валидации, и указывает на хорошую обобщающую способность модели, достигнутую несмотря на ограниченный объем исходной выборки.

Качественный анализ результатов сегментации продемонстрировал способность модели точно идентифицировать и выделять целевые анатомические структуры. Визуальная оценка масок сегментации показала точное соответствие контуров правой и левой прямых мышц живота, грыжевого мешка их эталонным аналогам, созданным вручную.

Для объективной количественной оценки эффективности сегментации было проведено распределение предсказаний модели на валидационных данных (Рис. 4). Анализ показал, что грыжевой мешок был корректно идентифицирован в 74,9% случаев. Доля корректно сегментированных прямых мышц живота в совокупности составила 22,8%. На долю фона пришлось 2,3%. Полученные результаты свидетельствуют о высоком качестве сегментации грыжевого мешка, что является критически важным для последующего точного расчета его объема и отношения к объему брюшной полости. Несколько более низкий показатель сегментации мышечных структур (22,8%) объясняется их меньшей относительной площадью на срезе и сложностью точного определения границ при выраженном диастазе.

Разработанный алгоритм постобработки продемонстрировал высокую эффективность в автоматизации расчета клинически значимых показателей. Алгоритм успешно для каждого пациента выполнил следующие действия:

1. Проводил перебор всех КТ-срезов пациентов и корректно идентифицировал аксиальный срез с максимальным диастазом прямых мышц живота;
2. Вычислил морфометрические показатели такие как максимальный диастаз, суммарную толщину прямых мышц на уровне максимального диастаза, а также объем грыжевого мешка и его отношение к объему брюшной полости;

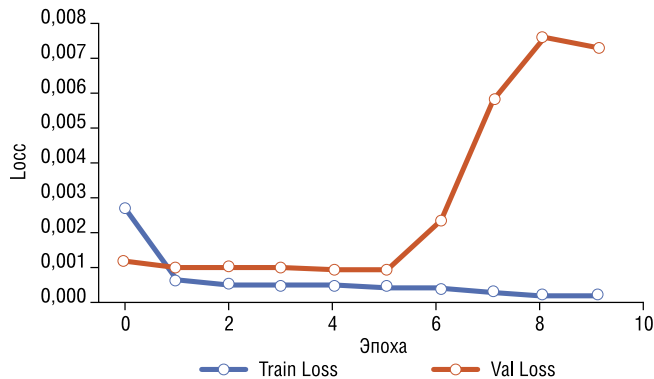


Рис. 3. Динамика функции потерь в процессе обучения модели.

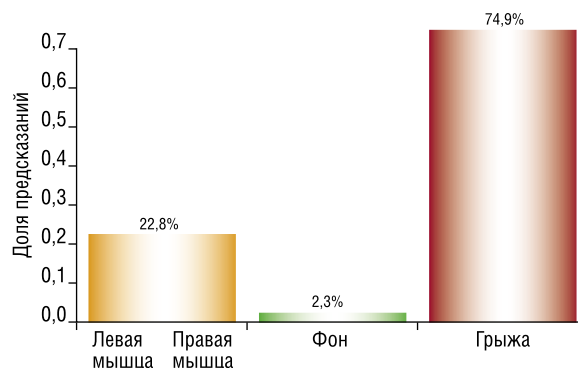


Рис. 4. Распределение предсказаний на валидационных данных.

3. Рассчитал интегральный прогностический показатель RDR (Rectus Diastasis Ratio) для всех пациентов в когорте.

В качестве наглядного примера на Рис. 5 представлен детальный хирургический отчет, автоматически сгенерированный системой для пациента с ПОВГ. Отчет включает:

- Визуализацию результатов сегментации на аксиальном срезе 240 (срез с максимальным диастазом) с цветовым кодированием анатомических структур: левая прямая мышца (красный), правая прямая мышца (синий), грыжевой мешок (зеленый);
- Количественные измерения: ширину грыжевых ворот (223,3 мм), ширину отдельных мышечных структур (левая мышца – 50,3 мм и правая мышца – 39,3 мм);
- Анализ отношения объемов брюшной полости (64,1%) и грыжевого мешка (35,9%);
- На основании ширины грыжевых ворот выдается хирургическая оценка необходимости установки сетки пациенту;
- Расчет прогностического индекса RDR по формуле

$$\frac{(L_m + R_m)}{W_r},$$

где: L_m – левая прямая мышца, R_m – правая прямая мышца, W_r – ширина грыжевых ворот, и автоматическое формирование тактики лечения на основе заданных пороговых

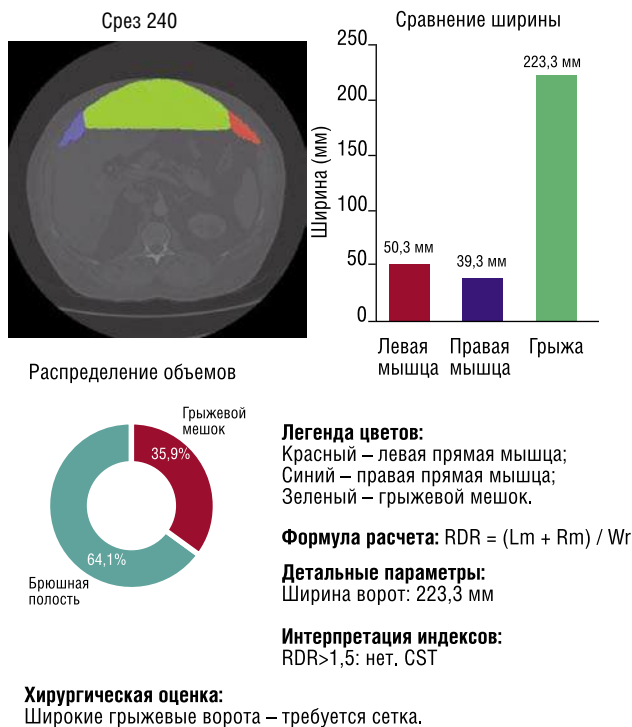


Рис. 5. Детальный хирургический отчет о пациенте.

значений. В данном случае, система выдала заключение: «RDR > 1,5: нет. CST», что корректно указывает на показания к технике разделения компонентов для данного пациента.

Данный пример комплексно иллюстрирует способность системы не только выполнять точную сегментацию, но и предоставлять развернутую количественную оценку, достаточную для принятия обоснованного клинического решения.

Ключевым результатом исследования является успешная валидация автоматизированного прогностического контура на основе рассчитанного параметра RDR. Применение заранее заданных пороговых значений, основанных на клинических рекомендациях, позволило алгоритму автоматически сгенерировать заключения о предполагаемой хирургической тактике для каждого пациента.

Анализ данных по всей когорте выявил четкую корреляцию между значениями RDR и клинико-анатомическими характеристиками. Так, у пациентов с сохраненной мышечной массой и умеренным диастазом алгоритм рассчитывал значения RDR > 1,5 (40%). В этих случаях система автоматически рекомендовала проведение простой пластики, что объективно соответствовало благоприятным анатомическим условиям для закрытия дефекта без дополнительной техники.

У пациентов с выраженным диастазом и редуцированной толщиной прямых мышц алгоритм определял значения RDR < 1,5 (60%). Для данной группы было сгенерировано заключение о необходимости примене-

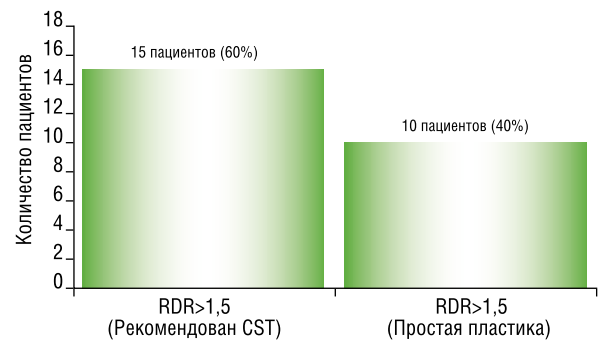


Рис. 6. Распределение пациентов по хирургической тактике на основе RDR.

ния техники разделения компонентов (CST). Данная рекомендация полностью соответствовала экспертному клиническому прогнозу, основанному на анализе тех же КТ-изображений (Рис. 6).

Таким образом, система обеспечивает не только точную сегментацию, но и комплексную аналитическую обработку данных с формированием клинически значимых заключений, объективизируя предоперационное планирование.

Сравнительный анализ временных затрат продемонстрировал значительное преимущество предложенного метода. Система выполняет полный анализ за 2–3 минуты вместо 30–60 минут при ручной оценке. Это подтверждает ее потенциал для интеграции в клиническую практику с целью оптимизации времени работы специалиста и стандартизации планирования операций.

Обсуждение

Проведенное исследование демонстрирует потенциал глубокого обучения для автоматизации предоперационного планирования у пациентов с ПОВГ. Разработанная система на основе U-Net показала способность не только к точной семантической сегментации ключевых анатомических структур передней брюшной стенки, но и к формированию обоснованного прогностического заключения на основе параметра RDR.

В отличие от работ, сфокусированных на анализе исходов, наше исследование предлагает решение для этапа предоперационного планирования. Ключевое преимущество метода – стандартизация процесса принятия решений за счет количественной метрики RDR, интегрирующей информацию о степени диастаза и состоянии мышечной ткани.

Полученное распределение пациентов (60% с рекомендацией CST и 40% с рекомендацией простой пластики) подтверждает клиническую релевантность критерия RDR = 1,5. Важно отметить, что автоматизированное заключение в детальном отчете (Рис. 5) полностью соответствовало бы решению опытного хирурга, что свидетельствует о том, что система дополняет и усиливает эксперта, а не заменяет его.

Основным ограничением данного исследования является объем выборки (n = 25). В дальнейшем плани-

руется расширение датасета и валидация метода на независимой когорте с оценкой хирургических исходов.

Выводы

Разработанная система на основе сверточной нейронной сети U-Net продемонстрировала способность точно сегментировать ключевые структуры передней брюшной стенки и автоматически вычислять клинически значимые параметры.

Главным достижением работы стала разработка и клиническая валидация интегрального показателя RDR, позволяющего количественно оценить анатомические условия для выбора хирургической тактики. Пороговое значение $RDR < 1,5$ создает унифицированный стандарт для принятия решений о применении CST.

Практическая ценность системы подтверждается высокой точностью сегментации грыжевого мешка (74,9%) и значительным сокращением времени анализа. Полученные результаты создают основу для разработки систем поддержки принятия врачебных решений в герниологии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bosanquet DC, Ansell J, Abdelrahman T, et al. Systematic Review and Meta-Regression of Factors Affecting Midline Incisional Hernia Rates: Analysis of 14,618 Patients. *PLoS One*. 2015; 10(9): e0138745. doi: 10.1371/journal.pone.0138745.
2. Павелец К.В., Вавилова О.Г., Лобанов М.Ю. и др. Особенности предоперационной подготовки у пациентов с обширными и гигантскими послеоперационными вентральными грыжами // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. – 2011. – Т.3 – №2. – С.32-36. [Pavelets KV, Vavilova OG, Lobanov MYu, et al. Features of preoperative preparation in patients with extensive and giant postoperative ventral hernias. *Vestnik Sankt-Peterburgskoj medicinskoj akademii poslediplomnogo obrazovaniya*. 2011; 3(2): 32-36. (In Russ.)]
3. Тимербулатов Ш.В., Абдуллин У.М., Викторов В.В. и др. Интраабдоминальная гипертензия и абдоминальный компартмент-синдром. Обзор литературы // Креативная хирургия и онкология. – 2024. – Т.14 – №2. – С.174-179. [Timerbulatov ShV, Abdullin UM, Viktorov VV, et al. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. Literature review. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya*. 2024; 14(2): 174-179. (In Russ.)] doi: 10.24060/2076-3093-2024-14-2-174-179.
4. Лукоянычев Е.Е., Измайлов С.Г., Евсюков Д.А. и др. Возможности воздействия на системный уровень воспаления в острую фазу после протезирующей пластики брюшной стенки // Вестник НМЦХ им. Н.И. Пирогова. – 2022; 17(3): 53-58. [Lukoiany'chev EE, Izmajlov SG, Evsyukov DA, et al. Possibilities of influencing the systemic level of inflammation in the acute phase after abdominal wall prosthetic surgery. *Vestnik NMCzX im. N.I. Pirogova*. 2022; 17(3): 53-58. (In Russ.)] doi: 10.25881/2078255_2022_17_3_53.
5. Ермолов А.С., Коршовили В.Т., Благовестнов Д.А. // Послеоперационные вентральные грыжи – нерешенные вопросы хирургической тактики // Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №10. – С.81-86. [Ermolov AS, Koroshvili VT, Blagovestnov DA. Postoperative ventral hernias – unresolved issues of surgical tactics. *Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2018; 10: 81-86. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia201810181.
6. Кульберг Н.С., Решетников Р.В., Новик В.П. и др. Вариабельность заключений при интерпретации КТ-снимков: один за всех и все за одного // Digital Diagnostics. – 2021. – Т.2 – №2. – С.105-118. [Kul'berg NS, Reshetnikov RV, Novik VP, et al. Variability in CT interpretation: one for all and all for one. *Digital Diagnostics*. 2021; 2(2): 105-118. (In Russ.)] doi: 10.17816/DD60622.
7. Wang R, Mu Z, Wang J, et al. ASF-LKUNet: Adjacent-scale fusion U-Net with large kernel for multi-organ segmentation. *Comput Biol Med*. 2024; 181: 109050. doi: 10.1016/j.compbimed.2024.109050.
8. Qin H, Long Y, Shengwei T, Cheng Z, YingYing Y, Lei Z. SEDyConv: Spatially enhanced multi-dimensional dynamic convolution for medical multi-organ segmentation in CTs. *Knowledge-Based Systems*. 2025; 323: 113707. doi: 10.1016/j.knsys.2025.113707.
9. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*. 2009; 13(4): 407-14. doi: 10.1007/s10029-009-0518-x.
10. Нуднов Н.В., Коробов А.В., Скачков А.А. и др. Оценка качества работы искусственного интеллекта в выявлении дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2024. – Т.105 – №1. – С.20-28. [Nudnov NV, Korobov AV, Skachkov AA, et al. Evaluation of the performance of artificial intelligence in identifying degenerative diseases of the lumbosacral spine. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2024; 105(1): 20-28. (In Russ.)] doi: 10.20862/0042-4676-2024-105-1-20-28.

ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ ПАЦИЕНТАМ, ПОЛУЧАЮЩИМ ДАРАТУМУМАБ

Умаров Г.М., Федык О.В., Шестаков Е.А., Мельниченко В.Я., Мочкин Н.Е., Зефирова С.А., Ким К.Ф., Жибурт Е.Б.*

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_101

Резюме. Обоснование: Даратумумаб – это моноклональное антитело против CD38, расположенного на поверхности клеток множественной миеломы (ММ). Это сделало CD38 мишенью для иммунотерапии против ММ. CD38 также есть на эритроцитах и тромбоцитах. Поэтому анти-CD38 антитела могут вмешиваться в рутинные иммуногематологические исследования и искажать их результаты.

Цель: Выявить закономерности иммуногематологического обследования и трансфузионной терапии у пациентов, получающих даратумумаб.

Материалы и методы: Ретроспективно, по материалам электронных медицинских карт, изучены результаты иммуногематологического обследования и трансфузионной терапии пациентов стационара Пироговского Центра (n = 75), получающих даратумумаб в 2025 году

Результаты: По результатам лечения пациентов, получающих даратумумаб, в Пироговском Центре в 2025 г. потребность в переливании эритроцитов наблюдали у 12,0%, а в переливании тромбоцитов – у 29,3% пациентов. Положительный тест на нерегулярные антиэритроцитарные антитела зарегистрирован у 4 из 9 реципиентов эритроцитов, характеризуется слабой и флуктуирующей агглютинацией. Переливание донорской эритроцитарной лейкодеплецированной эритроцитарной взвеси в PAGGSM, совместимой по антигенам систем групп крови ABO, Rh и Kell, с визуальной оценкой гемолиза, обеспечивает адекватную трансфузионную поддержку пациентов, получающих даратумумаб.

Заключение: Особенности обследования и трансфузионной поддержки пациента, получающего даратумумаб, целесообразно внести в текст клинических рекомендаций «Множественная миелома».

Ключевые слова: даратумумаб, антитела, совместимость, переливание крови.

Введение

Даратумумаб – это моноклональное антитело против CD38, расположенного на поверхности клеток множественной миеломы (ММ). CD38 – это трансмембранный белок, обширно представленный на мембранах миеломных клеток и практически отсутствующий на мембранах здоровых покоящихся В-лимфоцитов. Это сделало CD38 мишенью для иммунотерапии против ММ [1].

Проблема в том, что CD38 есть на эритроцитах и тромбоцитах.

Поэтому анти-CD38 антитела могут вмешиваться в рутинные иммуногематологические исследования и искажать их результаты.

У пациентов, получающих даратумумаб, могут наблюдаться:

- 1) положительный прямой антиглобулиновый тест;
- 2) панреактивность с панелями эритроцитов;
- 3) панреактивность при подборе донорских эритроцитов.

При положительном прямом антиглобулиновом тесте фенотипирование эритроцитов проблематично,

BLOOD TRANSFUSION IN PATIENTS RECEIVING DARATUMUMAB

Umarov G.M., Fedyk O.V., Shestakov E.A., Melnichenko V.Ya., Mochkin N.E., Zefirova S.A., Kim K.F., Zhiburt E.B.*

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: Daratumumab is a monoclonal antibody against CD38, which is located on the surface of multiple myeloma (MM) cells. This has made CD38 a target for immunotherapy against MM. CD38 is also present on red blood cells and platelets. Therefore, anti-CD38 antibodies can interfere with routine immunohematological testing and distort their results.

Objective: To identify patterns in immunohematological testing and transfusion therapy in patients receiving daratumumab.

Methods: A retrospective study, using electronic medical records, examined the results of immunohematological testing and transfusion therapy for 75 inpatients at the Pirogov Center receiving daratumumab in 2025.

Results: Based on the results of treatment at the Pirogov Center in 2025, 12.0% of patients receiving daratumumab required red blood cell transfusions, while 29.3% required platelet transfusions. A positive test for irregular anti-erythrocyte antibodies, characterized by weak and fluctuating agglutination, was recorded in 4 of 9 red blood cell recipients. Transfusion of donor red blood cell suspensions containing leukodepleted red blood cells in PAGGSM, compatible with ABO, Rh, and Kell blood group antigens, with visual assessment of hemolysis, ensures adequate transfusion support for patients receiving daratumumab.

Conclusion: Specific aspects of the evaluation and transfusion support of patients receiving daratumumab should be included in the clinical guidelines for "Multiple Myeloma".

Keywords: daratumumab, antibodies, compatibility, blood transfusion.

поскольку они покрыты иммуноглобулинами и/или комплементом.

Есть несколько способов уменьшения вмешательства анти-CD38 в иммуногематологические исследования:

- 1) использование дитиотреитола (ДТТ) для денатурации CD38;
- 2) поиск нерегулярных антител с эритроцитами пуповинной крови;
- 3) нейтрализация моноклональных анти-CD38 в плазме;
- 4) подбор донора эритроцитов по расширенному фенотипу и генотипу [2; 3].

Вышеперечисленные способы 1–3 пока отсутствуют в нормативной базе отечественного здравоохранения [4; 5].

В инструкции к лекарственному препарату сказано, что «Если Вам потребуется переливание крови, то вначале будет выполнен тест для определения ее совместимости с вашей кровью. Даратумиа® может влиять на результаты данного анализа крови. Сообщите специалисту, про-

* e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru

водящему тест, что Вы получаете лечение препаратом Даратумиа®».¹ Такой же текст содержит инструкция к препарату «Дарзалекс».

В клинических рекомендациях сказано, что «Всем пациентам с подозрением на ММ или ММ, выявленной при первичном или повторном приеме по поводу выявленного заболевания, при контрольных обследованиях и при подозрении на рецидив заболевания рекомендуется определение основных групп по системе АВ0, определение антигена D системы Резус (резус-фактора), определение фенотипа антигенов эритроцитов системы MNS для возможности выполнения гемотрансфузии при наличии показаний до, во время или после терапии».²

Росздравнадзор информирует о том, что пациентам, получающим даратумумаб, «В экстренных случаях следует вводить АВ0/RhD-совместимые единицы эритроцитарной массы без перекрестной пробы в соответствии с правилами станции переливания крови местной больницы».³

Задача службы крови – находить качественной современной трансфузионной поддержке адекватное место в меняющейся комплексной терапии [6–9].

Цель исследования: выявить закономерности иммуногематологического обследования и трансфузионной терапии у пациентов, получающих даратумумаб.

Материалы и методы

Ретроспективно, по материалам электронных медицинских карт, изучены результаты иммуногематологического обследования и трансфузионной терапии пациентов стационара Пироговского Центра (n = 75), получавших даратумумаб в 2025 г.

Результаты и обсуждение

В первые 10 месяцев 2025 г. даратумумаб вводили 75 пациентам с миеломной болезнью.

Все пациенты продолжали терапию, летальных исходов не было.

Переливание эритроцитов выполняли 9 (12,0%) пациентам: 18, 16, 5, 4 и 3 дозы получили по 1 пациенту, ещё 4 пациентам перелито по 2 дозы донорской лейкодеплецированной эритроцитарной взвеси в добавочном растворе PAGGSM [10]. Всего перелито 54 дозы (5,5% всех доз, перелитых в Центре, 16,8% доз перелитых, пациентам гематологического отделения).

Переливание тромбоцитов выполняли 22 (29,3%) пациентам: 18, 10, и 7 дозы получили по 1 пациенту, ещё 2 пациентам перелито по 4 дозы, 5 пациентам – по 3 дозы, 4 пациентам – по 2 дозы и 6 пациентам – по 1 дозе донорского лейкодеплецированного патогенредуцированного концентрата тромбоцитов в добавочном растворе SSP+ [11; 12]. Всего перелито 84 дозы (12,7% всех доз,

перелитых в Центре, 14% доз, перелитых, пациентам гематологического отделения).

1 пациент получил эритроциты (16 доз), тромбоциты (18 доз) и 5 доз свежезамороженной патогенредуцированной плазмы мужчин.

6 пациентов получали эритроциты и тромбоциты.

3 пациента получали только эритроциты и 15 пациентов – только тромбоциты.

Множественные трансфузии выполнялись при пересадке стволовых клеток [13–16].

56 (66,7%) пациентов, получающих даратумумаб, в трансфузионной поддержке не нуждались.

Все реципиенты эритроцитов неоднократно обследованы на наличие нерегулярных антиэритроцитарных антител (Иммукор, США).

Антитела выявлены у 4 пациентов (Табл. 1).

Положительная реакция агглютинации фиксируется с 2–3 образцами тест-эритроцитов 3-клеточной панели. Сила агглютинации – не выше 3 степени (Рис. 1).

Обращает на себя внимание смена положительных и отрицательных результатов скрининга нерегулярных антиэритроцитарных антител. Возможно, это связано

Табл. 1. Результаты скрининга нерегулярных антиэритроцитарных антител. Положительный результат выделен красным

Пациент	Даты обследования				
	26.12.2024	29.01.2025	13.02.2025	27.02.2025	
Р - н					
Ч - в	02.04.2024	05.05.2025	19.05.2025	19.06.2025	02.09.2025
Р - в	01.04.2025	04.06.2025	11.06.2025		
С - я	03.07.2024	28.11.2024			

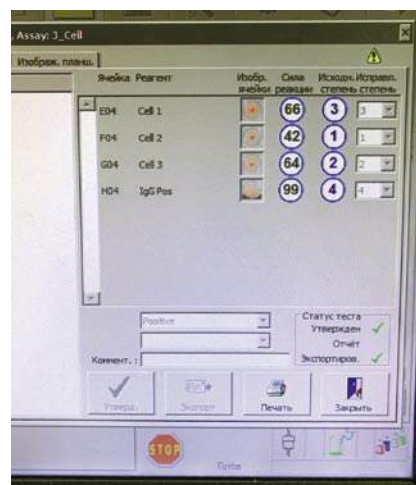


Рис. 1. Результат скрининга нерегулярных антиэритроцитарных антител у пациента Р – ва от 04.06.2025. Сила реакции агглютинации: с тест-эритроцитами – 1, 2 и 3 степени, с контрольными клетками, покрытыми иммуноглобулином – 4 степени.

¹ Инструкция к лекарственному препарату Даратумиа/ https://grls.rosminzdrav.ru/Grils_View_v2.aspx?routingGuid=a2ca22a5-e10d-4394-a90a-11769aa55ded

² «Клинические рекомендации «Множественная миелома». ID 144_2. (одобрены Минздравом России)

³ Письмо Росздравнадзора от 28.10.2025 N 01И-1081/25 «Об информационных материалах по безопасности лекарственного препарата Даратумиа(Р) (даратумумаб)»

с тем, что введение даратумумаба пациенту ведёт к потере антигена CD38 на поверхности эритроцитов. Такое удаление CD38 с поверхности эритроцитов приводит к отрицательному результату ПАГТ и может защищать эритроциты от удаления, вызванного даратумумабом [17].

Переливали эритроциты, совместимые с антигенами систем групп крови ABO, Rh и Kell реципиента.

После проведения биологической пробы отобрали пробу венозной крови, центрифугировали, оценивали визуальные признаки гемолиза [18].

Трансфузионных реакций не было.

Заключение

По результатам лечения пациентов, получающих даратумумаб, в Пироговском Центре в 2025 г. потребность в переливании эритроцитов наблюдали у 12,0%, а в переливании тромбоцитов – у 29,3% пациентов. Положительный тест на нерегулярные антиэритроцитарные антигена зарегистрирован у 4 из 9 реципиентов эритроцитов, характеризуется слабой и флуктуирующей агглютинацией. Переливание донорской эритроцитарной лейкодеплецированной эритроцитарной взвеси в PAGGSM, совместимой по антигенам систем групп крови ABO, Rh и Kell, с визуальной оценкой гемолиза, обеспечивает адекватную трансфузионную поддержку пациентов, получающих даратумумаб.

Особенности обследования и трансфузионной поддержки пациента, получающего даратумумаб, целесообразно внести в текст клинических рекомендаций «Множественная миелома».

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Бессмельцев С.С. Множественная миелома: диагностика и терапия (часть 1) // Вестник гематологии. – 2022. – Т.18, №2. – С.4-26. [Bessmel'tsev SS. Multiple myeloma: diagnostics and therapy (part 1). Bulletin of hematology. Vestnik gematologii. 2022; 18(2): 4-26. (In Russ.)]
- Кробинец И.И., Бодрова Н.Н., Гришина Г.В., Сидоркевич С.В. Способ определения антиэритроцитарных антител у пациентов с множественной миеломой, получающих терапию лекарственными моноклональными антителами анти-CD38 // Трансфузиология. – 2023. – Т.24. – №2. – С.116-128. [Krobinets II, Bodrova NN, Grishina GV, Sidorkevich SV. Method for Determining Anti-Red Blood Cell Antibodies in Patients with Multiple Myeloma Receiving Therapy with Anti-CD38 Monoclonal Antibodies. Transfuziologija. 2023; 24(2): 116-128. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Кузнецов С.И. Пациенту невозможно подобрать эритроциты для трансфузии. Шесть ситуаций, когда переливание несовместимой крови допустимо // Справочник заведующего КДЛ. – 2019. – №11. – С.22-27. [Zhiburt EB, Kuznetsov SI. It is impossible to select red blood cells for transfusion for a patient. Six situations when transfusion of incompatible blood is acceptable. Spravochnik zavedujushhego KDL. 2019; 11: 22-27. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Хамитов Р.Г., Похабов Д.С. и др. 36-я конференция «Новое в трансфузиологии: нормативные документы и технологии»: что меняется? // Гематология. Трансфузиология. Восточная Европа. – 2024. – Т.10. – №2. – С.248-254. [Zhiburt EB, Khamitov RG, Pokhabov DS, et al. 36th Conference "New in Transfusiology: Regulatory Documents and Technologies": What is Changing?. Gematologija. Transfuziologija. Vostochnaja Evropa. 2024; 10(2): 248-254. (In Russ.)] doi: 10.34883/PL2024.10.2.006.
- Похабов Д.С., Хамитов Р.Г., Аверьянов Е.Г. и др. Компоненты крови в стандартах медицинской помощи // Трансфузиология. – 2024. – Т.25. – №3. – С.155-164. [Pokhabov DS, Khamitov RG, Averyanov EG, et al. Blood components in medical care standards. Transfuziologija. 2024; 25(3): 155-164. (In Russ.)]
- Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России) // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2019. – Т.14. – №4. – С.4-11. [Shevchenko YL, Karpov OE, Zhiburt EB. Blood transfusion: history and modernity (on the 100th anniversary of blood transfusion in Russia). Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(4): 4-11. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001.
- Жибурт Е.Б., Хамитов Р.Г., Похабов Д.С. и др. Новое в трансфузиологии (на конгрессе Международного общества переливания крови в Барселоне) // Гематология. Трансфузиология. Восточная Европа. – 2024. – Т.10. – №4. – С.581-596. [Zhiburt EB, Khamitov RG, Pokhabov DS, et al. New in transfusiology (at the congress of the International Society of Blood Transfusion in Barcelona). Gematologija. Transfuziologija. Vostochnaya Evropa. 2024; 10(4): 581-596. (In Russ.)] doi: 10.34883/PL.2024.10.4.008.
- Жибурт Е.Б. Служба крови Пироговского центра: вчера, сегодня, завтра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2006. – Т.1. – №1. – С.55-57. [Zhiburt EB. Pirogov center blood service: yesterday, today, tomorrow. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2006; 1(1): 55-57. (In Russ.)]
- Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Шалыгин Л.Д., Жибурт Е.Б. 20 лет службы крови Пироговского Центра. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2023; 18(2): 15-20. [Pokhabov DS, Shestakov EA, Shalygin LD, Zhiburt EB. 20 years of blood service at the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2023; 18(2): 15-20. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2023_18_2_15.
- Кузнецов С.И., Аверьянов Е.Г., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Повреждение эритроцитов при хранении и его профилактика // Трансфузиология. – 2020. – Т.21. – №4. – С.325-336. [Kuznetsov SI, Averyanov EG, Shestakov EA, Zhiburt EB. Damage to erythrocytes during storage and its prevention. Transfuziologija. 2020; 21(4): 325-336. (In Russ.)]
- Танкаева Х.С., Шестаков Е.А., Мельниченко В.Я., Жибурт Е.Б. Внедрение переливания патогенредуцированных тромбоцитов в многопрофильной клинике // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т.15. – №1. – С.78-83. [Tankayeva HS, Shestakov EA, Melnichenko VY, Zhiburt EB. Implementation of pathogen-reduced platelet transfusion in a multidisciplinary clinic. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2020; 15(1): 78-83. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2020.84.31.015.
- Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р. Заготовка и переливание тромбоцитов. – М.: РАЕН, 2013. [Zhiburt EB, Madzaev SR. Platelet collection and transfusion. М.: RAEN, 2013. (In Russ.)]
- Протопопова Е.Б., Мочкин Н.Е., Мадзаев С.Р. и др. Переливание тромбоцитов при трансплантации аутологичных стволовых клеток // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2015. – Т.10. – №2. – С.84-85 [Protoporova EB, Mochkin NE, Madzaev SR et al. Platelet transfusion during autologous stem cell transplantation. 2015; 10(2): 84-85. (In Russ.)]
- Аюпова Р.Ф., Султанбаев У.С., Жибурт Е.Б. Эффективность множественных переливаний тромбоцитов // Гематология. Трансфузиология. Восточная Европа. – 2017. – №1. – С.30-37. [Ayupova RF, Sultanbaev US, Zhiburt EB. Efficiency of multiple platelet transfusions. Gematologija. Transfuziologija. Vostochnaya Evropa. 2017; 1: 30-37. (In Russ.)]
- Протопопова Е.Б., Танкаева Х.С., Кузьмин Н.С. и др. Трансфузионная терапия при трансплантации аутологичных стволовых клеток // Трансфузиология. – 2016. – Т.17. – №2. – С.47-56. [Protoporova EB, Tankayeva HS, Kuzmin NS, et al. Transfusion therapy in autologous stem cell transplantation. Transfuziologija. 2016; 17(2): 47-56. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Хамитов Р.Г., Шестаков Е.А. и др. О протоколе массивной трансфузии // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2025. – №20(4). – С.129-135. [Zhiburt EB, Khamitov RG, Shestakov EA, et al. On the protocol of massive transfusion. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2025; 20(4): 129-135. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_4_129.
- Sullivan HC, Gerner-Smidt C, Nooka AK, et al. Daratumumab (anti-CD38) induces loss of CD38 on red blood cells. Blood. 2017; 129(22): 3033-3037. doi: 10.1182/blood-2016-11-749432.
- Хамитов Р.Г., Ботов А.В., Шилкин Д.Н. и др. Переливание крови при признаках несовместимости у пациента с осложнённым раком сигмовидной кишки // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2025. – №20(3). – С.155-157. [Khamitov RG, Botov AV, Shilkin DN, et al. Blood transfusion with signs of incompatibility in a patient with complicated sigmoid colon cancer. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2025; 20(3): 155-157. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_3_155.

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ • REVIEWS

ЭВОЛЮЦИЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ХИРУРГИИ: ОТ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО
ИНДЕКСА ИНТОКСИКАЦИИ К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Шевченко Ю.Л., Федык О.В.*, Щепарёв И.С.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_104

Резюме. Цель. Обобщить эволюцию лабораторных и цифровых подходов к ранней диагностике и прогнозированию инфекционных осложнений в хирургии – от классических лейкоцитарных индексов до систем искусственного интеллекта.

Материалы и методы. Проведён целенаправленный анализ публикаций по лейкоцитарным индексам интоксикации, интегральным гематологическим индексам (NLR, PLR, SII, DNI), биохимическим маркерам (С реактивный белок, прокальцитонин, пресепсин), новым параметрам гематологических анализаторов (MDW), иммунофенотипическим маркерам (моноцитарный HLA DR, субпопуляции моноцитов CD14/CD16), метагеномному секвенированию (mNGS) и моделям машинного обучения для раннего выявления сепсиса.

Результаты. Классические лейкоцитарные индексы сохраняют ценность как дешёвый инструмент стратификации риска, но ограничены субъективностью и низкой специфичностью к бактериальной инфекции. Интегральные гематологические индексы и MDW улучшают раннее выявление сепсиса за счёт использования данных стандартного общего анализа крови. Биохимические маркеры, особенно прокальцитонин и пресепсин, демонстрируют более высокую диагностическую и прогностическую точность, однако подвержены влиянию хирургической травмы и требуют учёта кинетики. Иммунофенотипические показатели моноцитов отражают функциональное репрограммирование врождённого иммунитета и позволяют оценивать иммунный дисбаланс. Методы mNGS повышают частоту выявления возбудителей и сокращают время до этиологической диагностики, но ограничены высокой стоимостью и сложностью внедрения. Алгоритмы машинного обучения на основе данных электронных медицинских карт превышают традиционные шкалы (SIRS, qSOFA) по точности раннего прогнозирования сепсиса, но сталкиваются с проблемами переобучения, «усталости от тревог» и недостаточной внешней валидации.

Заключение. Современная стратегия раннего выявления инфекционных осложнений в хирургии должна опираться на комбинированное использование доступных гематологических и биохимических маркеров, иммунофенотипирования и AI систем, интегрированных в электронные медицинские карты. Особое значение имеют стандартизация методик, экономическая оценка и мультицентровая валидация перед широким внедрением в практику.

Ключевые слова: сепсис, послеоперационные инфекционные осложнения, лейкоцитарный индекс интоксикации, нейтрофильно лимфоцитарное отношение, прокальцитонин, пресепсин, HLA DR, CD14/CD16, метагеномное секвенирование, искусственный интеллект.

Введение

Инфекция – одна из ведущих причин осложнений и летальности в хирургии. По оценкам Global Burden of Disease Study заболеваемость сепсисом в 2017 году составила 48,9 млн случаев, а количество связанных с ним смертей – около 11 млн. Анализ базы данных STOPERISK,

THE EVOLUTION OF EARLY DIAGNOSIS AND PREDICTION
OF INFECTIOUS COMPLICATIONS IN SURGERY: FROM
THE LEUKOCYTE INDEX OF INTOXICATION TO ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

Shevchenko Yu.L., Fedyk O.V.*, Shcheparev I.S.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Objective. To summarize the evolution of laboratory and digital approaches to early diagnosis and prediction of infectious complications in surgery, from classical leukocyte intoxication indices to artificial intelligence-based systems.

Materials and methods. A targeted literature analysis was performed on leukocyte intoxication indices, composite hematologic indices (NLR, PLR, SII, DNI), biochemical markers (C reactive protein, procalcitonin, presepsin), novel hematology analyzer parameters (MDW), immunophenotypic markers (monocytic HLA DR, CD14/CD16 subsets), metagenomic next-generation sequencing (mNGS), and machine learning models for early sepsis detection.

Results. Classical leukocyte indices remain useful as inexpensive tools for risk stratification but are limited by subjectivity and low specificity for bacterial infection. Composite hematologic indices and MDW improve early sepsis detection by leveraging routinely available complete blood count data. Biochemical markers, particularly procalcitonin and presepsin, provide higher diagnostic and prognostic accuracy, yet are influenced by surgical trauma and require careful interpretation of their kinetics. Immunophenotypic markers of monocytes reflect functional reprogramming of innate immunity and allow assessment of immune dysregulation. mNGS markedly increases pathogen detection rates and shortens time to etiologic diagnosis, but its use is constrained by high cost and technical complexity. Machine learning models based on electronic health record data outperform traditional scores (SIRS, qSOFA) for early sepsis prediction, while facing challenges of overfitting, alarm fatigue and limited external validation.

Conclusions. Modern strategies for early detection of infectious complications in surgical patients should rely on integrated use of readily available hematologic and biochemical markers, immunophenotyping, and AI driven tools embedded in electronic health records. Standardization of assays, economic evaluation and multicenter validation are crucial prerequisites for widespread clinical implementation.

Keywords: sepsis, postoperative infectious complications, leukocyte intoxication index, neutrophil to lymphocyte ratio, procalcitonin, presepsin, monocyte distribution width, HLA DR, CD14/CD16, metagenomic next generation sequencing, artificial intelligence.

включивший 11 478 пациентов после плановых абдоминальных операций в Российской Федерации, показал, что послеоперационные осложнения развиваются у 4,5% оперированных, при этом инфекционные осложнения (раневая инфекция – 0,83%, сепсис – 0,35%) занимают второе место после хирургических операций и преиму-

* e-mail: fedykov@pirogov-center.ru

щественно манифестируют на 4–8-е сутки послеоперационного периода; 62% всех осложнений относятся к тяжёлым (III степень по Clavien–Dindo и выше). [1] В российских стационарах частота инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, существенно варьирует в зависимости от отделения и факторов риска: инфекции области хирургического вмешательства регистрируются с частотой 15–118 случаев на 1000 оперированных пациентов, инфекции кровотока – 3,5–12,2 на 1000 катетеро дней центральных сосудов, инфекции мочевыводящих путей – 4,1–8,8 на 1000 дней стояния катетеров, пневмонии – 7,9–23,9 на 1000 дней искусственной вентиляции лёгких [2]. В онкохирургии проблема усугубляется предшествующей неoadьювантной химиотерапией, которая приводит к значительному снижению CD4⁺, CD8⁺ лимфоцитов и NK-клеток, приводящему к глубокой иммуносупрессии [3].

О непреходящей актуальности проблемы инфекции в клинической хирургии свидетельствует капитальный научный труд Ю.Л. Шевченко «Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии», содержащий глубокий анализ бесценного опыта диагностики и прогнозирования инфекционных осложнений у наиболее тяжелой категории пациентов с внутрисердечной инфекцией [4].

Своевременная диагностика инфекционного процесса и раннее начало antimикробной терапии являются ключевыми факторами выживания: задержка назначения антибиотиков при тяжёлом сепсисе увеличивает летальность на 4–9% с каждым часом [5]. В связи с этим поиск надёжных, доступных и быстро определяемых биомаркёров, а также разработка систем раннего предупреждения на основе искусственного интеллекта (ИИ) имеют первостепенное значение для клинической хирургии. Обзор прослеживает эволюцию лабораторных подходов к прогнозированию инфекционных осложнений – от классических лейкоцитарных индексов, предложенных в середине XX века, через «золотой стандарт» биохимических маркёров (С-реактивный белок, прокальцитонин, пресепсин), к новым параметрам гематологических анализаторов (ширина распределения моноцитов – MDW), иммунофенотипическим маркёрам (HLA-DR, субпопуляции моноцитов CD14/CD16), дополнительным гематологическим индексам (NLR, PLR, DNI) и, наконец, к алгоритмам машинного обучения, интегрирующим мультимодальные данные электронных медицинских карт.

Патогенез синдрома системной воспалительной реакции (ССВР) и сепсиса: DAMPs vs PAMPs в хирургическом аспекте

Понимание молекулярных механизмов воспалительного ответа в хирургии необходимо для корректной интерпретации биомаркёров. Хирургическая операция сама по себе инициирует системный воспалительный ответ через высвобождение молекулярных паттернов, ассоциированных с повреждением (DAMPs, или «аларми-

ны» – HMGB1, eATP, белки S100, гистоны, HSP), которые активируют паттерн-распознающие рецепторы (PRRs, включая TLR2, TLR4, NLRP3) на клетках врождённого иммунитета [6]. При присоединении инфекции к DAMP-сигналам добавляются PAMPs (LPS, пептидогликан, флагеллин, бактериальная ДНК), что создаёт синергический эффект и может привести к «цитокиновому шторму». Современная модель сепсиса отвергает жёсткое разделение на «гипервоспалительную» и «иммуносупрессивную» фазы, представляя их как сосуществующие и конкурирующие про- и противовоспалительные пути, чей баланс определяет клиническую картину в каждый конкретный момент. В хирургическом контексте это означает, что послеоперационный ССВР (DAMP-опосредованный) и инфекционный сепсис (DAMP+PAMP) представляют собой не дискретные события, а точки на континууме, что затрудняет дифференциальную диагностику и подчёркивает роль специфичных биомаркёров [6].

Классические лейкоцитарные индексы интоксикации

Лейкоцитарный индекс интоксикации Кальф-Калифа

Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), впервые предложенный Я.Я. Кальф-Калифом в 1941 году, стал одним из первых количественных инструментов оценки выраженности бактериальной интоксикации [7]. Индекс рассчитывается по формуле, учитывающей соотношение миелоцитов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, плазматических клеток с одной стороны, и лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов, базофилов – с другой. Нормальные значения ЛИИ составляют 0,32–0,92; повышение свидетельствует о нарастающем бактериальном воспалении, тогда как умеренный подъём указывает на ограниченность инфекционного процесса. ЛИИ по Кальф-Калифу широко применяется в хирургии, онкологии, комбустиологии и гинекологии для оценки тяжести состояния при воспалительных заболеваниях и гнойных инфекциях, а также для мониторинга эффективности лечения. В хирургической практике ЛИИ входит в протоколы наблюдения за больными распространённым гнойным перитонитом и абдоминальным сепсисом, где его динамика, наряду с показателями шкал SAPS-II и SOFA, позволяет определить пороговые критерии необходимости повторных saniрующих операций [7].

Модифицированные индексы и их сравнительная оценка

В.К. Островский с соавт. (1983) предложили упрощённую формулу ЛИИ, не требующую подсчёта плазматических клеток и миелоцитов, что позволяет использовать данные автоматического анализатора клеток крови [7]. Исследование М.И. Громова и соавт. (2023) показало, что упрощённый ЛИИ по Островскому (уЛИИ) демонстрирует тесную корреляцию с «эталонным» ЛИИ по Кальф-Калифу (r близок к 1,0) и при этом не повышается

при внутриклеточных небактериальных инфекциях, что обеспечивает его специфичность именно для бактериальной интоксикации. Многократное повышение уЛИИ наблюдалось в подгруппах пациентов с острыми воспалительно-деструктивными заболеваниями по сравнению со здоровыми лицами (1,34) и пациентами с хроническими локальными воспалительными процессами (2,35). Помимо индексов Кальф-Калифа и Островского, в клинической практике применяются индекс сдвига лейкоцитов по Яблучанскому, индекс Гаркави, индекс Рейса и индекс Кребса. Использование нейросетевого моделирования в исследовании на 82 пациентах с острым панкреатитом выявило, что индексы интоксикации по Кальф-Калифу (в модификации Костюченко и Хомича), Рейсу и Гаркави входят в число наиболее показательных параметров для прогнозирования течения заболевания [7]. Основными ограничениями классических лейкоцитарных индексов являются субъективность ручного подсчёта, межлабораторная вариабельность и невозможность надёжной дифференциации бактериальной и небактериальной этиологии ССВР. Тем не менее простота расчёта и отсутствие необходимости в дорогостоящих реактивах обеспечивают их сохраняющуюся актуальность, особенно в условиях ограниченных ресурсов.

Дополнительные гематологические индексы: NLR, PLR, SII, DNI

Наряду с классическими ЛИИ [8], в последнее десятилетие возрастает интерес к индексам, вычисляемым на основе автоматического общего анализа крови.

Нейтрофильно-лимфоцитарное отношение (NLR)

Нейтрофильно лимфоцитарное отношение (NLR) рассматривается как простой и доступный маркёр системного воспаления, ассоциированный с риском послеоперационных инфекционных осложнений и тяжёлого течения сепсиса в различных популяциях, включая взрослых и детей [9]. Систематический обзор (2023), включивший данные о предиктивной ценности NLR для послеоперационных инфекционных осложнений, продемонстрировал суммарный $AUC = 0,84$ (95% ДИ 0,80–0,87), что свидетельствует о хорошей дискриминационной способности [10]. NLR показал умеренную чувствительность (0,77) и специфичность (0,69) в диагностике инфекций после ортопедических операций. Для лапароскопической радикальной гастрэктомии (169 пациентов) предоперационный NLR являлся независимым фактором риска SSI ($OR = 1,691$; 95% ДИ 1,211–2,417; $p = 0,003$) с $AUC = 0,758$. В колоректальной хирургии Шельгин Ю.А. и др. (2020) в систематическом обзоре и собственном исследовании 192 пациентов показали, что NLR на 3-и и 6-е послеоперационные сутки является предиктором инфекционных осложнений [11].

Другие индексы (PLR, SII, DNI)

Систематический обзор NLR, PLR, SII (systemic immune-inflammation index), SIRI (systemic inflammation

response index) и DNI (delta neutrophil index) показал, что все перечисленные индексы обладают предиктивной ценностью при различных воспалительных состояниях, при этом NLR и SII демонстрируют наибольшую доказательную базу. DNI – особенно перспективный маркёр для прогнозирования хирургических осложнений: в исследовании 69 пациентов, оперированных по поводу tuboовариального абсцесса, DNI оказался единственным маркёром, значимо повышенным как при интраоперационных, так и при послеоперационных осложнениях [12]. Принципиальным преимуществом NLR, PLR и SII является их доступность: расчёт производится по данным стандартного общего анализа крови, не требуя дополнительных затрат. Это делает данные индексы перспективным дополнением к классическим ЛИИ, особенно с учётом возможности их автоматического расчёта.

Классические биохимические биомаркёры

С-реактивный белок (CRP)

С-реактивный белок – белок острой фазы воспаления, синтезируемый гепатоцитами, – начинает повышаться в крови через 6–8 часов после начала инфекционного процесса, достигая пика через 48 часов. CRP является наиболее широко используемым воспалительным маркёром в неотложной и хирургической практике. По данным Woo и соавт. (2021), AUC CRP для прогнозирования сепсиса по критериям Sepsis-3 составляет 0,75 (95% ДИ 0,71–0,78) при пороговом значении 4,0 мг/дл с чувствительностью 69,7% и специфичностью 67,0% [13]. В послеоперационном контексте CRP имеет существенное ограничение: его концентрация повышается при любом хирургическом вмешательстве вследствие операционной травмы, что затрудняет дифференцировку между нормальным послеоперационным воспалительным ответом и развивающейся инфекцией. Тем не менее исследование, посвящённое колоректальной хирургии, показало, что на 4-й послеоперационный день CRP обладает чувствительностью 94,4% и специфичностью 64,6% в отношении инфекционных осложнений. Quirant-Sánchez и соавт. (2023) в проспективном исследовании 77 пациентов ОРИТ показали, что CRP на 3-и сутки после госпитализации значимо выше у пациентов, впоследствии развивших сепсис (182,9 vs 93,46 мг/мл; $p = 0,030$), при этом оптимальный порог $CRP > 106,90$ мг/мл обеспечивал чувствительность 74,19% и специфичность 69,49% в прогнозировании сепсиса ($AUC 0,765$) [14].

Прокальцитонин (PCT)

Прокальцитонин – предшественник кальцитонина, состоящий из 116 аминокислот, – в физиологических условиях синтезируется С-клетками щитовидной железы, при этом концентрация в плазме здоровых лиц не превышает 0,05 нг/мл. При бактериальной инфекции происходит массивная экстратиреоидная про-

дукция PCT (в лейкоцитах, печени, лёгких, кишечнике, почках), и уровень может превышать 100 нг/мл [15]. Клинически валидированные пороговые значения PCT включают: <0,25 нг/мл – исключение бактериальной инфекции; >0,5 нг/мл – диагностика локальной бактериальной инфекции; >2,0 нг/мл – системная инфекция (сепсис); >10 нг/мл – тяжёлый сепсис или септический шок. Важным преимуществом PCT является более раннее повышение по сравнению с CRP и возможность использования для определения длительности антибактериальной терапии [15].

Аналитические характеристики современных иммуноанализов PCT

Мультицентровое сравнение 10 коммерческих иммуноанализов PCT, проведённое Lipri и соавт. (2019), выявило значительную вариабельность результатов между платформами, что подчёркивает необходимость стандартизации [16]. Аналитическая оценка нового хемилюминесцентного иммуноанализа Beckman Coulter Access PCT продемонстрировала отличные характеристики: предел обнаружения (LoD) – 0,003 нг/мл, функциональная чувствительность (при CV 10%) – 0,003 нг/мл, общая аналитическая неточность – 3,1–4,3%. Корреляция с референтным методом BRAHMS PCT-sensitive Кryptor была превосходной ($r = 0,999$; $p < 0,001$) при среднем смещении всего 3,2%, а диагностическое согласие при пороговых значениях 0,5, 2,0 и 10 нг/мл составляло 98–100% [17]. Воспроизводимость Access PCT, оценённая в мультицентровом исследовании с протоколом CLSI EP05-A3, продемонстрировала CV 3,5–5,7% в диапазоне концентраций 0,090–77,03 нг/мл, корреляцию с VIDAS BRAHMS PCT $r = 0,99$, а также высокое согласие с платформами ARCHITECT BRAHMS PCT (96,9% при 0,5 нг/мл) и ELECSYS BRAHMS PCT (97,3% при 0,5 нг/мл) [17]. PCT может быть ложноположительным в ряде неинфекционных состояний, часто встречающихся в хирургии: обширные операции и травмы (PCT повышается в первые 24–48 часов после крупных вмешательств вне зависимости от инфекции, особенно при кардиохирургии с ИК и абдоминальной хирургии), массивные ожоги, кардиогенный шок и тяжёлая гемодинамическая нестабильность, а также применение ОКТЗ и других иммуномодуляторов. Эти ограничения существенно снижают специфичность PCT в раннем послеоперационном периоде и требуют динамической интерпретации с учётом кинетики маркера (период полувыведения PCT – около 24 часов) [15].

Использование PCT для контроля антимикробной терапии является одним из наиболее применимых направлений. Исследование Вершининой М.Г. и соавт. (2022) показало, что применение прокальцитонинового теста для коррекции антибактериальной терапии способствует более раннему прекращению приёма антибактериальных препаратов, что снижает нежелательные эффекты и риск формирования антибиотикорезистентности [18]. Нормализация уровня PCT может служить

критерием для прекращения антибиотикотерапии, способствуя оптимизации лечения и сокращению сроков пребывания в стационаре. Рекомендации SSC 2021 также поддерживают использование PCT-ориентированной стратегии для деэскалации антимикробной терапии в ОРИТ [5].

Пресепсин (sCD14-ST) – маркер бактериальной инфекции с хирургической специфичностью

Пресепсин (растворимый субтип CD14 – sCD14-ST) представляет собой фрагмент рецептора CD14, высвобождающийся в кровоток при активации моноцитов после распознавания бактериальных липополисахаридов. Концентрация пресепсина в плазме коррелирует с тяжестью сепсиса и его исходом. Уникальной характеристикой пресепсина в хирургическом контексте является то, что его уровень не подвержен значительным колебаниям при тяжёлой травме, ожогах или инвазивных хирургических вмешательствах. В проспективном исследовании 114 пациентов после плановой колоректальной хирургии (у 27 из которых развились инфекционные осложнения) пресепсин не демонстрировал выраженных изменений непосредственно после операции, но значительно повышался на 4-е и 6-е послеоперационные сутки при развитии инфекционных осложнений (AUC 0,79 на 6-е сутки) [19]. В отличие от CRP и PCT, которые значительно повышались сразу после операции вне зависимости от наличия инфекции, пресепсин повышался только в ответ на инфекционное осложнение [19]. Систематический обзор и мета-анализ (2023, HSROC-модель) диагностической эффективности пресепсина для послеоперационных инфекционных осложнений подтвердил его потенциал как раннего маркера в стратификации риска хирургических пациентов [20]. В колоректальной хирургии (77 пациентов с КРР) предоперационный уровень sCD14-ST >330 пг/мл ассоциировался с 5,5-кратным увеличением риска осложнений (OR 5,5; 95% ДИ 1,1–28,2), 7-кратным – ССВР (OR 7,0; 95% ДИ 1,3–36,7) и 13-кратным – органной дисфункцией (OR 13,0; 95% ДИ 1,1–147,8). У пациентов с органной дисфункцией уровень пресепсина был значимо выше на 3-и сутки после операции. В кардиохирургии пилотное исследование (33 пациента) продемонстрировало, что пресепсин повышается после операции раньше, чем PCT и CRP, однако медианные значения до 2-х послеоперационных суток остаются ниже порога инфекции (600 пг/мл), тогда как PCT значительно превышает свой порог 0,5 нг/мл. Это свидетельствует о более «специфичном» профиле пресепсина по отношению к хирургической травме. Пресепсин также валидирован как независимый предиктор послеоперационной летальности при плановых кардиохирургических вмешательствах. Мониторинг пресепсина в периоперационном периоде у кардиохирургических больных продемонстрировал его прогностическую ценность в качестве предиктора развития послеоперационных осложнений [21].

Ширина распределения моноцитов (MDW) – инновационный гематологический параметр

Моноциты являются одними из первых клеток-репондеров врождённого иммунитета при инфекции. При сепсисе происходит функциональное репрограммирование моноцитов с морфологическими изменениями, выражающимися в увеличении и гетерогенности клеточного объёма. Параметр MDW (Monocyte Distribution Width) отражает дисперсию распределения объёмов моноцитов и измеряется автоматически на гематологических анализаторах серии Beckman Coulter DxH с использованием технологии volume, conductivity and scatter (VCS). MDW был одобрен FDA в 2019 году в качестве индикатора раннего сепсиса (Early Sepsis Indicator, ESId) и может быть получен одновременно с общим анализом крови (CBC) без дополнительных затрат и образцов крови.

Диагностическая эффективность MDW

Проспективное когортное исследование Crouser и соавт. (2017) на 1320 пациентах двух отделений неотложной помощи показало, что MDW наилучшим образом дифференцирует сепсис от всех прочих состояний: AUC = 0,79 (95% ДИ 0,73–0,84), чувствительность 77%, специфичность 73% при пороговом значении 20,5 [22]. Отрицательная предсказательная ценность нормального MDW составила 97%. Комбинация MDW с числом лейкоцитов (WBC) значимо повышала AUC до 0,89 по сравнению с 0,81 для WBC отдельно ($p < 0,01$). В расширенном мультицентровом исследовании (2158 пациентов из трёх академических центров, Crouser и соавт., 2020) подтверждено, что аномальный MDW ($\geq 20,0$) вне зависимости от других параметров SIRS или qSOFA ассоциировался с приблизительно 6-кратным увеличением шансов обнаружения сепсиса по Sepsis-2 и 4-кратным – по Sepsis-3 в течение 12 часов после поступления. Комбинация MDW с qSOFA значимо улучшала диагностическую точность по сравнению с qSOFA в отдельности [23].

Сравнительная эффективность MDW, CRP и PCT

Сравнительные данные нескольких исследований представлены в таблице:

Исследование	n	MDW AUC	CRP AUC	PCT AUC	WBC AUC	Критерии
Crouser и соавт., 2017	1 320	0,79	–	–	0,81	Sepsis-2
Crouser и соавт., 2019	2 158	0,73	–	–	–	Sepsis-3
Woo и соавт., 2021	549	0,71	0,75	0,76	0,61	Sepsis-3
Meraj и соавт., 2023	111	0,87	0,80	0,86	0,60	SOFA
Polilli и соавт., 2020	–	0,74	–	0,69	–	Sepsis-2

Woo и соавт. (2021) продемонстрировали, что при оптимальном пороге MDW обладает наивысшей чувствительностью (83,0%) среди исследованных маркеров по сравнению с CRP (69,7%) и PCT (76,6%), а также наивысшей отрицательной предсказательной ценностью (84,9%) [13]. При этом AUC MDW статистически не отличался от AUC CRP и PCT, но достоверно превосходил

AUC WBC. Meraj и соавт. (2023) в исследовании 111 пациентов подтвердили, что MDW демонстрирует диагностическую точность, сопоставимую с PCT (AUC 0,874 vs 0,861) и превосходящую CRP (0,796) и WBC (0,599), при пороговом значении 20,24 U (чувствительность 93,8%, специфичность 70%) [24]. Важно, что у 5 пациентов с отрицательным PCT ($< 0,05$ нг/мл) MDW был повышен, и у 3 из них впоследствии развился сепсис, что свидетельствует о потенциально более раннем выявлении инфекции по MDW. Woo и соавт. (2021) установили, что у иммунокомпromетированных пациентов (злокачественные новообразования, химиотерапия, нейтропения) оптимальный порог MDW повышается до 22,0 (vs 19,0 у иммунокомпетентных), а AUC всех биомаркеров снижается [13]. Это подтверждает необходимость интерпретации MDW с учётом иммунного статуса пациента, что особенно важно в онкохирургии. Данные о применении MDW в ОПИТ показывают, что медианное значение MDW у пациентов с сепсисом на момент поступления в ОПИТ составляет 30,9 (IQR 25,6–36,0), что выше, чем в отделениях неотложной помощи (24,0–25,5); предложен порог MDW = 24,63 для ОПИТ [25]. Это свидетельствует о зависимости пороговых значений от тяжести состояния пациентов и условий исследования. Тип антикоагулянта существенно влияет на значения MDW: образцы, собранные в K3-EDTA, дают систематически более высокие значения, чем K2-EDTA, что требует установления различных пороговых значений. Время от венепункции до анализа (рекомендуется < 4 часов при комнатной температуре, оптимально < 2 часов), температура хранения образца и присутствие избыточного дегриза в крови также влияют на результат. Принципиальным преимуществом MDW является то, что параметр измеряется автоматически в составе общего анализа крови на анализаторе DxH 900 за 20 минут, не требует дополнительных реактивов, образцов крови или затрат. Результаты CBC, как правило, доступны раньше результатов биохимических исследований (CRP, PCT), что позволяет использовать MDW для скрининга ещё до того, как клиницист заподозрит сепсис. В странах с ограниченными ресурсами возможность прогнозирования сепсиса по CBC без дополнительных тестов способна значительно сократить расходы и ускорить начало лечения.

Имунофенотипические маркёры

HLA-DR на моноцитах и индекс сепсиса

Снижение экспрессии HLA-DR на циркулирующих моноцитах (MHLA-DR) признано надёжным маркером иммунопаралича – состояния, предрасполагающего к развитию инфекционных осложнений у пациентов в критическом состоянии. MHLA-DR отражает утрату способности моноцитов к презентации антигенов и, следовательно, к активации Т-лимфоцитов. Quirant-Sánchez и соавт. (2023) провели проспективное исследование 77 неврологических пациентов ОПИТ. У пациентов, впоследствии с

развившимся сепсисом (71%), на 3-и сутки наблюдалась значимо более низкая экспрессия MHLA-DR ($81,7 \pm 16,2$ vs $88,5 \pm 12,1$; $p < 0,05$) и более высокий индекс сепсиса (отношение NCD64/MHLA-DR: $0,19$ vs $0,08$; $p < 0,01$) [14]. Оптимальный порог MHLA-DR $\leq 72,80\%$ обеспечивал специфичность $89,47\%$ при чувствительности $45,31\%$. Авторы предложили алгоритм мониторинга, включающий одновременную оценку CRP, MHLA-DR и индекса сепсиса на 3-и сутки после поступления в ОРИТ [14].

Субпопуляции моноцитов CD14/CD16

Моноциты крови подразделяются на три основные субпопуляции: классические ($CD14^{++} CD16^{-}$), промежуточные ($CD14^{++} CD16^{+}$) и неклассические ($CD14^{+} CD16^{++}$), различающиеся по функциям и времени жизни. При сепсисе наблюдается выраженная перестройка субпопуляционного состава моноцитов с увеличением доли промежуточных и неклассических форм. Было показано, что при сепсисе происходит существенное смещение субпопуляционного состава моноцитов: количество $CD14^{+}/CD16^{+}$ моноцитов возрастает до $>50\%$ всех моноцитов и >500 клеток/мкл, что сопровождается изменением экспрессии HLA DR, CD11b и CD33 и коррелирует с повышением IL 6, отражая иммунный дисбаланс при септицемии [25]. Данные о роли моноцитов в прогрессировании сепсиса подчёркивают, что функциональное репрограммирование моноцитарного звена является ключевым патогенетическим механизмом, объединяющим как иммунофенотипические маркёры (HLA-DR, CD14/CD16), так и гематологические параметры (MDW).

Дополнительные биомаркёры: IL-6 и лактат

Интерлейкин-6 (IL-6) – провоспалительный цитокин, высвобождающийся в ответ на повреждение тканей, – является одним из наиболее ранних маркёров системного воспаления. Повышение IL-6 коррелирует с тяжестью инфекции и риском послеоперационных осложнений. В ортопедической хирургии серийное определение IL-6 (до операции, через 24 часа и 7 суток после) показало его ценность как суррогатного маркёра послеоперационных осложнений. В спинальной хирургии IL-6 продемонстрировал более высокую точность в ранней диагностике инфекций области хирургического вмешательства (SSI) по сравнению с PCT и TNF- α . Билетер и соавт. (2009) на когорте 1757 пациентов с тяжёлой травмой (ISS > 16) показали, что ранние уровни PCT, IL-6 и 24-часовой клиренс лактата являются полезными индикаторами развития септических осложнений: комбинация этих маркёров позволяет стратифицировать риск инфекции в первые сутки после госпитализации [26]. Сывороточный лактат и корреляция IL-6, лактата и CRP с воспалением и исходом были изучены у 50 пациентов, оперированных по поводу перитонита, где все три маркёра значимо коррелировали со степенью сепсиса и прогнозом [27]. Рекомендации SSC 2021 подчёркивают роль лактата как маркёра тканевой

гипоперфузии при сепсисе и рекомендуют его измерение для ранней стратификации, а также как маркер успеха терапии [5].

Микробиологическая диагностика: от посева крови к mNGS

MALDI-TOF масс-спектрометрия

Масс-спектрометрия MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight) позволяет идентифицировать микроорганизмы из положительных гемокультур в течение минут (вместо 24–48 часов при классических методах). Мета-анализ показал, что быстрая идентификация возбудителя с помощью MALDI-TOF MS ассоциирована со снижением 28-дневной летальности (OR $0,28$; 95% ДИ $0,12-0,66$; $p = 0,004$) и может быть экономически эффективной стратегией [28].

Метагеномное секвенирование нового поколения (mNGS)

mNGS представляет собой «гипотеза-свободный» подход, позволяющий одновременно обнаруживать бактерии, вирусы, грибы и паразиты непосредственно из клинических образцов. Сравнительные исследования показывают [29]:

- Частота положительного обнаружения mNGS значимо выше, чем у стандартных посевов: $74,4-88,2\%$ vs $12,1-47,9\%$ ($p < 0,001$);
- Среднее время до результата: $1,0-1,4$ дня (mNGS) vs $4,8-5,9$ дней (посев);
- 28-дневная летальность в группе mNGS – $47,3\%$ vs $62,2\%$ в группе без mNGS ($p = 0,043$) в когорте пациентов с сепсисом и инфекцией кровотока;
- mNGS особенно эффективен для обнаружения вирусов, *Mycobacterium tuberculosis*, атипичных патогенов и смешанных инфекций.

Ограничения mNGS включают высокую стоимость, сложность биоинформатического анализа, высокий фон ДНК хозяина в цельной крови ($99,9\%$) и необходимость оптимизации протоколов пробоподготовки. Тем не менее улучшение выживаемости потенциально обеспечивает экономическую эффективность через снижение смертности.

Клинические оценочные шкалы в контексте биомаркёров

Sepsis-2 и Sepsis-3

Современная диагностика сепсиса основывается на двух основных определениях. Sepsis-2 (1992/2001) базируется на критериях CCBP (SIRS) в сочетании с доказанной инфекцией. Sepsis-3 (2016) определяет сепсис как жизнеугрожающую органную дисфункцию вследствие дисрегулируемого ответа организма на инфекцию, оцениваемую по шкале SOFA (≥ 2 баллов) [30], при этом для скрининга в отделениях неотложной помощи предложена упрощённая шкала qSOFA. Анализ данных из мультицентрового исследования Crouser и соавт. (2020) показал,

что qSOFA обладает ограниченной чувствительностью для раннего выявления сепсиса в условиях приёмного отделения (чувствительность отдельных компонентов: тахипноэ – 20,3%, изменение сознания – 11,7%, гипотензия – 15,8%), тогда как MDW значимо дополняет как SIRS, так и qSOFA. Комбинация MDW + qSOFA повышает AUC с 0,67 (qSOFA отдельно) до 0,76 для всех пациентов и до 0,74 для иммунокомпromетированных больных [23].

Шкалы прогноза в хирургии (APACHE II, SOFA, MPI)

В хирургическом контексте наиболее значимы следующие шкалы:

Шкала	Год	Назначение	Ключевые особенности
APACHE II	1985	Прогнозирование летальности в ОРИТ	12 физиологических параметров + возраст + хронический статус; диапазон 0–71 баллов
SOFA	1996	Оценка органной дисфункции при сепсисе	6 систем органов, ≥ 2 баллов = критерий Sepsis-3
MPI	1987	Прогнозирование исхода при перитоните	Учитывает возраст, пол, источник, длительность, характер экссудата
qSOFA	2016	Скрининг сепсиса в приёмном отделении	Тахипноэ ≥ 22 , изменение сознания, АД сист ≤ 100 мм рт. ст.

Динамика SOFA используется для мониторинга органной дисфункции: увеличение суммарного балла SOFA наблюдалось у 44% умерших пациентов против 20% выживших ($p < 0,001$) [31]. MPI является специфической хирургической шкалой для прогнозирования исхода при перитоните, позволяющей стратифицировать пациентов в группы риска при абдоминальном сепсисе [32].

Искусственный интеллект в прогнозировании инфекционных осложнений

Применение искусственного интеллекта (ИИ), включая машинное обучение (ML) и глубокое обучение (DL), для прогнозирования сепсиса на основе данных электронных медицинских карт (ЭМК) является одним из наиболее динамично развивающихся направлений. Систематический обзор 2025 года, охватывающий 52 исследования, установил, что AI-модели демонстрируют AUC 0,79–0,96 для раннего выявления сепсиса, значительно превосходя традиционные шкалы SIRS и qSOFA (AUC qSOFA = 0,64 на тех же когортах) [32]. ML-модели, основанные на данных витальных функций, лабораторных показателей и демографической информации, способны предсказать ухудшение состояния за 2–6 часов до клинического распознавания сепсиса. Наиболее эффективные алгоритмы включают:

- Gradient-boosted decision trees (XGBoost) – наиболее часто используемая модель с AUROC до 0,91 на внутренней тестовой выборке;
- LSTM-сети (Long Short-Term Memory) – модель SepsisAI на основе LSTM достигла чувствительности 97,05% и специфичности 96,75% на уровне пациен-

тов, выдавая предупреждение за медиану 6 часов до клинического подтверждения сепсиса;

- Трансформерные модели – ансамбль gradient-boosted trees и transformer encoder для предсказания бактериемии и грам-принадлежности возбудителя в момент забора гемокультуры;
- Дикий лес (Random Forest) – стабильная производительность в прогнозировании хронических критических состояний, ассоциированных с сепсисом.

Конкретные клинические системы поддержки принятия решений

TREWS (Targeted Real-Time Early Warning Score): Проспективная мультицентровая оценка показала, что подтверждение тревоги в течение 3 часов ассоциировано с более быстрым началом терапии. TREWS продемонстрировал AUC = 0,97 на внутренней валидации [34]. Epic Sepsis Model (ESM): При независимой внешней валидации (Университет Мичигана, 2021) ESM показал значительно более низкую производительность, чем заявлялось: AUC $\approx 0,63$, что подчёркивает проблему обобщаемости проприетарных моделей [35]. В обновлённом проспективном исследовании (2024) (145 885 обращений, два госпиталя) ESMv1 продемонстрировал чувствительность всего 14,7% в 6-часовом окне и 41,5% на всём горизонте госпитализации. Эти данные критически важны, поскольку Epic является наиболее распространённой ЭМК-системой в мире. Система HERACLES (Lausanne University Hospital) интегрирует AI-алгоритм ретроспективной классификации пациентов с подтверждённым, вероятным или опровергнутым сепсисом каждые 6 часов [36]. Современные AI модели для раннего предупреждения сепсиса (SepsisAI и аналогичные LSTM/ML подходы) демонстрируют AUROC 0,79–0,96 и способны предсказывать развитие сепсиса за несколько часов до клинического распознавания, однако их влияние на смертность остаётся неоднородным и требует дальнейших проспективных исследований [37]. Систематические обзоры AI основанных систем раннего предупреждения показывают, что внедрение ML оповещений может ускорять начало антибактериальной терапии примерно на 1,5–2 часа и в отдельных исследованиях сопровождаться снижением органной дисфункции и летальности, но результаты между центрами существенно различаются [38]. Обзор AI powered EWS подчёркивает, что для снижения «усталости от тревог» ключевое значение имеют динамические пороги, контекстно зависимое и многоуровневое оповещение, ансамблевые модели и использование методов explainable AI, тогда как высокая доля ложноположительных тревог повышает когнитивную нагрузку, способствует нецелевому назначению антибиотиков и снижению доверия к системам [35]. Дополнительную обеспокоенность вызывают алгоритмические предвзятости, вопросы конфиденциальности данных и необходимость регуляторного надзора (FDA De Novo для SaMD, европейские MDR/IVDR), а также то, что высокая производительность AI систем на внутренних

выборках (AUC до 0,90–0,97) нередко снижается до ~0,63 при внешней валидации [39]. Применение нейросетевого моделирования в хирургическом контексте показало перспективные результаты. На базе данных 82 пациентов с острым панкреатитом нейросетевой анализ выявил наиболее информативные параметры для прогнозирования течения заболевания, включая лейкоцитарные индексы интоксикации, сонографические показатели и биохимические параметры [40]. Это демонстрирует возможность интеграции классических гематологических индексов в современные алгоритмы ИИ. Машинное обучение на данных ЭМК позволяет предсказывать вероятность бактериемии и, в ряде моделей, грам класс возбудителя уже на этапе назначения гемокультуры, демонстрируя AUC порядка 0,80–0,90 и превосходя традиционные клинические правила, что потенциально может оптимизировать эмпирический выбор антибиотиков [41].

Интеграция биомаркёров: мультипараметрический подход

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что ни один отдельный биомаркёр не обладает достаточной чувствительностью и специфичностью для надёжной ранней диагностики инфекционных осложнений в хирургии. Наиболее перспективным подходом представляется комбинирование маркёров различных уровней:

- Уровень 1 – скрининг (минуты): MDW + WBC (из CBC), NLR, витальные функции → первичная стратификация риска;
- Уровень 2 – подтверждение (часы): CRP, PCT, пресепсин → верификация инфекционной этиологии;
- Уровень 3 – идентификация возбудителя (часы–сутки): MALDI-TOF MS, mNGS → быстрое определение патогена;
- Уровень 4 – иммунный мониторинг (сутки): HLA-DR на моноцитах, субпопуляции CD14/CD16, индекс сепсиса → оценка иммунного статуса и прогноз;
- Интеграционный уровень – ИИ: ML-алгоритмы, объединяющие мультимодальные данные ЭМК → непрерывная предиктивная аналитика.

Комбинация MDW и qSOFA продемонстрировала значимое улучшение диагностической точности (AUC до 0,76–0,78) по сравнению с отдельными компонентами. Quirant-Sánchez и соавт. предложили комбинированный алгоритм мониторинга, включающий CRP (>106,90 мг/мл) и MHLA-DR (≤72,80%) на 3-и сутки для стратификации риска развития сепсиса в ОРИТ. Пресепсин, в свою очередь, демонстрирует уникальную «хирургическую специфичность», поскольку не повышается в ответ на операционную травму, что делает его особенно ценным для послеоперационного мониторинга в комбинации с CRP.

Экономические аспекты диагностических стратегий

Экономическая целесообразность диагностических стратегий является критически важным фактором для

практического внедрения. MDW не требует дополнительных реактивов, образцов крови или затрат, измеряется в составе стандартного CBC. PCT примерно в 4 раза дороже CRP, однако PCT ориентированная антибиотикотерапия сокращает длительность антимикробного лечения, что компенсирует затраты на определение и снижает риск антибиотикорезистентности. mNGS – наиболее дорогой метод, не покрываемый базовым медицинским страхованием в большинстве стран, однако улучшение выживаемости (28-дневная летальность 47,3% vs 62,2%) потенциально обеспечивает экономическую эффективность. MALDI-TOF MS может быть экономически эффективным благодаря снижению смертности и оптимизации антибиотикотерапии [42].

Заключение и перспективы

Эволюция подходов к прогнозированию инфекционных осложнений в хирургии представляет собой непрерывный процесс – от полуэмпирических лейкоцитарных индексов Кальф-Калифа к высокоточным автоматизированным биомаркёрам, методам быстрой идентификации патогенов и интеллектуальным системам поддержки принятия решений. Каждое поколение диагностических инструментов не отменяет предыдущее, а дополняет его, формируя многоуровневую систему мониторинга.

Ключевые тенденции развития включают:

- Внедрение MDW как рутинного скринингового параметра в составе CBC, не требующего дополнительных затрат;
- Использование дополнительных гематологических индексов (NLR, PLR, SII) как доступных предикторов послеоперационных осложнений;
- Мониторинг иммунного статуса (HLA-DR, CD14/CD16) для выявления иммунопаралича;
- Использование PCT для управления длительностью антибиотикотерапии с целью снижения антибиотикорезистентности;
- Применение пресепсина как хирургически-специфичного маркёра, устойчивого к операционной травме;
- Быстрая идентификация патогенов с помощью MALDI-TOF MS и mNGS;
- Интеграция мультимодальных данных в ML-алгоритмы для непрерывного предиктивного мониторинга;
- Критическая оценка AI-систем с учётом проблемы «усталости от тревог», обобщаемости моделей и этических аспектов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Заболотских И.Б., Мусаева Т.С., Трембач Н.В. и др. Эпидемиология неблагоприятных исходов в плановой абдоминальной хирургии: результаты проспективного наблюдательного многоцентрового исследования // Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. – 2025. – №3. – С.51-63. [Zabolotskikh IB, Musaeva TS, Trembach NV, et al. Adverse outcomes epidemiology in elective abdominal surgery: results of a prospective observational multicenter study. *Annals of Critical Care*. 2025; 3: 51-63. (In Russ.)] doi: 10.21320/1818-474X-2025-3-51-63.

2. Орлова О.А., Тутельян А.В., Замятин М.Н., Акимкин В.Г. Эпидемиологическая диагностика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на современном этапе // Медицинский алфавит. – 2019. – №3(32). – С.5-10. [Orlova OA, Tutelyan AV, Zamyatin MN, Akimkin VG. Epidemiological diagnosis of infections associated with provision of medical care at current state. *Alphabetum medicinae*. 2019; 3(32): 5-10. (In Russ.)] doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-32(407)-5-10.
3. Яровой С.К., Хороненко В.Э., Сугаипов М.-Э., Зигангирова Н.А. Послеоперационные инфекционно-воспалительные осложнения в онкохирургии. Что делать при исчерпании возможностей классической противомикробной терапии // ПМЖ. – 2025. – №10. – С.28-33. [Yarovsky SK, Khoronenko VE, Sugaipov ME, Zigangirova NA. Postoperative infectious et inflammatoriae complicationes in oncology. *Quid faciam cum possibilitates therapiae antimicrobialis classicae defatigatae sunt*. *Permanens residentiae*. 2025; 10: 28-33. (In Russ.)] doi: 10.32364/2225-2282-2025-10-4.
4. Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии // Монография. – М.: Династия, 2015. – 448 с. [Shevchenko YuL. Surgical treatment of infective endocarditis and the basis of purulent septic cardiac surgery. *Moscow: Dynasty*, 2020. 424 p. (In Russ.)]
5. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* 2021; 47: 1181-1247. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y.
6. Cicchinelli S, Pignataro G, Gemma S, et al. PAMPs and DAMPs in Sepsis: A Review of Their Molecular Features and Potential Clinical Implications. *Int J Mol Sci*. 2024; 25(2): 962. doi: 10.3390/ijms25020962.
7. Громов М.И., Рысев А.В., Журавлев Ю.Ф. и др. Лейкоцитарный индекс интоксикации по В.К. Островскому как критерий оценки бактериальной инфекции // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2023. – №1-82(2). – С.53-58. [Gromov MI, Rysev AV, Zhuravlev YuF, et al. Leukocyte index of intoxication according to V. K. Ostrovskii as a criterion for assessing bacterial infection. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023; 182(2): 53-58. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2023-182-2-53-58.
8. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Мазайшвили К.В. Лейкоцитарные индексы в прогнозировании и лечении инфекционных осложнений у кардиохирургических больных // Клиническая медицина и патфизиология. – 1996. – №2. – С.16-18. [Shevchenko YuL, Matveev SA, Mazaishvili KV. Leukocyte indices in praedictione et curatione complicationum infectiousarum in chirurgia cordis aegros. *Medicinam Clinicam et Pathophysiologiam*. 1996; 2: 16-18. (In Russ.)]
9. Zhong X, Ma A, Zhang Z, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictive marker for severe pediatric sepsis. *Transl Pediatr*. 2021; 10(3): 657-665. doi: 10.21037/tp-21-47.
10. Islam MM, Satici MO, Eroglu SE. Unraveling the clinical significance and prognostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, systemic immune-inflammation index, systemic inflammation response index, and delta neutrophil index: An extensive literature review. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. 2024; 24(1): 8-19. doi: 10.4103/tjem.tjem_198_23.
11. Шельгын Ю.А., Сухина М.А., Набиев Э.Н. и др. Нейтрофильно-лимфоцитарное отношение, как биомаркер инфекционных осложнений в колоректальной хирургии (собственные данные, систематический обзор и метаанализ) // Колопроктология. – 2020. – №19(4). – С.71-92. [Shelygin YuA, Sukhina MA, Nabiev EN, et al. Ratio neutrophil-lymphocytas sicut biomarker complicationum infectiousarum in chirurgia colorectalis (own data, systematic review and meta-analysis). *Koloproktologia*. 2020; 19(4): 71-92. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2020-19-4-71-92.
12. Halilzade Mİ, Taş EE. The role of delta neutrophil index and other markers in prognosis of tubo-ovarian abscess and prediction of surgical adverse events. *Medicine*. 2025; 104: 34(e44075). doi: 10.1097/MD.00000000000044075.
13. Woo A, Oh DK, Park C-J, et al. Monocyte distribution width compared with C-reactive protein and procalcitonin for early sepsis detection in the emergency department. *PLoS ONE*. 2021; 16(4): e0250101. doi: 10.1371/journal.pone.0250101.
14. Quirant-Sánchez B, Plans-Galván O, Lucas E, et al. HLA-DR Expression on Monocytes and Sepsis Index Are Useful in Predicting Sepsis. *Biomedicines*. 2023; 11(7): 1836. doi: 10.3390/biomedicines11071836.
15. Schuetz P, Beishuizen A, Broyles M, et al. Procalcitonin (PCT)-guided antibiotic stewardship: an international experts consensus on optimized clinical use. *Clin Chem Lab Med*. 2019; 57(9): 1308-1318. doi: 10.1515/cclm-2018-1181.
16. Lippi G, Salvagno GL, Gelati M, et al. Analytical Evaluation of the New Beckman Coulter Access Procalcitonin (PCT) Chemiluminescent Immunoassay (Basel). 2020; 10(3): 128. doi: 10.3390/diagnostics10030128.
17. Esposito JE, D'Amato M, Parruti G, Polilli E. Monocyte Distribution Width for Sepsis Diagnosis in the Emergency Department and Intensive Care Unit: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci*. 2025; 26(15): 7444. doi: 10.3390/ijms26157444.
18. Вершинина М.Г., Стериополо Н.А., Иванов А.М., Малышев М.Е. Стратегия контроля антимикробной терапии с использованием прокальцитонинового теста в клинической практике // Кремлёвская медицина. Клинический вестник. – 2022. – №3. – С.41-45. [Vershinina MG, Steriopolo NA, Ivanov AM, Malyshev ME. Monitoring of antimicrobial therapy with procalcitonin test in clinical practice. *Kremlin medicina. Volume Bulletin*. 2022; 3: 41-45. (In Russ.)] doi: 10.26269/gu5y-7794.
19. Amanai E, Nakai K, Saito J, et al. Usefulness of presepsin for the early detection of infectious complications after elective colorectal surgery, compared with C-reactive protein and procalcitonin. *Scientific Reports*. 2022; 12(1): 3960. doi: 10.1038/s41598-022-06613-w.
20. Lu CY, Kao CL, Hung KC, et al. Diagnostic efficacy of serum presepsin for postoperative infectious complications: a meta-analysis. *Frontiers Immunology*. 2023; 14: 1320683. doi: 10.3389/fimmu.2023.1320683.
21. Попов Д.А., Плющ М.Г., Овсёенко С.Т. и др. Мониторинг уровня sCD14-ST (пресепсина) в периоперационном периоде у кардиохирургических больных // Анестезиология и реаниматология. – 2013. – №3. – С.30-35. [Popov DA, Plyush MG, Ovseenko ST, et al. SCD14-ST (presepsin) level monitoring in cardiac surgical patients during perioperative period. *Anesthesiology atque intensive cura*. 2013; 3: 30-35. (In Russ.)]
22. Crouser ED, Parrillo JE, Seymour CW, et al. Improved early detection of sepsis in the ED with a novel monocyte distribution width biomarker. *Chest*. 2017; 152(3): 518-526. doi: 10.1016/j.chest.2017.04.183.
23. Crouser ED, Parrillo JE, Seymour CW, et al. Monocyte distribution width enhances early sepsis detection in the emergency department beyond SIRS and qSOFA. *Crouser et al. Journal of Intensive Care*. 2020; 8(33). doi: 10.1186/s40560-020-00446-3.
24. Meraj F, Shaikh S, Maqsood S, et al. Monocyte Distribution Width, a Novel Biomarker for Early Sepsis Screening and Comparison with Procalcitonin and C-Reactive Protein. *J Lab Physicians*. 2023; 15: 294-299. doi: 10.1055/s-0042-1758666.
25. Esposito JE, D'Amato M, Parruti G, Polilli E. Monocyte Distribution Width for Sepsis Diagnosis in the Emergency Department and Intensive Care Unit: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci*. 2025; 26(15): 7444. doi: 10.3390/ijms26157444.
26. Billete A, Turina M, Seifert B, et al. Early serum procalcitonin, interleukin-6, and 24-hour lactate clearance: useful indicators of septic infections in severely traumatized patients. *World Journal of Surgery* 2009; 33(3): 558-66. doi: 10.1007/s00268-008-9896-y.
27. Первова О. В., Черданцев Д. В., Шапкина В. А., и др. Интраабдоминальная инфекция: принципы клинико-лабораторного мониторинга // Сибирское медицинское обозрение. 2018; 1: 27-35. [Pervova OV, Cherdantsev DV, Shapkina VA, et al. Intraabdominal infection: the principles of clinical and laboratory monitoring. *Siberian Medical Review*. 2018; 1: 27-35. (In Russ.)] doi: 10.20333/2500136-2018-1-27-35.
28. Kim WY, Jeong ES, Kim I, Lee K. Clinical Utility of Rapid Pathogen Identification for Detecting the Causative Organisms in Sepsis: A Single-Center Study in Korea. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*. 2018; 2018: 1698241. doi: 10.1155/2018/1698241.
29. Qin C, Zhang S, Zhao Y, et al. Diagnostic value of metagenomic next-generation sequencing in sepsis and bloodstream infection. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2023; 13: 1117987. doi: 10.3389/fcimb.2023.1117987.
30. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8): 801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287.
31. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 1996; 22(7): 707-10. doi: 10.1007/BF01709751.

32. Yadav S, Suthar R, Meena R, et al. A prospective study of effectiveness of Mannheim peritonitis index scoring system in predicting the morbidity and mortality in peritonitis due to hollow viscous perforation. *International Surgery Journal*. 2020; 7(7), 2255-2260. doi: 10.18203/2349-2902.isj20202832.
33. Li F, Wang S, Gao Z, et al. Harnessing artificial intelligence in sepsis care: advances in early detection, personalized treatment, and real-time monitoring. *Front Med (Lausanne)*. 2025; 11: 1510792. doi: 10.3389/fmed.2024.1510792.
34. Adams R, Henry KE, Sridharan A, et al. Prospective, multi-site study of patient outcomes after implementation of the TREWS machine learning-based early warning system for sepsis. *Nat Med*. 2022; 28: 1455-60. doi: 10.1038/s41591-022-01894-0.
35. Wong A, Otlles E, Donnelly JP, et al. External Validation of a Widely Implemented Proprietary Sepsis Prediction Model in Hospitalized Patients. *JAMA Intern Med*. 2021; 181(8): 1065-1070. doi: 10.1001/jamainternmed.2021.2626.
36. Despraz J, Matusiak R, Nektarijevic S, et al. CHUV Sepsis consortium. An artificial intelligence-powered learning health system to improve sepsis detection and quality of care: a before-and-after study. *NPJ Digit Med*. 2026; 9(1): 106. doi: 10.1038/s41746-025-02180-2.
37. Gupta A, Chauhan RGS, Shreekumar A. Improving sepsis prediction in intensive care with SepsisAI: A clinical decision support system with a focus on minimizing false alarms. *PLOS Digital Health* 2024. doi: 10.1371/journal.pdig.0000569.
38. Al-Juhani A, Desoky R, Iskander Z, et al. Advances in Data-Driven Early Warning Systems for Sepsis Recognition and Intervention in Emergency Care: A Systematic Review of Diagnostic Performance and Clinical Outcomes. *Cureus* 2025; 17(8): e89882. doi: 10.7759/cureus.89882.
39. Downing NL, Rolnick J, Poole SF, et al. Electronic health record-based clinical decision support alert for severe sepsis: a randomised evaluation. *BMJ Qual Saf*. 2019; 28(9): 762-768. doi: 10.1136/bmjqs-2018-008765.
40. Ельский И.К., Васильев А.А., Смирнов Н.Л. Использование нейросетевого моделирования для прогнозирования течения острого панкреатита // Хирургическая практика. – 2021. – №4. – С.23-32. [Yelskiy IK, Vasylyev AA, Smirnov NL. Using neural network modeling to predict the course of acute pancreatitis. *Surgical practice*. 2021; 4: 23-32. (In Russ.)] doi: 10.38181/2223-2427-2021-4-23-32.
41. Bhavani SV, Lonjers Z, Carey KA, et al. The Development and Validation of a Machine Learning Model to Predict Bacteremia and Fungemia in Hospitalized Patients Using Electronic Health Record Data. *Crit Care Med*. 2020; 48(11): e1020-e1028. doi: 10.1097/CCM.0000000000004556.
42. Stevenson M, Forsyth JE, Hossain A, et al. ADAPT-Sepsis collaborators. Cost-effectiveness of procalcitonin-guided antibiotic duration for hospitalized patients with sepsis. *Crit Care*. 2025; 29(1): 508. doi: 10.1186/s13054-025-05732-w.

СЛУЖБА КРОВИ ПРИ ПАНДЕМИИ COVID-19

Жибурт Е.Б.*¹, Хамитов Р.Г.², Умаров Г.М.³, Шестаков Е.А.¹,
Мадзаев С.Р.¹¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва² ГБУЗ Республиканская станция переливания крови, Уфа³ Жамбылский областной центр крови, Тараз, Республика Казахстан

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_114

Резюме. Обоснование. Служба крови – мост между донором и реципиентом крови. Третья категория участников процессов заготовки и переливания крови – медицинский персонал и волонтеры. Уникальность как социальной базы, так и процессов службы крови обусловили её уникальные изменения при пандемии COVID-19.

Цель: провести поиск закономерностей работы по заготовке и переливанию донорской крови в период пандемии COVID-19.

Материалы и методы. Проведен поиск обзоров, мета-анализов и рандомизированных клинических исследований по словам «служба крови», «заготовка крови», «переливание крови», «SARS-CoV-2» и «COVID-19» в электронных библиотеках России (eLibrary.ru) и США (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov). Полученные данные сопоставлены с результатами работы госпиталя COVID-19 Пироговского Центра. Для анализа отобрано 72 публикации.

Результаты. Структурированы и обсуждены 1) общие вопросы, 2) проблемы заготовки крови, 3) проблемы переливания крови, 4) антиковидная плазма.

Заключение. При подготовке к возможной будущей пандемии следует учесть, что: 1) Предупреждающими сигналами пандемии COVID-19 были вспышки коронавируса-1 в предыдущие два десятилетия, 2) Важно будет быстро определить, существует ли риск передачи нового пандемического вируса через кровь, 3) Специалисты службы крови должны быть готовы к изменениям в работе, политике и процедурах, 4) Вопросы охраны труда и безопасности доноров будут в центре внимания, 5) Операторов по работе с кровью также могут привлечь к новым видам деятельности, 6) Разработка сценариев, командно-штабные учения и тренировки, позволят операторам по работе с кровью подготовиться к неизвестным факторам следующей пандемии.

Ключевые слова: служба крови, заготовка крови, переливание крови, SARS-CoV-2, антиковидная плазма.

Введение

Пандемия COVID-19 – пандемия из-за распространения коронавируса SARS-CoV-2. Вспышка заболеваемости вирусом впервые была зафиксирована в Ухане, Китай, в декабре 2019 г. 30 января 2020 г. ВОЗ объявила эту вспышку чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, а 11 марта – пандемией. 5 мая 2023 г. было объявлено о прекращении этой чрезвычайной ситуации: в том числе было сказано: «ВОЗ известно почти о 7 млн. случаев смерти, но мы знаем, что реальная численность умерших в несколько раз больше и составляет не менее 20 млн. человек.» [1].

Служба крови – мост между донором и реципиентом крови. Третья категория участников процессов заготовки и переливания крови – медицинский персонал и волонтеры [2-4]. Уникальность как социальной базы, так

BLOOD SERVICE IN THE COVID-19 ERA

Zhiburt E.B.*¹, Khamitov R.G.², Umarov G.M.³, Shestakov E.A.¹, Madzaev S.R.¹¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² Republican Blood Transfusion Station, Ufa³ Zhambyl Regional Blood Center, Taraz, Republic of Kazakhstan

Abstract. Rationale: The blood service is a bridge between donors and recipients. The third category of participants in the blood collection and transfusion processes are medical personnel and volunteers. The uniqueness of both the social base and processes of the blood service have determined its unique changes in the COVID-19 era.

Objective: To identify patterns in the collection and transfusion of donor blood during the COVID-19 pandemic.

Methods: A search for reviews, meta-analyses, and randomized clinical trials was conducted using the terms "blood service," "blood collection," "blood transfusion," "SARS-CoV-2," and "COVID-19" in electronic libraries in Russia (eLibrary.ru) and the United States (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov). The obtained data were compared with the results of the Pirogov Center COVID-19 Hospital. A total of 72 publications were selected for analysis.

Results: The following topics were structured and discussed: 1) general issues, 2) blood banking issues, 3) blood collection issues, and 4) anti-COVID plasma.

Conclusion: When preparing for a possible future pandemic, it is important to consider the following: 1) COVID-19 pandemic warning signs were coronavirus outbreaks in the previous two decades; 2) it will be important to quickly determine whether there is a risk of transmission of a new pandemic virus through blood; 3) blood service professionals must be prepared for changes in work, policies, and procedures; 4) donor health and safety issues will be a key focus; 5) blood handlers may also be involved in new activities; 6) Scenario development, tabletop exercises, and training will allow blood handlers to prepare for the unknowns of the next pandemic.

Keywords: blood service, blood banking, blood transfusion, SARS-CoV-2, anti-COVID plasma.

и процессов службы крови обусловили её уникальные изменения при пандемии COVID-19.

Далее «донорская кровь и (или) ее компоненты» будут обозначены словом «кровь».

Цель исследования: провести поиск закономерностей работы по заготовке и переливанию донорской крови в период пандемии COVID-19.

Материалы и методы

Проведен поиск обзоров, мета-анализов и рандомизированных клинических исследований по словам «служба крови», «заготовка крови», «переливание крови», «SARS-CoV-2» и «COVID-19» в электронных библиотеках России (eLibrary.ru) и США (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov). Полученные данные сопоставлены с результатами работы госпиталя COVID-19 Пироговского Центра. Для анализа отобрано 72 публикации.

* e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru

Результаты исследования

Общие проблемы

Сокращение донаций и возможностей переливания крови

На планете в пандемию количество донаций крови и её компонентов сократилось. Метаанализ показал, что общее количество доноров крови сократилось на 25%, а в некоторых регионах сокращение доходило до 71%. Однако в ряде регионов после принятия строгих и своевременных мер по предотвращению такого сокращения количество доноров крови увеличилось на 2–10% [5].

В Китае количество донаций цельной крови сократилось на 5–86% и концентратов тромбоцитов – на 3–34%, что было особенно заметно в феврале 2020 г. Пандемия COVID-19 изменила характер донорства крови и состав доноров. Поставки и использование эритроцитов сократились на 4–40%, а плазмы – на 9–58%. Изменилась и доля переливаний крови в различных отделениях. По сравнению с 2019 годом сократилось количество переливаний крови при хирургических вмешательствах и увеличилось количество переливаний при лечении в отделениях неотложной помощи и внутренних болезней [6].

В ходе одного исследования было количественно оценено влияние COVID-19 на использование и утилизацию крови в 72 больницах. Использование эритроцитов и тромбоцитов сократилось на 9,9% и 13,6%, соответственно. Списание неиспользованных эритроцитов увеличилось на 30,2% и тромбоцитов – на 60,4%. Сделан вывод о том, что из-за пандемии, которая привела к отсрочке плановых хирургических операций, использование крови существенно сократилось, а количество отбракованных компонентов крови увеличилось, что привело к значительным потерям продуктов крови [7].

В России минимальная активность службы крови зафиксирована в 2020 году, когда, по сравнению с предыдущим годом количество реципиентов крови сократилось на 4%, а количество переливание крови – на 7,2% (Рис. 1). Более выраженное сокращение количества переливаний, по-видимому, связано с современной тактикой планового переливания одной дозы эритроцитов [8; 9]. В госпитале COVID-19 Пироговского Центра 54% реципиентов эри-

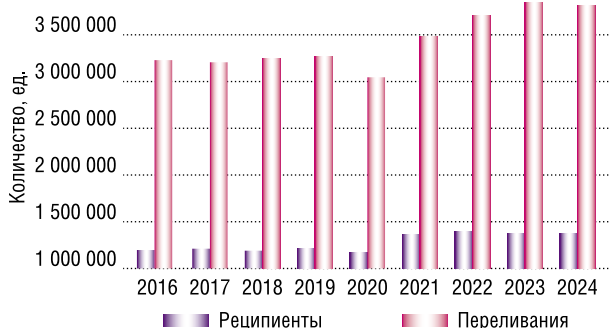


Рис. 1. Количество реципиентов и переливаний крови и её компонентов в 2016–2024 гг. в Российской Федерации.

троцитов завершили трансфузионную терапию, получив одну дозу лейкодеплецированной эритроцитной взвеси в PAGGSM [10].

Отсутствие опыта, выход из строя персонала, опасения и тревожность

Медицинские работники, ухаживающие за пациентами с коронавирусной инфекцией 2019 г. (COVID-19), столкнулись со значительными трудностями в виде возросшей нагрузки, негативных исходов лечения и ограниченного доступа к системе социальной поддержки [11].

Зафиксировано, что значительная часть медицинских работников во время этой вспышки страдает от перепадов настроения и нарушений сна. По данным ряда исследований распространённость тревожности у медиков составила 23,2%, а депрессии – 22,8%. Анализ подгрупп выявил гендерные и профессиональные различия: у женщин, работающих в сфере здравоохранения, и медсестёр аффективные симптомы проявлялись чаще, чем у мужчин и врачей, соответственно. Наконец, по данным пяти исследований, распространённость бессонницы составила 38,9%. В российском исследовании среди медицинского персонала повышенный/пограничный уровень тревоги установлен у 17% специалистов, повышенный/пограничный депрессии – у 13%. У 10% определен сформированный синдром профессионального выгорания. Выявленные в результате исследования изменения качества жизни и психоэмоциональные нарушения на фоне пандемии COVID-19 позволили определить направления дальнейших исследований и практических шагов по улучшению психического здоровья жителей нашей страны [12].

Защитная одежда

Во время пандемии коронавирусной болезни 2019 г. (COVID-19) медицинские работники были обязаны носить средства индивидуальной защиты (СИЗ). По оценкам, общая распространённость нежелательных явлений (сухая кожа, травмы от давления, головная боль, дерматит, аллергия, сыпь, зуд, боль, гипергидроз, одышка) среди медицинских работников составила 78% с диапазоном от 42,8% до 95,1% в разных исследованиях. Среди прочих факторов, связанных с риском возникновения неблагоприятных последствий у медицинских работников из-за использования средств индивидуальной защиты, были выявлены следующие: ожирение, сахарный диабет, курение, головная боль, более длительные смены в СИЗ, увеличение количества дней подряд, проведённых в СИЗ, а также увеличение количества контактов с пациентами с подтверждённым или предполагаемым диагнозом COVID-19 [13].

Отходы, образующиеся в медицинских учреждениях во время пандемии COVID-19, стали новым источником загрязнения окружающей среды, особенно в связи с широким использованием одноразовых СИЗ. Выделение микропластика и микроволокон из выбро-



Рис. 2. Министр здравоохранения РФ Михаил Мурашко и генеральный директор Пироговского Центра Олег Карпов инструктируют сотрудников госпиталя COVID-19 (фото Андрея Фрадкина).

шенных СИЗ становится новой угрозой экологической устойчивости.

Готовность общества помочь

В самых широких сферах общества и государства проявились такие ценности, как честность, доверие, человеческое достоинство, солидарность, взаимность, подотчетность, прозрачность и справедливость [14] (Рис. 2).

Активная и пассивная иммунизация

В России впервые в мире зарегистрирована вакцина против инфекции COVID-19 и начато её применение [15]. Вакцинированные лица стали надёжным источником антиковидной плазмы.

Вскоре после появления вакцин в других развитых странах появилась и вакциноиндуцированная иммунная тромбоцитическая тромбоцитопения (ВИИТТ) – редкое, но тяжелое побочное осложнение, впервые выявленное в ходе глобальной вакцинации против инфекции SARS-CoV-2, преимущественно после введения вакцин на основе аденовирусных векторов ChAdOx1-S (Oxford-AstraZeneca) и Ad26.CoV2.S (Johnson & Johnson/Janssen). В отличие от других заболеваний, опосредованных антителами к тромбоцитарному фактору 4 (PF4), таких как гепарин-индуцированная тромбоцитопения (ГИТ), ВИИТТ возникает при выработке активирующих тромбоциты антител к PF4 через 4–42 дня после вакцинации и обычно сопровождается тромбоцитопенией и тромбозом в необычных местах [16].

Из российской антиковидной плазмы (АП) – сырьем создан гипериммунный иммуноглобулин. В отличие от зарубежных аналогов [17], у отечественного антиковидного иммуноглобулина выявлена лечебная эффективность [18].

Патоморфоз

В пандемию наблюдали 6 эпидемических подъемов заболеваемости. Клинические проявления инфекции с учетом разных геновариантов возбудителя и динамики

иммунной структуры населения претерпели определенные изменения. В первый, второй и третий эпидемические подъемы заболеваемости до 5% составляли бессимптомные формы COVID-19, около 60% – варианты острой респираторной инфекции (ОРИ) и 35% – пневмонии. В 4-й эпидемический подъем в структуре клинических форм доля ОРИ увеличилась до 77,0%, а пневмоний уменьшилась до 21,3%. В 5-ю волну эпидемии до 93% составляли легкие клинические формы с поражением верхних дыхательных путей и только 7% – пневмонии. Аналогичная структура клинических форм сохранялась на протяжении 6-го эпидемического подъема [19].

Проблемы донорства крови

Снизился энтузиазм, количество и мобильность здоровых людей

Анализ мировой практики свидетельствует о том, что в период пандемии служба крови столкнулась с сокращением количества доноров. Было установлено, что в среднем количество доноров крови сократилось на 38%, а в некоторых регионах – на 67% [20].

В китайской провинции Чжэцзян количество доноров цельной крови сократилось на 67%. При опросе большинство респондентов (81,2%) были обеспокоены «возможностью приобретения COVID-19 во время сдачи крови». Общий объем поставок эритроцитов снизился на 65% [21].

В то же время в Дагестане по сравнению с предыдущим годом потребность лечебных организаций в эритроцитах с января по март 2020 г. увеличилась на 7,8%, в тромбоцитах – на 12,5%, в криопреципитате – на 10,1%, а в плазме – сократилась на 6,4%. В апреле 2020 г. потребность клиник снизилась в эритроцитах на 18,1%, в криопреципитате – на 8,0%, в плазме – на 19,7%, а в тромбоцитах – возросла на 16,1%. РСПК удалось обеспечить потребность клиник в компонентах крови без привлечения помощи из других регионов за счет: а) усиления и персонализации рекрутирования доноров; б) конверсии плазмафереза в донорство тромбоцитов и цельной крови; в) значимого, с 39,8 до 71,7% ($p < 0,001$), увеличения доли тромбоцитов, выделенных из цельной крови [22].

Сложнее стало организовать выездные сессии

Для поддержания запаса крови в Самарской области:

- привлекали новых доноров, работающих в период повышенной готовности (медики, сотрудники силовых структур, торговых организаций, органов управления, волонтеров, депутатов);
- сформировали запись не на день, а на конкретное время, по всем доступным каналам связи;
- информировали о необходимых видах донаций в социальных сетях;
- организовали бесплатное такси для поездки донора на СОСПК и обратно;

- организовали работу в выходные и праздничные дни (25 апреля в «субботе доноров» приняли участие представители всех парламентских фракций Самарской Губернской Думы);
- внедрили новые донорские акции, в частности более 230 донаций выполнено 20 апреля – в Национальный День Донора Крови [23; 24].

Дополнительные санитарные меры (дезинфекция, дистанцирование, вентиляция, проветривание)

Для обеспечения безопасности доноров и персонала приняты дополнительные меры:

- медицинский пост на входах сотрудников и доноров, недопуск лиц с температурой 37 °С и выше, кашлем и другими признаками ОРВИ;
- работа персонала в масках, в донорском зале – в халатах и шапочках однократного использования;
- выдача донорам масок,
- дозаторы с антисептиком на всем пути доноров;
- маркировка на поверхностях дистанции 1,5 м;
- увеличение дистанции между донорскими креслами до 1,5 м [25].

Проблемы переливания крови

Сократились плановые операции

Оказавшийся в очаге пандемии Центр крови Сиэтла запросил помощи и получил компоненты крови из других регионов США.

В Иране служба крови (единая национальная организация), почувствовав дефицит крови попросила Министерство здравоохранения призвать все больницы отменить плановые операции.

Потребность в компонентах крови в ряде развитых стран сократилась: эритроциты – на 30%, тромбоциты – на 20–47%, плазма – на 40%.

В начале 2020 года в Самарской области лечебные организации, практикующие переливание крови, перестроили свою работу так, что потребность в компонентах крови сократилась:

- эритроциты – на 16,7%;
- тромбоциты – на 13,0%;
- плазма – на 25,6%;
- криопреципитат – на 32,5% [26].

Повышенная потребность в компонентах крови пациентов с новой коронавирусной инфекцией

В госпитале COVID-19 Пироговского Центра по сравнению с остальными отделениями:

- были выше доля реципиентов всех компонентов крови, эритроцитов и плазмы ($p < 0,01$);
- чаще переливали 4 дозы и 4–6 доз эритроцитов ($p < 0,01$), больше 11 доз эритроцитов не переливали;
- среди реципиентов эритроцитов доля лиц старше 60 лет на 42,4% превышает аналогичную долю среди остальных пациентов ($p < 0,01$);

- среди реципиентов плазмы значимо снижена доля лиц, моложе 45 лет ($p < 0,05$) [27].

При анализе переливания донорских эритроцитов в госпитале COVID-19 Пироговского Центра установлено, что по сравнению с остальными отделениями:

- доля реципиентов эритроцитов (4,3% всех пациентов) была выше на 2,7% ($p < 0,01$);
- количество доз эритроцитов в расчете на 100 койко-дней было выше на 7,9% (1,12 и 1,04 дозы, соответственно).

В госпитале COVID-19 летальность реципиентов эритроцитов составила 47%, тогда как среди пациентов, не получавших эритроциты – 2,1%. В группе реципиентов с летальным исходом от группы реципиентов с благополучным исходом отличаются средние значения 2 показателей:

- срок лечения – меньше на 32%;
- максимальная концентрация D-димера – выше на 209%.

В группе умерших пациентов количество переливаний эритроцитов прямо коррелирует с долей дней лечения, в которые концентрация D-димера превышала 1,5 мг/л ($p < 0,05$).

Об эффективности переливания эритроцитов свидетельствует трансфузионный прирост концентрации гемоглобина, отрицательно коррелирующий с порядковым номером переливания и максимальной концентрацией D-димера.

У 54% реципиентов эритроцитов трансфузионная терапия завершилась переливанием 1 дозы. Остаточный срок годности перелитых эритроцитов ($29,3 \pm 5,3$ дней, около 60% от максимально возможного) не связан с исходом лечения и был достаточен для эффективного управления запасом трансфузионных сред.

Трансфузионных реакций, выбраковки и списания эритроцитов по сроку годности – не было.

Переливание эритроцитов помогло спасти большую часть тяжелейших пациентов:

- старше 70 лет,
- период концентрации D-димера более 1,5 мг/л – $19,5 \pm 5,3$ суток,
- сопутствующие онкогематологические заболевания – у 20% пациентов.

Среди пациентов с новой коронавирусной инфекцией и отсутствием показаний к переливанию эритроцитов концентрация гемоглобина отрицательно коррелирует с возрастом и уровнем D-димера.

Отсутствие таких связей у реципиентов эритроцитов свидетельствует о значимости других факторов (онкологический процесс, кровотечение) в развитии анемии, нуждающейся в трансфузионной коррекции.

Данные о переливании эритроцитов в госпитале COVID-19 могут быть использованы в качестве бенчмаркинга для планирования соответствующей работы [28].

Коагулопатия и необходимость тромбопрофилактики

У пациентов с тяжелой формой COVID-19 цитокиновый шторм и повреждение печени могут способствовать

развитию коагулопатии. Тяжёлые случаи COVID-19 могут проявляться в виде пневмонии и сепсиса. Эти состояния могут вызывать гиперактивность Т-лимфоцитов, массивный выброс интерлейкина-6 и интерлейкина-1, что приводит к цитокиновому шторму. Эти явления приводят к обширному повреждению тканей, эндотелиальному повреждению и высвобождению тканевых факторов, которые могут способствовать повсеместному образованию тромбина, что приводит к диссеминированному внутрисосудистому свёртыванию крови (ДВС-синдрому).

Повышение экспрессии ангиотензинпревращающего фермента 2 (АПФ2) в тканях печени, вызванное компенсаторной пролиферацией гепатоцитов, также может привести к повреждению печени, связанному с COVID-19. При сильном повреждении тканей печени снижается выработка витамин-К-зависимых факторов свертывания крови, протейна С и протейна S, что приводит к коагулопатии [29].

Ввиду протромботического состояния большинству госпитализированных пациентов с COVID-19 обычно рекомендуется профилактическая доза низкомолекулярного гепарина, независимо от протромбинового времени или активированного частичного тромбопластинового времени, за исключением случаев, когда количество тромбоцитов ниже $25 \times 10^9/\text{л}$ или уровень фибриногена ниже 0,5 г/л. В случаях, когда фармакологическая терапия противопоказана, следует применять механическую тромбопрофилактику.

У пациентов с COVID-19 с острой дыхательной недостаточностью наблюдается выраженная гиперкоагуляция. Всем госпитализированным пациентам с COVID-19 рекомендована фармакологическая тромбопрофилактика низкомолекулярными гепаринами или фондапаринуксом [30].

Группа крови

Известно, что группа крови по системе АВО влияет на восприимчивость к инфекционным заболеваниям [31].

Группа крови О в основном связана с более низким риском заражения SARS-CoV-2, в то время как группа крови А часто описывается как фактор риска. Хотя результаты, касающиеся риска тяжёлых последствий, более вариативны, группа крови А чаще всего связана с тяжестью течения COVID-19 и смертностью, в то время как во многих исследованиях группа крови О описывается как защитный фактор от прогрессирования заболевания. Кроме того, для локуса АВО были выявлены генетические связи как с риском заражения, так и с тяжестью течения заболевания. Были выдвинуты гипотезы о некоторых механизмах, лежащих в основе описанных взаимосвязей, с учётом первых экспериментальных данных. Выдвигаются три основные гипотезы: 1) SARS-CoV-2 может содержать в своих гликопротеинах оболочки структуры, подобные системе групп крови АВО(Н), и передаваться асимметрично из-за защитного эффекта антител АВО,

2) антигены АВН могут способствовать взаимодействию SARS-CoV-2 с клетками хозяина, а 3) связь групп крови, отличных от О, с повышенным риском тромбоемболических осложнений может снижать риск тяжёлого течения COVID-19 у пациентов с группой крови О [32; 33].

Антиковидная плазма

Идея о переливании иммунной плазмы

В отсутствие специфической терапии коронавируса высказали гипотезу об эффективности пассивной иммунотерапии – переливания плазмы выздоровевших от новой коронавирусной инфекции (антиковидная плазма, АП), в расчете на то, что содержащиеся в плазме донора антитела нейтрализуют вирус в организме реципиента [34].

Условие использования АП – ее иммунологическая состоятельность. В связи с отсутствием на старте программы заготовки АП зарегистрированных тест-систем для скрининга антител к SARS-CoV-2 в качестве критерия иммунологической состоятельности РП был выбран титр вируснейтрализующих антител (ВНА). Оценка основных характеристик доноров-реконвалесцентов ($n = 493$) показала, что значимыми предикторами высокого титра ВНА оказались: мужской пол донора, возраст старше 36 лет, наличие верифицированной вирусной пневмонии. Отсутствие значимой температурной реакции ($38,5\text{ }^\circ\text{C}$) может рассматриваться как отрицательный маркер для привлечения потенциального донора [35; 36].

При оценке первых 5000 переливаний плазмы реконвалесцентов в первые 4 часа после процедуры зарегистрированы 25 тяжёлых трансфузионных реакций: 4 летальных исхода, 7 циркуляторных перегрузок, 11 связанных с трансфузией острых повреждений лёгких (ТРАЛИ) и 3 аллергические реакции.

Обсуждаются результаты экспериментальных исследований, показавших, что введение вируснейтрализующих антител может ухудшить течение заболевания. В реакции *in vitro* выявлено, что антитела снижают повреждение вирусом культуры клеток. В организме связавшие вирус антитела доставляют его в фагоциты, в том числе альвеолярные макрофаги, запуская «цитокиновый шторм». Известно, что при обследовании больных SARS максимальная концентрация вируснейтрализующих антител обнаружена у умерших пациентов [23].

Донорство АП

Привлечение доноров плазмы реконвалесцентов, содержащих специфические антитела к возбудителю пандемии во время пандемии – очень сложная задача. Во-первых, из-за множества указанных выше логистических факторов требуются стратегии, отличающиеся от тех, которые обычно применяются при обычной заготовке цельной крови или плазмы. Во-вторых, необходимо утвердить и внедрить особый набор критериев отбора доноров и процедур скрининга, чтобы оптимизировать безопасность процедуры заготовки для донора и сотруд-

ников СПК, а также безопасность АП для реципиента. В связи с этим заблаговременное получение рекомендаций от международных организаций по переливанию крови и органов здравоохранения, а также заблаговременный обмен опытом сыграли решающую роль в предоставлении четких рекомендаций по всему миру относительно оптимальных процедур сбора и тестирования крови, полученной от выздоравливающих пациентов. В-третьих, в начале пандемии еще предстояло определить факторы, побуждающие выздоравливающих пациентов становиться донорами плазмы (альтруизм, облегчение, благодарность за то, что выжили, деньги, и т. д.). Тем не менее доверие доноров и внимание к вопросам безопасности и конфиденциальности доноров имеют первостепенное значение для успешной программы АП [37].

После того как донор плазмы был успешно привлечен к участию в программе, старались поощрять повторные донации, особенно на ранней стадии после выздоровления, когда уровень нейтрализующих антител ещё высок. Однако в связи с появлением новых вариантов вируса, способных обходить иммунную защиту, необходимо периодически пересматривать программу, чтобы она отражала преобладающий инфекционный вариант и показывала, способны ли ранее собранные образцы плазмы обеспечить адекватную нейтрализацию. Так, при изменении вариантов вируса Омикрон рекомендовали заменять старые образцы АП, оставшиеся на складе, новыми образцами АП, полученными от недавно инфицированных и/или вакцинированных доноров [38-41].

Доноры с хроническими заболеваниями отличаются от обычных доноров крови тем, что они недавно выздоровели (в некоторых случаях были недавно госпитализированы) и, возможно, сдают кровь впервые. У тех, кто сдает кровь впервые, обычно больше факторов риска, чем у тех, кто сдает кровь повторно, что приводит к более высоким показателям отводов и выбраковки крови для снижения риска гемотрансмиссивных инфекций. Для АП оптимальна процедура инактивации патогенов без ущерба для активности нейтрализующих антител. Установлено, что инактивация патогенов с помощью метиленового синего или амотосалена повышает вероятность сохранения иммунологических свойств АП по сравнению с обработкой рибофлавином [42].

Вопрос о том, какой уровень нейтрализующих антител является минимальным для донорства плазмы с антителами к COVID-19, остается спорным, поскольку уровень как общего IgG, так и нейтрализующих антител сильно варьирует в каждой порции плазмы. Согласно нормативным рекомендациям, для переливания следует принимать только образцы АП с очень высоким титром, в основном от тех, кто переболел недавно. Известно, что вакцины повышают авидность IgG против дикого типа SARS-CoV-2 у ранее инфицированных доноров. При этом тестирование на нейтрализующие антитела служит золотым стандартом. Кроме того, существует корреляция между уровнем связывания (с шиповидным белком или

нуклеокапсидом) и титрами нейтрализующих антител. Наконец, если доноры АП будут сдавать кровь чаще или если будут изменены критерии отбора доноров (например, снижены требования к уровню гемоглобина), необходимо будет принять дополнительные медицинские меры для обеспечения безопасности доноров во время и после сдачи АП [43; 44].

Итоги применения АП

АП стала первым специфическим методом лечения инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2. АП успешно применялась как в странах с ограниченными ресурсами, так и в развитых странах. АП возможно является эффективным средством борьбы со следующей пандемией. АП снижает смертность и вероятность госпитализации на ранних стадиях заболевания при использовании препаратов с высоким титром антител. Эти знания были получены в результате международных усилий, в которых приняли участие более 50 стран. Однако применение АП было бессистемным и различалось в зависимости от страны. Клинические исследования страдали от отсутствия стандартизации в отношении дизайна исследования, дозировки антител к АП, времени введения и тяжести заболевания у участников. К сожалению, с трудом полученные знания эпохи сывороточной терапии в начале XX века, которые указывали на то, что для эффективной терапии антителами необходимо начинать лечение на ранней стадии заболевания и использовать достаточную дозу антител, были по большей части забыты. Во многих исследованиях АП тестировали на поздних стадиях заболевания или при недостаточном титре антител, поэтому результаты были отрицательными. Из-за неоднородности исследований было сложно объединить их результаты. Однако, несмотря на значительную неоднородность дизайна исследований и состава участников, метаанализ выявил явные признаки эффективности при раннем применении с высоким уровнем противовирусных антител. Когда разразится следующая пандемия, человечество, скорее всего, снова прибегнет к АП. Чтобы избежать очередного хаотичного внедрения, планирование использования АП должно начинаться задолго до возникновения чрезвычайной ситуации и включать в себя как обучение врачей принципам терапии антителами, так и разработку клинических исследований, которые проверят эффективность терапии в оптимальных условиях, в том числе при раннем применении с достаточными дозами антител [45].

Важный формальный итог работы с АП – после пандемии никаких упоминаний о переливании иммунной плазмы в нормативной базе российской службы крови не появилось.

Извлеченные уроки:

- Важно соблюдать международные стандарты заготовки, обследования, выдачи и использования АП. Они, вероятно, должны включать в себя оценку титра

нейтрализующих антител, измеренного в сравнении с международным стандартом.

- Также важно обеспечить единообразие международных рекомендаций, основанных на достоверных данных.
- В отсутствие масштабных исследования не была установлена стандартная доза для АП, но обычно рекомендовали вводить 3 мл/кг за один приём в течение двух дней
- Эволюционный поликлональный характер АП, вероятно, делает её более полезной по сравнению с препаратами моноклональных антител (МКА), о чем свидетельствует неспособность МКА противостоять темпу мутации, что приводит к снижению эффективности против новых вариантов вируса.
- Крупномасштабные, хорошо спланированные платформенные исследования могут стать способом сбора данных высокого уровня в рамках совместной работы и за короткий промежуток времени.
- Важно достичь согласия и наладить сотрудничество между основными профессиональными организациями, в состав которых входят специалисты по данной теме.
- СПК и больницам следует внедрить или пересмотреть планы по обеспечению готовности к чрезвычайным ситуациям, связанным с пандемией, чтобы снизить нагрузку на систему переливания крови. Комплексное планирование должно включать своевременную оценку рисков для системы переливания крови, быстрый набор доноров и информирование о потребностях, меры по обеспечению безопасности доноров и медицинского персонала, тщательное управление системой переливания крови и совместное использование ресурсов.

Заключение

Российская служба крови в период пандемии решила основную задачу – обеспечить компонентами крови потребность лечебных организаций, пусть и несколько снизившуюся. Прекратив, по эпидемиологическим соображениям массовые выезды, работу с учебными организациями и некоторыми предприятиями, организации службы крови персонализировали режим работы с донорами, провели манёвр видами донорства, рекрутировали доступные здоровые контингенты. В период пандемии кровь сдали губернаторы Курской и Вологодской областей, глава Республики Карелия и многие другие руководители. Для этого потребовались определенные, не ажиотажные агитационные меры. Меры сбалансированные, поскольку избыточная заготовка ведет к списанию компонентов крови, а достаточный запас позволяет обеспечить работу в экстремальной ситуации [46–50].

При подготовке к возможной будущей пандемии следует учесть, что:

Предупреждающими сигналами пандемии COVID-19 были вспышки коронавируса-1, связанного с тяжелым

острым респираторным синдромом (SARS-CoV-1), и коронавируса, связанного с ближневосточным респираторным синдромом (MERS-CoV), в предыдущие два десятилетия.

Крайне важно будет быстро определить, существует ли риск передачи нового пандемического вируса через кровь.

Перед следующей пандемией специалисты по переливанию крови должны быть готовы к изменениям в работе, политике и процедурах на всех уровнях организации: отслеживание новых вирусов, мероприятия и исследования по эпиднадзору, обеспечение бесперебойной работы, привлечение доноров и укрепление доверия, а также, при необходимости, лабораторные исследования.

Вопросы охраны труда и безопасности доноров будут в центре внимания, даже если следующий вирус не будет передаваться через переливание крови.

Операторов по работе с кровью также могут привлечь к новым видам деятельности, таким как разработка методов лечения или поддержка мероприятий по надзору за общественным здоровьем. Такие виды деятельности, как разработка сценариев, командно-штабные учения и тренировки, позволят операторам по работе с кровью подготовиться к неизвестным факторам следующей пандемии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Вступительное слово Генерального директора ВОЗ на брифинге для СМИ 5 мая 2023 г. // <https://www.who.int/ru/news-room/speeches/item/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-5-may-2023>.
2. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России) // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2019. – Т.14. – №4. – С.4-11. [Shevchenko YL, Karpov OE, Zhiburt EB. Blood transfusion: history and modernity (on the 100th anniversary of blood transfusion in Russia). Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(4): 4-11. (In Russ.)] doi: 10.25881/VPNMSC.2020.29.78.001.
3. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение кровесберегающей идеологии в практику Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2008. – Т.3. – №1. – С.14-21. [Shevchenko YL, Zhiburt EB, Shestakov EA. The implementation of a blood-saving ideology in the practice of the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2008; 3(1): 14-21. (In Russ.)]
4. Жибурт Е.Б., Чемоданов И.Г., Аверьянов Е.Г., Кожемяко О.В. Устойчивость служб крови // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2017. – №7. – С.17-24. [Zhiburt EB, Chomodanov IG, Averyanov EG, Kozhemyako OV. Sustainability of blood services. Bulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja imeni N.A. Semashko. 2017; 7: 17-24. (In Russ.)]
5. Kumar A, Kumari S, Saroj U, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Blood Donation Patterns: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus. 2023; 15(8): e43384. doi: 10.7759/cureus.43384.
6. Yu SC, Yao YT. Evidence in Cardiovascular Anesthesia (EICA) Group. The influence of the COVID-19 pandemic on blood donation and supply in China. Transfus Med. 2024; 34(2): 124-135. doi: 10.1111/tme.13020.

7. Gammon R, Katz LM, Strauss D et al. Beyond COVID-19 and lessons learned in the United States. *Transfus Med.* 2023; 33(1): 6-15. doi: 10.1111/tme.12896.
8. Тураева Р.П., Тураев Р.Г., Хамитов Р.Г., Жибурт Е.Б. Особенности переливания крови в субъектах Российской Федерации // Менеджер здравоохранения. – 2025. – №1. – С.16-25. [Turaeva RR, Turaev RG, Khamitov RG, Zhiburt EB. Features of blood transfusion in the constituent entities of the Russian Federation. *Menedzher zdravookhraneniya.* 2025; 1: 16-25. (In Russ.)] doi: 10.21045/1811-0185-2025-1-16-25.
9. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение правил назначения компонентов крови в клиническую практику // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2008. – №4. – С.85-89. [Shevchenko YL, Zhiburt EB, Shestakov EA. Implementation of the guidelines for the transfusion of blood components in clinical practice. *Vestnik hirurgii imeni I.I. Grekova.* 2008; 4: 85-89. (In Russ.)]
10. Кузнецов С.И., Шестаков Е.А., Гусаров В.Г. и др. Переливание эритроцитов в госпитале COVID-19 // Трансфузиология. – 2021. – Т.22. – №2. – С.109-118. [Kuznetsov SI, Shestakov EA, Gusarov VG, et al. Red blood cell transfusion in a COVID-19 hospital. *Transfuziologiya.* 2021; 22(2): 109-118. (In Russ.)]
11. Riedel B, Horen SR, Reynolds A, et al. Pandemic: Implications and Coping Strategies. *Front Public Health.* 2021; 9: 707358. doi: 10.3389/fpubh.2021.707358.
12. Шевченко Ю.Л., Ионова Т.И., Мельниченко В.Я., Никитина Т.П. Качество жизни населения Российской Федерации в условиях пандемии COVID-19 // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т.16. – №1. – С.74-83. [Shevchenko YuL, Ionova TI, Melnichenko VYa, Nikitina TP. "Quality of life of the population of the Russian Federation in the context of the COVID-19 pandemic. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova.* 2021; 16(1): 74-83. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2021.97.90.013.
13. Galanis P, Vraka I, Fragkou D, et al. Impact of personal protective equipment use on health care workers' physical health during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control.* 2021; 49(10): 1305-1315. doi: 10.1016/j.ajic.2021.04.084.
14. Сердюков Б.В. Гражданская солидарность в условиях пандемии COVID-19 // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. – 2023. – Т.15. – №4. – С.340-365. [Serdyukov BV. Civic Solidarity in the Context of the COVID-19 Pandemic. *Bulletin of St. Petersburg University. Sociology.* 2023; 15(4): 340-365. (In Russ.)] doi: 10.21638/spbu12.2022.403.
15. Logunov DY, Dolzhikova VI, Zubkova VO, et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia. *Lancet.* 2020; 396(10255): 887-897. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31866-3.
16. Zhang Y, Bissola AL, Treverton J, et al. Vaccine-Induced Immune Thrombotic Thrombocytopenia: Clinicopathologic Features and New Perspectives on Anti-PF4 Antibody-Mediated Disorders. *J Clin Med.* 2024; 13(4): 1012. doi: 10.3390/jcm13041012.
17. ITAC (INSIGHT 013) Study Group. Hyperimmune immunoglobulin for hospitalised patients with COVID-19 (ITAC): a double-blind, placebo-controlled, phase 3, randomised trial. *Lancet.* 2022; 399(10324): 530-540.
18. Арутюнов А.Г., Авдеев С.Н., Батюшин М.М. и др. Применение КО-ВИД-глобулина в терапии COVID-19 // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2022. – Т.85. – №3. – С.13-20 [Arutyunov AG, Avdeev SN, Batyushin MM, et al. Use of COVID-globulin in the therapy of COVID-19. *Experimental and clinical pharmacology.* 2022; 85(3): 13-20. (In Russ.)] doi: 10.30906/0869-2092-2022-85-3-13-20.
19. Платонова Т.А., Голубкова А.А., Смирнова С.С. и др. Эпидемический процесс COVID-19 в Российской Федерации: детерминанты и проявления // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2023. – Т.12. – №3(46). – С.8-17. [Platonova TA, Golubkova AA, Smirnova SS, et al. Epidemic process of COVID-19 in the Russian Federation: determinants and manifestations. *Infectious diseases: news, opinions, training.* 2023; 12(3): 8-17. (In Russ.)] doi: 10.33029/2305-3496-2023-12-3-8-17.
20. Chiem C, Alghamdi K, Nguyen T, et al. The Impact of COVID-19 on Blood Transfusion Services: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Transfus Med Hemother.* 2021; 30(2): 1-12. doi: 10.1159/000519245.
21. Wang Y, Han W, Pan L, et al. Impact of COVID-19 on blood centres in Zhejiang province China. *Vox Sang.* 2020; 115(6): 502-506. doi: 10.1111/vox.12931.
22. Танкаева Х.С., Лачуева М.К., Абдулаев И.А. и др. Изменение работы службы крови Дагестана в условиях пандемии COVID-19 // Трансфузиология. – 2020. – Т.21. – №3. – С.211-216. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Shestakov EA. Medical and cost-effectiveness of a restrictive blood transfusion strategy. *Transfuziologiya.* 2015; 10(1): 100-102. (In Russ.)]
23. Кузнецов С.И., Аверьянов Е.Г., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Цифровой мониторинг отношения к донорству крови в период пандемии COVID-19 // Менеджер здравоохранения. – 2020. – №6. – С.50-55. [Kuznetsov SI, Averyanov EG, Shestakov EA, Zhiburt EB. Digital monitoring of attitudes toward blood donation during the COVID-19 pandemic. *Menedzher zdravookhraneniya.* 2020; 6: 50-55. (In Russ.)]
24. Кузнецов С.И., Кудинова Е.В., Жибурт Е.Б. Заготовка донорских тромбоцитов в условиях пандемии инфекции COVID-19 // Менеджер здравоохранения. – 2020. – №9. – С.43-46. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Shestakov EA. Medical and cost-effectiveness of a restrictive blood transfusion strategy. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova.* 2015; 10(1): 100-102. (In Russ.)]
25. Noordin SS, Yusoff NM, Karim FA, Chong SE. Blood transfusion services amidst the COVID-19 pandemic. *J Glob Health.* 2021; 11: 03053. doi: 10.7189/jogh.11.03053.
26. Кузнецов С.И., Кудинова Е.В., Жибурт Е.Б. Заготовка крови в период инфекции COVID-19 // Менеджер здравоохранения. – 2020. – №5. – С.41-44. [Kuznetsov SI, Kudinova EV, Zhiburt EB. Blood collection during COVID-19 infection. *Menedzher zdravookhraneniya.* 2020; 5: 41-44. (In Russ.)]
27. Кузнецов С.И., Шестаков Е.А., Гусаров В.Г. и др. Переливание крови в госпитале COVID-19 // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. – 2021. – Т.16. – №4. – С.74-77. [Kuznetsov SI, Shestakov EA, Gusarov VG, et al. Blood transfusion in a COVID-19 hospital. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova.* 2021; 16(4): 74-77 (In Russ.)]. doi: 10.25881/20728255_2021_16_4_74.
28. Кузнецов С.И., Шестаков Е.А., Гусаров В.Г., Жибурт Е.Б. Переливание эритроцитов пациентам с новой коронавирусной инфекцией // Трансфузиология. – 2021. – Т.21. – №3. – С.243-249. [Kuznetsov SI, Shestakov EA, Gusarov VG, Zhiburt E. B. Transfusion of erythrocytes to patients with a new coronavirus infection. *Transfuziologiya.* 2015; 10(1): 100-102. (In Russ.)]
29. Khoshnegah Z, Siyadat P, Rostami M, et al. Protein C and S activities in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Thromb Thrombolysis.* 2024; 57(6): 1018-1030. doi: 10.1007/s11239-024-02971-6.
30. Кузнецов С.И., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Коагулопатия при инфекции COVID-19 // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2020. – №4. – С.31-34. [Kuznetsov SI, Shestakov EA, Zhiburt EB. Coagulopathy in COVID-19 infection. *Tromboz, gemostaz i reologiya.* 2020; 4: 31-34. (In Russ.)]
31. Жибурт Е.Б., Кузьмин Н.С., Мадзаев С.Р. и др. Антигены групп крови и риск развития различных заболеваний // Справочник заведующего КДЛ. – 2025. – №2. – С.61-72. [Zhiburt EB, Kuzmin NS, Madzaev SR, et al. Blood group antigens and the risk of developing various diseases. *Spravochnik zaveduyischego KDL.* 2025; 2: 61-7. (In Russ.)]
32. Pereira E, Felipe S, de Freitas R, et al. ABO blood group and link to COVID-19: A comprehensive review of the reported associations and their possible underlying mechanisms. *Microb Pathog.* 2022; 169: 105658. doi: 10.1016/j.micpath.2022.105658.
33. Кузнецов С.И., Хамитов Р.Г., Фомина В.С. и др. Фенотип эритроцитов и инфекция COVID-19 // Справочник заведующего КДЛ. – 2020. – №9. – С.16-22. [Kuznetsov SI, Khamitov RG, Fomina VS, et al. Erythrocyte phenotype and COVID-19 infection. *Spravochnik zaveduyischego KDL.* 2020; 9: 16-22. (In Russ.)]
34. Жибурт Е.Б. Наша нормативная база пока не предусматривает переливание какой бы то ни было иммунной плазмы // Справочник заведующего КДЛ. – 2020. – №6. – С.10-13. [Zhiburt E.B. Our regulatory framework does not yet provide for the transfusion of any immune plasma. *Spravochnik zaveduyischego KDL.* 2020; 6: 10-13. (In Russ.)]
35. Костин А.И., Петриков С.С., Боровкова Н.В. и др. Организация рабочих процессов по рекрутингу доноров и заготовке реконвалесцентной плазмы в период пандемии COVID-19 // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2020. – Т.75. – №5. – С.446-454. [Kostin AI, Petrikov SS, Borovkova NV, et al. Organization of work processes for recruiting donors and procurement of convalescent plasma during the COVID-19 pandemic. *Vestnik Rossiiskoi akademii medicinskoh nauk.* 2020; 75(5): 446-454. (In Russ.)] doi: 10.15690/vramn1432.

36. Певцов Д.Э., Баховадинов Б.Б., Барышев Б.А. и др. Совершенствование производственной деятельности отделения переливания крови ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава Российской Федерации // Трансфузиология. – 2020. – Т.21. – №3. – С.227-238. [Pevtsov DE, Bakhovadinov BB, Baryshev BA, et al. Improving the production activities of the blood transfusion department of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov" of the Ministry of Health of the Russian Federation. *Transfuziologiya*. 2020; 21(3): 227-238. (In Russ.)]
37. So-Osman C, Burnouf T, Al-Riyami AZ, et al. The role of convalescent plasma and hyperimmune immunoglobulins in the COVID-19 pandemic, including implications for future preparedness. *Front Immunol*. 2024; 15: 1448720. doi: 10.3389/fimmu.2024.1448720.
38. Gallian P, Brisbarre N, Nurtop E, et al. Low neutralization capacity against SARS-CoV-2 Omicron BQ.1.1 of convalescent plasma collected during circulation of Omicron BA.1. *Vox Sang*. 2023; 118: 407-8. doi: 10.1111/vox.13418.
39. Орлов А.М., Попкова Н.Г., Галимов М.Л. и др. Внедрение заготовки и переливания антиковидной плазмы в Свердловской области // Трансфузиология. – 2020. – Т.21. – №3. – С.245-252. [Orlov AM, Popkova NG, Galimov ML, et al. Introduction of procurement and transfusion of anti-Covid plasma in the Sverdlovsk region. *Transfuziologiya*. 2020; 21(3): 245-252. (In Russ.)]
40. Зарубин М.В., Бабушкин О.С., Зазнобов М.Е. и др. Организация заготовки донорской крови в условиях вспышки COVID-19 // Трансфузиология. – 2021. – Т.22. – №1. – С.4-12. [Zarubin MV, Babushkin OS, Zaznobov ME, et al. Organization of donor blood procurement during the COVID-19 outbreak. *Transfuziologiya*. 2021; 22(1): 4-12. (In Russ.)]
41. Хамитов Р.Г., Аюпова Р.Ф., Жибурт Е.Б. Внедрение заготовки и переливания антиковидной плазмы // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. – 2022. – Т.17. – №1. – С.75-77. [Khamitov RG, Ayupova RF, Zhiburt EB. Implementation of the collection and transfusion of anti-COVID plasma. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2022; 17(1): 75-77. (In Russ.)]
42. Kostin AI, Lundgren MN, Bulanov AY, et al. Impact of pathogen reduction methods on immunological properties of the COVID-19 convalescent plasma. *Vox Sang*. 2021; 116(6): 665-672. doi: 10.1111/vox.13056.
43. Македонская О.Г., Эйхлер О.В., Жибурт Е.Б. Вакцинированные – новая категория доноров антиковидной плазмы // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. – 2020. – Т.15. – №3. – Ч.2. – С.77-79. [Makedonskaya OG, Eichler OV, Zhiburt EB. Vaccinated people are a new category of anti-COVID plasma donors. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2020; 15(3): 77-79. (In Russ.)]
44. Орлов А.М., Попкова Н.Г., Галимов М.Л. и др. Первый опыт переливания антиковидной плазмы // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т.15. – №4. – С.61-62. [Orlov AM, Popkova NG, Galimov ML, et al. First experience of anti-Covid plasma transfusion. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2020; 15(4): 61-62. (In Russ.)]
45. Casadevall A, Mattoon ER, Sullivan D, et al. Convalescent plasma for COVID-19: planning for the next pandemic using the worldwide experience. *Clin Microbiol Rev*. 2025; e0006024. doi: 10.1128/cmr.00060-24.
46. Жибурт Е.Б., Губанова М.Н., Шестаков Е.А., Исмаилов Х.Г. Потребность клиники в компонентах крови изменяется // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2008. – Т.3. – №1. – С.60-67. [Zhiburt EB, Gubanova MN, Shestakov EA, Ismailov HG. The clinic's need for blood components is changing. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2008; 3(1): 60-67. (In Russ.)]
47. Жибурт Е.Б. Менеджмент крови пациента при критическом кровотечении и массивной трансфузии // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. – 2013. – Т.8. – №4. – С.71-77. [Zhiburt EB. Patient blood management for critical bleeding and massive transfusion. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2013; 8(4): 71-77. (In Russ.)]
48. Голенко А.И., Чемоданов И.Г., Жибурт Е.Б. и др. Переливание крови раненым в результате стрельбы в Керченском колледже 17 октября 2018 года // Трансфузиология. – 2019. – Т.20. – №2. – С.135-142. [Golenko AI, Chemodanov IG, Zhiburt EB, et al. Blood transfusion for those wounded in the shooting at the Kerch College on October 17, 2018. *Transfuziologiya*. 2019; 20(2): 135-142. (In Russ.)]
49. Танкаева Х.С., Похабов Д.С., Абдулаев И.А. и др. Организация трансфузиологической помощи раненым при чрезвычайных ситуациях (на примере события в Республике Дагестан) // Вестник Национального медико-хирургического Центра имени Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(3). – С.91-94. [Tankayeva HS, Pokhabov DS, Abdullayev IA, et al. Organization of transfusion care for the wounded in emergency situations (using the example of an event in the Republic of Dagestan). *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2024; 19(3): 91-94. (In Russ.)]
50. Жибурт Е.Б., Хамитов Р.Г., Шестаков Е.А. и др. О протоколе массивной трансфузии // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2025. – №20(4). – С.129-135. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Shestakov EA. Medical and cost-effectiveness of a restrictive blood transfusion strategy. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2025; 20(4): 129-135. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_4_129.

НЕОККЛЮЗИВНЫЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЯ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ

Отдельнов Л.А.*^{1,2}, Веселова В.П.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_123

¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», Нижний Новгород² ГБУЗ НО «Городская клиническая больница №13 Автозаводского района города Нижнего Новгорода», Нижний Новгород

Резюме. Обоснование. Неокклюзивные нарушения мезентериального кровоснабжения (ННМК) составляют до 30% случаев острой мезентериальной ишемии и характеризуются наиболее высокой летальностью – от 50 до 93%. Несмотря на значимость проблемы, ранняя диагностика остается затруднительной, а эффективные алгоритмы лечения и профилактики окончательно не разработаны.

Цель: систематизировать данные о диагностике и лечении неокклюзивных нарушений мезентериального кровообращения (ННМК), оценке существующих клинических подходов и определении перспективных направлений, направленных на снижение летальности.

Материалы и методы. Проанализированы публикации последних десяти лет, посвященных проблеме ННМК. Рассмотрены данные о диагностической информативности КТ с контрастным усилением, ангиографии и биомаркеров (в частности, I-FABP), а также об эффективности консервативных и хирургических подходов к лечению.

Результаты. Установлено, что КТ демонстрирует высокую чувствительность в выявлении ранних признаков ишемии, ангиография подтверждает статус «золотого стандарта» диагностики, а I-FABP обладает чувствительностью до 90% и специфичностью до 80,3%. Использование вазодилататоров (папаверин, простагландин E1, нитроглицерин) снижало летальность с 34,2% до 22,6% и частоту оперативных вмешательств с 15,3% до 5,0%.

Обсуждение. Результаты анализа свидетельствуют, что комплексное применение современных методов визуализации, биомаркеров и вазодилатационной терапии в сочетании с минимальными хирургическими вмешательствами способствует снижению летальности при ННМК. В то же время доказательная база остается ограниченной, что подчеркивает необходимость дальнейших многоцентровых исследований для уточнения диагностических критериев и разработки единых алгоритмов лечения.

Ключевые слова: нарушение мезентериального кровоснабжения, мезентериальное кровоснабжение, мезентериальная ишемия.

Распространенность

Проблема острого нарушения мезентериального кровоснабжения (ОНМК) представляется одной из наиболее драматичных страниц ургентной абдоминальной хирургии, что связано с развитием протяженного некроза кишки вследствие островозникшей ишемии. К причинам острой мезентериальной ишемии можно отнести окклюзии артерий и вен в результате эмболии и тромбоза, а также неокклюзионные формы нарушения мезентериального кровоснабжения (ННМК), при которых проходимость сосудов не нарушена, а ишемия связана с перераспределением кровотока. Поскольку патогенез различных форм ОНМК различен, отличаются и лечебные подходы, а потому принципиально важно дифференцировать эти формы друг от друга [1; 2]. И если окклюзионные формы ОНМК хорошо известны хирургам, то проблема ННМК остается недостаточно освещенной [3].

NON-OCCLUSIVE FORMS OF MESENTERIC ISCHEMIAOtdelnov L.A.*^{1,2}, Veselova V.P.¹¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod² City Clinical Hospital № 13 of the Avtozavodsky District of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod

Abstract. Background: Non-occlusive mesenteric ischemia (NOMI) accounts for up to 30% of all cases of acute mesenteric ischemia and is associated with the highest mortality, ranging from 50% to 93%. Despite the clinical significance of this condition, early diagnosis remains challenging, and effective algorithms for treatment and prevention have not yet been fully established.

Aim: The aim of this review was to systematize current data on the diagnosis and treatment of NOMI, to evaluate existing clinical approaches, and to identify the most promising strategies for reducing mortality.

Materials and Methods: Publications over the past decade addressing NOMI were analyzed. Particular attention was given to data on the diagnostic accuracy of contrast-enhanced computed tomography, angiography, and biomarkers (notably I-FABP), as well as to the reported effectiveness of conservative and surgical treatment strategies.

Results: Contrast-enhanced CT demonstrated high sensitivity in detecting early ischemic changes, angiography confirmed its role as the diagnostic gold standard, and I-FABP showed sensitivity up to 90% and specificity up to 80.3%. The use of vasodilators (papaverine, prostaglandin E1, nitroglycerin) reduced mortality from 34.2% to 22.6% and decreased the rate of surgical interventions from 15.3% to 5.0%.

Discussion: The findings suggest that an integrated approach combining advanced imaging techniques, biomarker-based diagnostics, and vasodilator therapy, together with minimally invasive surgical interventions, may contribute to reduced mortality in NOMI. However, the current evidence base remains limited, highlighting the need for further multicenter studies to refine diagnostic criteria and to develop standardized treatment algorithms.

Keywords: acute mesenteric ischemia, mesenteric circulation, mesenteric ischemia.

В мировой литературе ННМК обозначаются термином non-occlusive mesenteric ischaemia, а общепринятая аббревиатура – NOMI.

В структуре всех причин острой мезентериальной ишемии на долю ННМК приходится до 30% [4; 5]. Уступая окклюзионным формам по распространенности, ННМК характеризуются наиболее высокой летальностью, составляющей 50–93% и не имеющей тенденции к снижению [1; 3]. Столь неутешительные результаты можно объяснить рядом особенностей.

Во-первых, ННМК, как правило, развиваются у изначально тяжелых, гемодинамически нестабильных пациентов с декомпенсированной соматической патологией, средний возраст которых – 77 лет [6]. Во-вторых, неокклюзионные формы часто диагностируют при развитии необратимых изменений кишечника, а в ряде случаев – лишь при аутопсии. И, наконец, ишемическое

* e-mail: leonotdelnov@yandex.ru

поражение кишечника может затрагивать любые отделы желудочно-кишечного тракта от пищевода до прямой кишки, быть сегментарным и протяженным, что делает невозможным радикальное хирургическое вмешательство [1; 3].

Причины

В основе развития ННМК лежит мезентериальная гипоперфузия вследствие самых разных причин: кардиогенного шока, гиповолемии на фоне различных заболеваний, продолжительных, травматичных операций и в послеоперационном периоде, на фоне сепсиса и гемодиализа [5; 7; 8].

Функциональным механизмом, отягощающим гипоперфузию, является сосудистый спазм. Было доказано, что при снижении рН и напряжения кислорода вследствие гипоперфузии повышается уровень аденозина, что приводит к рефлекторному спазму брыжеечных сосудов [9,10]. Кроме того, гипоперфузия может усугубляться атеросклеротическими изменениями артерий [11]. По данным Nilsson и соавт. ННМК после кардиохирургических операций регистрировались достоверно чаще именно у пациентов с мультифокальным атеросклерозом [12].

Таким образом, мезентериальная гипоперфузия вследствие системных причин – основной механизм ННМК, однако, не единственный. Есть мнение, что к развитию ННМК приводит не только и не столько системная гипотензия, сколько вазоконстриктивный эффект препаратов, используемых для лечения гемодинамически нестабильных пациентов [13]. Как бы это не звучало парадоксально, но лекарственные препараты, используемые при лечении данных пациентов, определяют как факторы риска развития ННМК. Адреналин и норадреналин уменьшают диаметр брыжеечных сосудов, что статистически достоверно сказывается на частоте развития висцерального инфаркта [14]. Было также показано, что к ухудшению микрососудистого кровотока приводит применение вазопрессина, вызывающего спазм мелких ветвей брыжеечных артерий [15; 10].

Доказано, что при продолжительности вазоконстрикции более 30 минут, она становится необратимой, даже при полном восстановлении кровотока по магистральным сосудам [6]. В тонкой кишке ишемия в течение 8 часов, даже после восстановления интрамурального кровотока, является необратимой [8].

Описано развитие ННМК при раннем начале энтерального питания в послеоперационном периоде. Вероятно, это связано с повышенной потребностью кишки в кислороде [8]. В исследовании «NUTRIREA 2», сравнивающим энтеральное и парентеральное питание у пациентов с шоком, было показано, что в группе энтерального питания отмечалась более высокая частота ишемии кишечника. Однако дополнительное исследование, посвященное биомаркерам цитрулина и кишечного белка, связывающего жирные кислоты (I-FABP), показало защитный эффект низких доз энтерального питания

на массу энтероцитов. Таким образом, данный вопрос требует более детального изучения [7].

Исходом ишемии становится развитие осложнений, которые встречаются более чем у половины пациентов и включают в себя язвы, кровоизлияния и некроз кишечника [16]. Частота ишемического поражения различных отделов желудочно-кишечного тракта неодинакова. Pérez-García и соавт. наблюдали признаки ишемического поражения тощей кишки у 29% пациентов, подвздошной – у 47%, правой половины ободочной кишки – у 37%, левой половины – у 54%, поражение желудка отмечалось в 5% наблюдений. В 25% наблюдений наблюдалось протяженное (более 2/3) ишемическое поражение кишечника [6].

Диагностика

Своевременная диагностика ННМК имеет решающую роль в успешном лечении пациентов, но на практике установление правильного диагноза часто оказывается запоздалым [10; 17]. Это можно объяснить тем, что клиническая симптоматика ННМК неспецифична и непостоянна: до 32% больных ввиду тяжести состояния не предъявляют жалоб вовсе, а ценность физикальных методов исследования у них оказывается минимальной, в 59% отмечается абдоминальный болевой синдром, в 25% – вздутие живота и примесь крови в кале [5; 18]. Усложняет диагностику и то обстоятельство, что ННМК представляет собой динамическое состояние, клинические проявления которого могут отличаться во времени [1].

Не столь значимую помощь в диагностике оказывает определение лабораторных маркеров. Закономерно ожидать, что у больных ННМК будут отмечаться такие изменения, как лактатацидоз, метаболический ацидоз, высокие уровни С-реактивного белка, D-димера и лейкоцитов. Однако эти маркеры регистрируются лишь в поздние сроки заболевания и свидетельствуют о развитии осложнений [8; 7]. Тем не менее, среди перечисленных маркеров, особое значение уделяется определению высоких уровней лактата, что позволяет отличить ННМК от других форм нарушения мезентериального кровоснабжения [3]. У пациентов с ННМК часто определяются высокие уровни прокальцитонина, однако по данным многоцентрового ретроспективного исследования, включившего 128 пациентов, прокальцитонин не был признан достоверным маркером заболевания [7].

Наиболее информативным биомаркером ННМК можно считать кишечный белок I-FABP, связывающий жирные кислоты. Нормальный уровень I-FABP в сыворотке крови составляет $8,33 \pm 6,25$ нг/мл. При ишемическом повреждении этот белок быстро высвобождается в кровоток и определение его уровня может отражать тяжесть ишемически-реперфузионного повреждения кишечной стенки. По данным нескольких исследований чувствительность и специфичность диагностики мезентериальной ишемии данным методом достигает 90% [5]. Более значительно уровень I-FABP повышается

у пациентов с ишемией подвздошной кишки, которая является основным источником выработки данного белка. Несмотря на высокую чувствительность (80–90%), использование этого показателя малодоступно в рутинной практике [7; 19].

Еще один биомаркер, указывающий на повреждение кишечной стенки – это белок SM22. По данным Rittgerodt, определение уровня SM22 позволяет отличить повреждение слизистой оболочки от более тяжелой трансмуральной ишемии, причем на ранних стадиях, когда рентгенологические признаки некроза еще не определяются [20].

Анализируя лабораторные изменения у 25 пациентов с ННМК, Matsumoto с соавт. показали, что D-димер имеет чувствительность 52% и специфичность 87,3%, лактат – чувствительность 60% и специфичность 88,7%, а I-FABP, – соответственно, 76%, и 80,3% [19; 21].

Поскольку ишемические изменения при ННМК часто затрагивают толстую кишку, полезную диагностическую информацию может дать колоноскопия [22]. Käser R. с соавт. выявили эндоскопические признаки ишемии у 46,4% больных с ННМК [23]. Метод позволяет выявить отек слизистой кишечной стенки, некротические изъязвления или даже некроз. Однако, данные находки не позволяют делать суждений об их причине и исследование требует известной подготовки, что не всегда возможно в urgentной ситуации и тяжелых реанимационных больных [19].

Главным методом диагностики остается КТ с контрастным усилением. Ранними признаками ННМК считают уменьшение диаметра брыжеечных сосудов, в т.ч. имеющее неравномерный характер, что описывается как симптом «бисерной нити» или «связки сосисок» [1]. Анализируя результаты КТ, Pérez-García отметил, что средний диаметр верхней брыжеечной артерии у пациентов с ННМК составил $5,39 \pm 1,21$ мм, тогда как у пациентов без ННМК – $7,32 \pm 1,21$ мм. Среднее значение разницы между диаметрами артерии составило $1,93 \pm 1,1$ мм, что оказалось статистически-значимо ($p < 0,001$) [6].

Ишемизированная стенка кишки на КТ может выглядеть тонкой как лист бумаги, а после реперфузии отмечается ее утолщение более 5 мм за счет отека [19]. Прогрессирование ишемии характеризуется отеком брыжейки и появлением асцита, а развитие необратимых некротических изменений кишечной стенки – появлением пневматоза кишки и газа в брыжеечных венах [17]. Последнее считается наиболее надежным диагностическим, хотя и неспецифичным признаком, поскольку может быть обусловлено другими причинами, в т.ч. ишемическим колитом [8]. Встречаемость описанных рентгенологических симптомов примерно следующая: Т.Уікаа с соавт. наблюдали КТ-признаки воспалительной инфильтрации мезентериальной клетчатки у 22% с ННМК, утолщение кишечной стенки у 56%, свободную жидкость в брюшной полости у 63% и газ в мезентериальных венах у 62% больных [17].

Таким образом, КТ с контрастным усилением не обладает 100% диагностической ценностью, но является важнейшим инструментом, в большинстве случаев позволяющим выявить признаки ОНМК, а также дифференцировать ННМК от окклюзионных форм. Последнее имеет принципиальное значение в определении дальнейшей хирургической тактики.

Наиболее достоверную информацию о состоянии сосудов можно получить при ангиографии. Ряд авторов считают ее «золотым стандартом» диагностики [24]. Метод позволяет выявить сужение ветвей верхней брыжеечной артерии, попеременную дилатацию и сужение кишечных ветвей (симптом «связки сосисок»), спазмы аркад брыжеечных артерий и нарушение наполнения интрамуральных сосудов. Однако, ангиография не всегда выполнима ввиду тяжести состояния пациента: из 13 пациентов с ННМК Mitsuyoshi с соавт. смогли выполнить ее только в одном случае, восьми пациентам потребовалась диагностическая лапаротомия [18].

Несмотря на наличие характерных рентгенологических симптомов, до 30% пациентов имеют неясную КТ картину и диагноз ННМК у них выставляется интраоперационно [25]. В ходе ревизии брюшной полости могут быть выявлены бледность кишечной стенки либо ее некроз, оценена их протяженность. В качестве диагностической операции, показанной при неинформативности других диагностических методов преимущество следует отдавать диагностической лапароскопии. По данным Sorullo, лапароскопия позволила избежать «нелечебной» лапаротомии в 45% случаев [2].

Лечение

Первой линией терапии при подозрении на ННМК считается применение вазодилататоров, которые достоверно снижают летальность и потребность в оперативном лечении [18]. Крупное исследование, проведенное в Японии, сравнило результаты лечения пациентов с ННМК, получавших ($n = 161$) и не получавших ($n = 1676$) вазодилататоры. Было показано, что применение вазодилататоров достоверно снижает летальность с 34,2 до 22,6% и потребность в оперативном лечении с 15,3 до 5,0% [10].

Папаверин, простогландин E1 и нитроглицерин могут вводиться как внутривенно, так и внутриартериально. Статистически-достоверных отличий в эффективности лечения при различных путях введения данных препаратов не отмечено [26]. К внутриартериальному введению вазодилататоров прибегают в основном при выявлении ННМК в ходе ангиографического исследования [11]. Непрерывное транскатетерное введение вазодилататоров с постоянной скоростью позволяет поддерживать постоянную концентрацию препарата в крови, считается безопасным, а также является предпочтительным у пожилых пациентов [18; 24].

Несмотря на то, что системное применение вазоконстрикторов является одной из причин развития

ННМК, внутриартериальное введение этих препаратов, в частности вазопрессина, приводит к улучшению тонкокишечного кровотока. Предполагается, что вазопрессин действует как мощный вазоконстриктор на мезентериальные сосуды, перераспределяя кровоток в пользу дистального отдела тонкой кишки, однако препарат способен вызвать клинически значимую ишемию при применении в больших дозах [27]. Таким образом, для пациентов, у которых ННМК уже развилось, поддержание перфузии кишечника с помощью инотропов и вазопрессоров может быть эффективным [15].

Консервативное лечение оказывается эффективным в большинстве случаев, показания к операции выставляются 38% пациентов [3]. Показанием к оперативному лечению ННМК можно считать признаки некроза кишки, выявленные при КТ, а также клиническая картина перитонита. Считается, что на ранних сроках заболевания в фазу ишемии от операции лучше воздержаться [5]. По мнению Stahl и соавт. хирургическое вмешательство оказывает влияние на выживаемость пациентов только в совокупности с терапией простагландинами [26]. Сложным вопросом является вариант завершения операции, выполненной по поводу ишемического некроза при NOMI. По данным Yukaуа Т. в 59% операция завершена энтеростомией, в 20% – наложением первичного анастомоза, из них лишь 3 больным потребовалась релапаротомия в связи с расширением зоны некроза [17].

Прогнозы, профилактика

Очевидно, что снижение сердечного выброса в результате различных причин может вызвать ишемию кишечника, однако развитие некроза произойдет далеко не у каждого пациента [2]. В каких же ситуациях стоит опасаться развития ННМК и его осложнений? На этот счет в литературе приводятся различные данные. По мнению Т. Yukaуа плохими прогностическими факторами, ассоциированными с летальным исходом, являются: гемодиализ, повышение уровня трансаминаз, калия, лабораторные признаки метаболического ацидоза и КТ-признаки ишемии толстой кишки [17]. По данным Bourcier, основанным на анализе 67 пациентов с острой мезентериальной ишемией, с развитием некроза ассоциированы три параметра: наличие органной недостаточности, уровень лактата в сыворотке крови >2 ммоль/л и расширение кишечника при КТ. При наличии всех трех признаков вероятность некроза, требующего хирургической резекции, была высокой [7]. Mitsuyoshi с соавт. для раннего выявления ННМК предложили учитывать четыре критерия: наличие абдоминальной симптоматики, гипотензию, потребность в лечении катехоламинами и медленное повышение уровня трансаминаз. При наличии трех из четырех критериев необходимо дальнейшее обследование на предмет ННМК. Вне зависимости от исходного состояния пациента и метода лечения, тенденция к изменению состояния в ту или иную сторону проявлялась в течение 5 дней с момента начала заболевания

[18]. Тем не менее, ценность подобного прогнозирования пока остается сомнительной: по данным Yu и соавт. применение вазопрессоров и инотропов, диаметр верхней брыжеечной артерии и результаты лабораторных исследований, которые рассматриваются в качестве факторов риска и прогноза течения ННМК, не были значимыми предикторами летального исхода [15].

Заключение

Неокклюзивные формы нарушения мезентериального кровоснабжения остаются серьезной и недооцененной проблемой абдоминальной ургентной хирургии. Системная гипоперфузия в сочетании с рефлекторным и медикаментозным вазоспазмом формируют неспецифическую клиническую картину и затрудняют раннюю диагностику заболевания, что в ряде случаев приводит к массивному некрозу кишечника.

В подобных ситуациях требуется высокая клиническая настороженность, особенно у гемодинамически нестабильных пациентов. Применение инструментальных и лабораторных методов исследования, приведенных в статье, в ряде случаев позволяет избежать необоснованных оперативных вмешательств, которые должны ограничиваться случаями с подтвержденным некрозом или клинической картиной перитонита. Для снижения летальности при неокклюзивных формах нарушения мезентериального кровоснабжения необходимы дальнейшие исследования, направленные на совершенствование методов ранней диагностики, оптимизацию лечения и разработку алгоритмов профилактики данного заболевания.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mazzei MA, Volterrani L. Nonocclusive mesenteric ischaemia: think about it. *Radiol Med*. 2015; 120(1): 85-95. doi: 10.1007/s11547-014-0460-6.
2. Cocorullo G, Mirabella A, Falco N, et al. An investigation of bedside laparoscopy in the ICU for cases of non-occlusive mesenteric ischemia. *World J Emerg Surg*. 2017; 12: 4. doi: 10.1186/s13017-017-0118-5.
3. Reintam BA, Mändul M, Björck M, et al. Incidence, diagnosis, management and outcome of acute mesenteric ischaemia: a prospective, multicentre observational study (AMESI Study). *Crit Care*. 2024 28(1): 32. doi: 10.1186/s13054-024-04807-4.
4. Stancu B, Chira A, Coman HF, et al. Intestinal Obstruction as Initial Presentation of Idiopathic Portal and Mesenteric Venous Thrombosis: Diagnosis, Management, and Literature Review. *Diagnostics (Basel)*. 2024; 14(3): 304. doi: 10.3390/diagnostics14030304.
5. Smalцова J, Belohlavek J. Non-Occlusive Mesenteric Ischemia in Cardiac Arrest Patients. *Rev Cardiovasc Med*. 2023; 24(9): 262. doi: 10.31083/j.rcm2409262.
6. Pérez-García C, de Miguel Campos E, Fernández GA, et al. Non-occlusive mesenteric ischaemia: CT findings, clinical outcomes and assessment of the diameter of the superior mesenteric artery. *Br J Radiol*. 2018; 91(1081): 20170492. doi: 10.1259/bjr.20170492.
7. Bourcier S, Klug J, Nguyen LS. Non-occlusive mesenteric ischemia: Diagnostic challenges and perspectives in the era of artificial intelligence. *World J Gastroenterol*. 2021; 27(26): 4088-4103. doi: 10.3748/wjg.v27.i26.4088.
8. Ручкин Д.В., Оконская Д.Е., Кармазановский Г.Г. и др. Неокклюзионная мезентериальная ишемия в реконструктивной хирургии органов желудочно-кишечного тракта // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пиро-

- рова. – 2022. – №5. – С. 18-24. [Ruchkin DV, Okonskaya DE, Karmazanovsky GG, et al. Non-occlusive mesenteric ischemia in reconstructive digestive tract surgery. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2022; 5: 18-24. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202205118.
9. Al-Diery H, Phillips A, Evennett N, et al. The Pathogenesis of Nonocclusive Mesenteric Ischemia: Implications for Research and Clinical Practice. *J Intensive Care Med.* 2019; 34(10): 771-781. doi: 10.1177/0885066618788827.
 10. Takiguchi T, Nakajima M, Ohbe H, et al. Vasodilator Therapy and Mortality in Nonocclusive Mesenteric Ischemia: A Nationwide Observational Study. *Crit Care Med.* 2020; 48(5): e356-e361. doi: 10.1097/CCM.0000000000004255.
 11. Bagnacci G, Guerrini S, Gentili F, et al. Non-occlusive mesenteric ischemia (NOMI) and prognostic signs at CT: reperfusion or not reperfusion that is the question!. *Abdom Radiol (NY).* 2022; 47(5): 1603-1613. doi: 10.1007/s00261-021-03317-z.
 12. Konan A, Piton G, Ronot M, et al. Abdominal atherosclerosis is not a risk factor of nonocclusive mesenteric ischemia among critically ill patients: a propensity matching study. *Ann Intensive Care.* 2022; 12(1): 117. doi: 10.1186/s13613-022-01096-4.
 13. Reichling C, Nobile L, Pezzullo M, et al. Non-occlusive Mesenteric Ischemia as a Fatal Complication in Acute Pancreatitis: A Case Series. *Dig Dis Sci.* 2020; 65(4): 1212-1222. doi: 10.1007/s10620-019-05835-9.
 14. Topolsky A, Pantet O, Liaudet L, et al. MDCT-findings in patients with non-occlusive mesenteric ischemia (NOMI): influence of vasoconstrictor agents. *Eur Radiol.* 2023; 33(5): 3627-3637. doi: 10.1007/s00330-023-09415-4.
 15. Yu B, Ko RE, Yoo K, et al. Non-occlusive mesenteric ischemia in critically ill patients. *PLoS One.* 2022; 17(12): e0279196. doi: 10.1371/journal.pone.0279196.
 16. Farooq U, Alcantar D, Ahmed Z, Abegunde AT. Outcomes of Vasoconstrictor-Induced Non-Occlusive Mesenteric Ischemia of Colon: A Systematic Review. *Clin Med Res.* Published online June 8, 2022. doi: 10.3121/cm.2022.1726.
 17. Yukaya T, Saeki H, Taketani K, et al. Clinical outcomes and prognostic factors after surgery for non-occlusive mesenteric ischemia: a multicenter study. *J Gastrointest Surg.* 2014; 18(9): 1642-1647. doi: 10.1007/s11605-014-2579-0.
 18. Mitsuyoshi A, Obama K, Shinkura N, et al. Survival in nonocclusive mesenteric ischemia: early diagnosis by multidetector row computed tomography and early treatment with continuous intravenous high-dose prostaglandin E(1). *Ann Surg.* 2007; 246(2): 229-235. doi: 10.1097/01.sla.0000263157.59422.76.
 19. Chen Z, Liu X, Shou C, et al. Advances in the diagnosis of non-occlusive mesenteric ischemia and challenges in intra-abdominal sepsis patients: a narrative review. *PeerJ.* 2023; 11: e15307. doi: 10.7717/peerj.15307.
 20. Rittgerodt N, Pape T, Busch M, et al. Predictors of response to intra-arterial vasodilatory therapy of non-occlusive mesenteric ischemia in patients with severe shock: results from a prospective observational study. *Crit Care.* 2022; 26(1): 92. doi: 10.1186/s13054-022-03962-w.
 21. Matsumoto S, Shiraishi A, Kojima M, et al. Comparison of diagnostic accuracy for nonocclusive mesenteric ischemia in models with biomarkers including intestinal fatty acid-binding protein in addition to clinical findings. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019; 86(2): 220-225. doi: 10.1097/TA.0000000000002100.
 22. Bourcier S, Oudjit A, Goudard G, et al. Diagnosis of non-occlusive acute mesenteric ischemia in the intensive care unit. *Ann Intensive Care.* 2016; 6(1): 112. doi: 10.1186/s13613-016-0213-x.
 23. Käser R, Bettinger D, Neeff H, et al. Non-occlusive mesenteric ischemia: the wolf in sheep's clothing. *Intensive Care Med.* 2024; 50(6): 1010-1012. doi: 10.1007/s00134-024-07432-5.
 24. Katano K, Yoshimitsu Y, Haba Y, Maeda T. Mild nonocclusive mesenteric ischemia associated with syncope. *Clin J Gastroenterol.* 2021; 14(3): 776-781. doi: 10.1007/s12328-021-01379-6.
 25. Ohira G, Hayano K, Tochigi T, et al. Treatment outcomes in non-occlusive mesenteric ischemia and post-treatment return to social activities. *Surg Today.* 2025; 55(3): 360-369. doi: 10.1007/s00595-024-02909-8.
 26. Stahl K, Busch M, Maschke SK, et al. A Retrospective Analysis of Nonocclusive Mesenteric Ischemia in Medical and Surgical ICU Patients: Clinical Data on Demography, Clinical Signs, and Survival. *J Intensive Care Med.* 2020; 35(11): 1162-1172. doi: 10.1177/0885066619837911.
 27. Levis A, Bomberg H, Groesdonk HV, Erdoes G. Non-occlusive mesenteric ischaemia: just avoid norepinephrine, what else? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2022; 62(2): ezac185. doi: 10.1093/ejcts/ezac185.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Виршич К.И.*¹, Бзасежев З.Р.², Подолян А.Р.²,
Хохляч М.А.², Цулая А.Д.²

¹ ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, Воронеж

² ФГБОУ ВО КубГМУ, Краснодар

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_128

Резюме. Обоснование. Бронхиальная астма (БА) у детей является одной из наиболее значимых проблем педиатрической практики, характеризуется высоким уровнем заболеваемости и выраженным влиянием на качество жизни. Длительный прогноз заболевания может варьироваться в зависимости от выбранной стратегии терапии.

Цель: анализ эффективности современных фармакологических методов лечения БА у детей и оценка долгосрочных клинических исходов.

Материалы и методы. Выполнен обзор публикаций, представленных в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library и eLibrary за период 2019–2025 гг. В анализ были включены рандомизированные контролируемые исследования, когортные наблюдения и метаанализы, в которых рассматривалась эффективность терапии БА у детей.

Результаты. Ингаляционные глюкокортикостероиды являются основной базисной терапией и демонстрируют высокую эффективность при соблюдении минимально эффективной дозировки. При длительном применении высоких доз возможна супрессия гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, но достоверного влияния на рост детей и минеральный обмен не выявлено. Чрезмерное использование короткодействующих β_2 -агонистов ассоциировано с увеличением риска обострений. Биологическая терапия эффективна у детей с тяжелым аллергическим фенотипом БА и высокой эозинофилией.

Заключение. Современные фармакологические стратегии, с применением ингаляционных кортикостероидов, β_2 -агонистов, антагонистов лейкотриеновых рецепторов и моноклональных антител, позволяют не только добиться контроля симптомов, но и влиять на долгосрочные исходы. Необходим строгий мониторинг безопасности и соблюдение принципов персонализированного лечения.

Ключевые слова: бронхиальная астма, дети, ингаляционные глюкокортикостероиды, β_2 -агонисты, монтелукаст, омализумаб, ступенчатая терапия, долгосрочные исходы.

Введение

Бронхиальная астма (БА) является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний в педиатрической практике и оказывает значительное влияние на состояние здоровья детей во всем мире [1]. Согласно данным проекта Global Burden of Disease (Глобальное бремя болезней), распространенность БА среди детей и подростков (до 18 лет) в 2021 г. составляла 4313,8 на 100 000 населения (95% доверительный интервал (ДИ): 3338,6–5573,9), что соответствует приблизительно 4,3% населения данной возрастной группы [2]. Частота встречаемости БА среди детей старше 10 лет достигала 3 640,7 на 100 000 (95% ДИ: 2698,7–5030,2).

В 2022 г. было проведено глобальное исследование в рамках Международной сети по астме (Global Asthma Network, GAN, этап I), которое установило, что распространенность симптомов БА среди детей в возрасте до 14 лет составила 9,1%, среди подростков (15–17 лет) – 11,0%, а у взрослых – 6,6% [3].

EFFECTIVENESS OF PHARMACOLOGICAL TREATMENTS FOR BRONCHIAL ASTHMA IN CHILDREN AND LONG-TERM OUTCOMES

Virshich K.I.*¹, Bzasezhev Z.R.², Podolyan A.R.²,
Khokhlach M.A.², Tsulaia A.D.²

¹ N.N. Burdenko Voronezh state medical university, Voronezh

² Kuban state medical university, Krasnodar

Abstract. Rationale: Pediatric bronchial asthma (BA) remains a major concern in clinical practice due to its high prevalence and substantial impact on quality of life. Long-term disease prognosis may vary depending on the selected treatment strategy.

Objective: To analyze the efficacy of current pharmacological treatments for pediatric BA and to assess long-term clinical outcomes.

Methods: A structured review of publications from PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and eLibrary databases was conducted for the period 2019–2025. The analysis included randomized controlled trials, cohort studies, and meta-analyses addressing the effectiveness of asthma therapy in patients under 18 years of age.

Results: Inhaled glucocorticosteroids are the foundation of maintenance therapy and demonstrate high efficacy when administered at the lowest effective dose. With long-term use of high doses, suppression of the hypothalamic–pituitary–adrenal axis may occur; however, no significant effects on children's growth or mineral metabolism have been identified. Excessive use of short-acting β_2 -agonists is associated with an increased risk of exacerbations. Biological therapy has shown effectiveness in children with severe allergic asthma phenotypes and marked eosinophilia.

Conclusion: Current pharmacological strategies, including inhaled glucocorticosteroids, β_2 -agonists, leukotriene receptor antagonists, and monoclonal antibodies – not only provide symptom control but also influence long-term outcomes. Close safety monitoring and adherence to principles of personalized treatment are essential.

Keywords: bronchial asthma, children, inhaled glucocorticosteroids, beta-2 agonists, montelukast, omalizumab, stepwise therapy, long-term outcomes.

В США к 2022 г. распространенность БА у детей составляла 6,2% (примерно 4,53 млн детей) [4]. В России, по официальным регистрационным данным, в 2021 г. распространенность БА среди детей в возрастной группе 0–14 лет составила 0,89%, а среди подростков 15–17 лет – 1,87% [5]. Однако подобные показатели существенно ниже реальной заболеваемости, что свидетельствует о значительной доле недодиагностированных случаев. Обеспечение ранней и точной верификации диагноза, а также идентификация пациентов с неконтролируемым течением заболевания создают условия для оптимизации терапии, достижения устойчивой клинической ремиссии и снижения вероятности формирования осложнений в отдаленной перспективе.

Цель данной работы – провести обзор научных публикаций для выявления наиболее результативных подходов к контролю БА у детей и улучшению прогноза заболевания в педиатрической популяции.

* e-mail: christina.virshitch@yandex.ru

Материалы и методы

Для проведения данного обзора был выполнен поиск научных публикаций в международных и национальных библиографических базах данных, таких как: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library и eLibrary. Поиск охватывал период с 2019 по 2025 гг. В процессе поиска и отбора использовались ключевые слова на русском и английском языках: «БА у детей», «методы лечения», «фармакотерапия», «немедикаментозные подходы», «долгосрочные результаты», «контроль заболевания» «клиническая ремиссия» «профилактика осложнений»; «bronchial asthma in children», «treatment methods», «pharmacotherapy», «non-pharmacological approaches», «long-term outcomes», «disease control», «clinical remission», «prevention of complications». В обзор были включены рандомизированные контролируемые испытания, когортные исследования и метаанализы, содержащие данные об эффективности терапевтических стратегий при БА у детей в возрасте до 18 лет, с указанием долгосрочных исходов. Критериями исключения являлись малая выборка, низкое качество доказательности данных, отсутствие контрольной группы, недостаточная статистическая обработка, существенные методологические ограничения, а также публикации без полнотекстового доступа или без информации о долгосрочных результатах лечения.

Классификация и стандарты лечения БА у детей

Современный подход к лечению БА у детей основывается на принципах стратифицированной терапии, которая направлена на достижение устойчивого контроля над заболеванием, а также на снижение частоты обострений и улучшение качества жизни детей [6]. Стандартизация лечебной тактики реализуется через национальные и международные клинические рекомендации, которые содержат унифицированные алгоритмы диагностики, оценки степени контроля и поэтапного подбора фармакологического вмешательства.

В РФ действуют утвержденные Министерством здравоохранения клинические рекомендации по ведению детей с БА, актуализированные в 2024 г. [7]. Документ был разработан при участии ведущих педиатрических и пульмонологических научных организаций, таких как: Союз педиатров России, Российское респираторное общество и Ассоциация аллергологов и клинических иммунологов.

Согласно данным рекомендациям классификация БА осуществляется на основании степени тяжести, которая определяется ретроспективно – по объему проводимой терапии, необходимой для достижения контроля над заболеванием. Текущий уровень контроля определяется по клиническим симптомам, частоте обострений, данным спирометрии и наличию факторов риска. Для стандартизированной оценки используются валидированные шкалы: TRACK (Test for Respiratory and Asthma Control in Kids – Тест контроля респираторных симптомов) – у детей младше 5 лет, с-АСТ (Childhood Asthma Control Test – Детский тест контроля астмы) – для возрастной

группы 4-11 лет, и ACQ (Asthma Control Questionnaire – Опросник контроля астмы) – для подростков старше 12 лет. Основу лечебной стратегии составляет ступенчатый подход. На начальных этапах терапии применяются низкие дозы ингаляционных глюкокортикостероидов (ИГКС), а при недостаточной эффективности проводится повышение дозировки или добавление β_2 -агонистов длительного действия (ДДБА). В тяжелых случаях рассматриваются альтернативные подходы, включая биологическую терапию.

На международном уровне основополагающим документом является Глобальная стратегия по бронхиальной астме (Global Initiative for Asthma – GINA), редакции 2024 и 2025 гг. [8]. Рекомендации GINA акцентируют внимание на недопустимости монотерапии короткодействующими β_2 -агонистами (КДБА) и рекомендуют использование ИГКС уже на первой ступени терапии. Для детей младшего возраста (<5 лет) предусмотрены алгоритмы терапии, которые ориентированы на клинические фенотипы заболевания. У детей старше 6 лет предпочтение отдается регулярному применению низких доз ИГКС или использованию ИГКС при каждом применении КДБА. На более высоких ступенях рекомендуется применение комбинированных препаратов (ИГКС/ДДБА), в том числе в режиме MART (Maintenance and Reliever Therapy – Поддерживающая и симптоматическая терапия).

Рекомендации ВОЗ по терапии БА во многом коррелируют с положениями GINA и нацелены на обеспечение доступности ингаляционной терапии, особенно в странах с ограниченными ресурсами [9]. Подчеркивается необходимость обеспечения детей базовой противовоспалительной терапией и снижения барьеров к раннему диагностированию заболевания.

Ступенчатый подход к терапии БА у детей

Ступенчатый подход к лечению БА у детей представляет собой динамическую модель терапии, предполагающую последовательную эскалацию или деэскалацию лечения в зависимости от степени контроля над заболеванием и индивидуальных характеристик ребенка. Согласно российским клиническим рекомендациям (версия 2024/2025), схема ступенчатой терапии включает следующие ключевые положения [7]:

Ступень 1: эпизодическое использование ИГКС при наличии симптомов или на фоне респираторной инфекции у детей младше 5 лет; у школьников – регулярный прием ИГКС в низкой дозе или прием ИГКС по потребности при использовании КДБА.

Ступень 2: ежедневная терапия низкими дозами ИГКС как основная опция; альтернативно – добавление антагонистов лейкотриеновых рецепторов, особенно при наличии аллергического ринита или непереносимости ИГКС.

Ступень 3: комбинация низкой дозы ИГКС с ДДБА или увеличение дозы ИГКС до средней; у отдельных детей возможно использование режима поддерживающей и

симптоматической терапии одной и той же комбинацией (MART).

Ступень 4: терапия средней дозой ИГКС в сочетании с ДДБА; возможное добавление длительно действующих антихолинергических препаратов у детей с тяжелым и плохо контролируемым течением.

Ступень 5: направление в специализированный центр для фенотипирования заболевания и рассмотрения назначения биологической терапии при тяжелой аллергической или эозинофильной форме БА.

Эффективность терапии регулярно оценивается по клиническим и функциональным критериям. При достижении стабильного контроля на протяжении ≥ 3 месяцев возможна поэтапное снижение дозировок препаратов с переходом на более низкий уровень ступени терапии, при условии сохранения контроля.

Международные рекомендации GINA 2024/2025 также включают поэтапный алгоритм терапии для детей разных возрастных групп, с адаптацией дозировок, форм ингаляции и учетом предпочтений ребенка [9]. Основное внимание в них уделяется раннему началу противовоспалительной терапии, регулярной переоценке симптомов и своевременной коррекции схемы лечения.

Фармакологические методы лечения

В базисной терапии БА у детей применяются препараты из группы ИГКС, которые оказывают противовоспалительное действие при локальном воздействии на дыхательные пути [10]. Их терапевтический эффект реализуется преимущественно через взаимодействие с внутриклеточными глюкокортикоидными рецепторами, которые находятся в цитоплазме клеток дыхательного эпителия, иммунокомпетентных клеток и гладкомышечных элементов бронхиального дерева.

После проникновения в клетку ИГКС формируют комплекс с глюкокортикоидными рецепторами, что приводит к активации или репрессии транскрипции генов, которые участвуют в воспалении. На клеточном уровне ИГКС уменьшают инфильтрацию слизистой оболочки бронхов эозинофилами, тучными клетками, Т-лимфоцитами и дендритными клетками, тормозят гиперреактивность дыхательных путей и способствуют восстановлению барьерной функции эпителия. Кроме того, они снижают продукцию слизи, уменьшают отек слизистой и ингибируют пролиферацию гладкомышечных клеток бронхов.

Целью работы KWDA A. и соавт. было определить влияние длительной терапии ИГКС на функцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, показатели роста и параметры минерального обмена у детей с БА [11]. В исследование были включены 140 детей в возрасте от 3 до 9 лет, из которых 70 получали ИГКС на протяжении ≥ 6 месяцев, а 70 – не проходили длительную ИГКС-терапию; из выборки были исключены дети младше 3 и старше 9 лет, а также дети, принимавшие системные глюкокортикостероиды в течение последней

недели. В исследовании были выбраны показатели, которые отражают потенциальные системные эффекты длительной терапии ИГКС. Рост использовался как маркер влияния на соматическое развитие детей. Определение уровня кортизола после низкодозового короткого теста позволило оценить функциональное состояние гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, которая подвержена риску супрессии при длительном применении ИГКС. Показатели минерального обмена – сывороточный кальций, щелочная фосфатаза и витамин D – были включены в анализ как ключевые параметры, которые отражают влияние терапии на костный метаболизм и риск развития остеопенических изменений.

ИГКС, преимущественно беклометазон, классифицировались по суточной дозе: низкой (100–200 мкг), средней (200–400 мкг) и высокой (>400 мкг). Среди детей, которые получали ИГКС, признаки надпочечниковой недостаточности (кортизол < 500 нмоль/л) были выявлены у 24,3%. В данной подгруппе у большинства пациентов (76,5%) длительность терапии превышала 24 месяца. Рост всех участников находился в пределах ожидаемых значений по среднему родительскому росту, без статистически значимых различий между группами ($p = 0,376$). Уровни сывороточного кальция также не различались ($p = 0,88$), тогда как уровень щелочной фосфатазы была статистически выше у детей, получавших ИГКС (225 против 198,5 Ед/л; $p < 0,01$). Концентрация витамина D оказалась недостаточной у 34% детей контрольной группы и 41% детей на ИГКС, однако различия не достигли статистической значимости ($p = 0,886$). Полученные данные свидетельствуют о риске супрессии гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси при длительном применении ИГКС в высоких дозах, в то время как клинически значимого влияния на рост и минеральный обмен не установлено. С учетом высокой распространенности субнормального уровня витамина D во всех подгруппах рекомендуется проведение дальнейших исследований. Авторы подчеркивают необходимость регулярного мониторинга роста и функции надпочечников при пролонгированной ИГКС-терапии у детей.

Препараты группы β_2 -агонистов

Данные препараты представляют собой группу лекарственных средств, которые избирательно активируют β_2 -адренорецепторы, преимущественно в гладкой мускулатуре бронхов [12]. Активация данных рецепторов инициирует каскад внутриклеточных событий с участием аденилатциклазы и последующего повышения уровня (циклического аденозинмонофосфата), что приводит к снижению внутриклеточной концентрации ионов кальция, инактивации миозин-киназы легких цепей и расслаблению бронхиальной мускулатуры.

В клинической практике β_2 -агонисты подразделяются на препараты короткого и длительного действия. К группе КДБА относятся сальбутамол и тербуталин, которые обеспечивают бронходилатацию в течение

4–6 часов. Препараты ДДБА, такие как сальметерол и формотерол, характеризуются пролонгированным действием (до 12 часов и более) и назначаются в составе поддерживающей терапии, преимущественно в комбинации с ИГКС, с целью предотвращения ночных и нагрузочно-индуцированных симптомов. У детей с БА применение β_2 -агонистов направлено на устранение обратимого бронхоспазма, улучшение вентиляции легких, снижение выраженности клинических симптомов (одышка, хрипы, кашель), а также повышение толерантности к физической нагрузке.

В рамках ретроспективного когортного исследования SABINA Junior Morgan A. и соавт. проанализировали связь между частотой назначения КДБА и уровнем обострений БА у детей различных возрастных групп (1–5, 6–11 и 12–17 лет) [13]. Общее число обследованных составило 270 542 ребенка, из которых 48 560 находились в возрастной группе 1–5 лет, 110 091 – 6–11 лет и 111 891 – 12–17 лет. Дети, которые использовали три и более ингалятора КДБА в течение года, расценивались как находящиеся в группе повышенного риска из-за чрезмерного использования препарата. Основной конечной точкой являлись обострение БА, при котором назначался короткий курс системных ИГКС, или был осуществлен визит в отделение неотложной помощи или госпитализация.

Анализ показал, что во всех возрастных когортах частота обострений у детей с высоким уровнем использования КДБА была в 2 раза выше по сравнению с детьми, получавшими менее 3 баллончиков в год (скорректированное отношение частоты случаев 2,16; 95% ДИ: 2,07–2,25 для детей в возрасте 1–5 лет). Более 30% детей не получали ИГКС, медиана показателя покрытия терапии для ИГКС составляла всего 33%, что указывает на крайне низкий уровень назначения и приверженности базисной терапии. Установлена дозозависимая связь между количеством назначений КДБА и частотой обострений, вне зависимости от тяжести и фенотипа заболевания. У детей с неатопическим типом БА риск был более выражен (отношение частоты случаев 2,26 против 2,06 при атопии в возрасте 1–5 лет). Выводы исследования подчеркивают необходимость пересмотра стратегии терапии БА в педиатрической популяции, в том числе ограничения монотерапии КДБА, переход к ИГКС-содержащим режимам и регулярный мониторинг использования бронходилататоров в целях раннего выявления детей с высоким риском неблагоприятных исходов.

Антагонисты лейкотриеновых рецепторов

Антагонисты лейкотриеновых рецепторов представляют собой группу синтетических лекарственных средств, которые направлены на блокирование действия цистеинил-лейкотриенов [14]. Препараты данной фармакологической группы (монтелукаст, зафирлукаст и пранлукаст) селективно блокируют цистеинил-лейкотриеновые рецепторы первого типа, что позволяет предотвратить связывание эндогенных лейкотриенов с рецепторными

структурами и уменьшить выраженность воспалительного ответа и степень бронхиальной обструкции. Препараты данной группы могут использоваться как в составе комбинированной терапии, так и в качестве монотерапии у детей, не переносящих ингаляционные лекарственные формы либо имеющих низкую приверженность к ингаляционной терапии.

Целью ретроспективного когортного исследования Мiao Y.Y. и соавт. было оценить терапевтическую эффективность комбинированного применения монтелукаста натрия и будесонида у детей с кашлевым вариантом БА, а также его влияние на показатели функции внешнего дыхания и уровень воспалительных маркеров [15]. В исследование были включены 112 детей в возрасте от 2 до 9 лет. Участники были рандомизированы на две равные группы: контрольная группа получала ингаляции будесонида (0,5 мг дважды в день, затем 200 мкг/сут в течение 30 суток), в то время как экспериментальная группа дополнительно получала пероральный монтелукаст натрия в дозе 4 мг/сут. До начала терапии статистически значимых различий между группами не наблюдалось. По результатам лечения общая эффективность терапии составила 92,9% в группе комбинированного лечения против 73,2% в контрольной группе ($p < 0,05$). После вмешательства у детей, получавших монтелукаст и будесонид, были зафиксированы значимо более высокие показатели функции дыхания: FEV₁ (Forced Expiratory Volume in 1 second – объем форсированного выдоха за первую секунду) – 1,79±0,27 л против 1,47±0,36 л; FVC (Forced Vital Capacity форсированная жизненная емкость легких) – 2,03±0,57 л против 1,62±0,58 л; PEF (Peak Expiratory Flow – пиковая скорость выдоха) – 3,69±0,62 л/с против 2,89±0,55 л/с; FEV₁/FVC – 98,26±0,26% против 88,26±4,34% (все $p < 0,001$). Уровни воспалительных маркеров также были достоверно ниже в группе комбинированной терапии: фактор некроза опухоли- α – 110,06±2,98 нг/л против 136,24±4,56 нг/л; ИЛ-6 – 162,04±7,54 нг/л против 204,14±8,54 нг/л; иммуноглобулин E – 669,87±11,20 Ед/мл против 958,65±14,11 Ед/мл ($p < 0,001$). Частота побочных эффектов, включая тошноту, сыпь и головную боль, была сопоставимой между группами (25,0% против 23,2%; $p = 0,309$), что подтверждает безопасность схемы. Авторы исследования пришли к выводу, что сочетание монтелукаста натрия с будесонидом обеспечивает более выраженное улучшение функции легких, снижает уровень воспалительных медиаторов и не увеличивает риск побочных реакций, тем самым представляя собой перспективную стратегию лечения БА у детей.

Биологическая терапия

Биологическая терапия БА у детей основана на использовании моноклональных антител, направленных против ключевых медиаторов воспаления, участвующих в патогенезе заболевания [16]. Наиболее изученными и клинически одобренными препаратами являются омализумаб (антитело к иммуноглобулину E) и препараты,

направленные против интерлейкинов (ИЛ)-5, ИЛ-4 и ИЛ-13 (меполизумаб, дупиумаб).

Омализумаб представляет собой гуманизированное моноклональное антитело, специфически связывает свободный иммуноглобулин Е, и предотвращает его взаимодействие с высокоаффинными рецепторами на поверхности тучных клеток и базофилов. В педиатрической популяции омализумаб особенно эффективен у детей с atopической БА и повышенным уровнем иммуноглобулина Е в сыворотке крови. Меполизумаб и другие анти-ИЛ-5 препараты ингибируют активность ИЛ-5, что приводит к значительному снижению уровня периферических и тканевых эозинофилов, и способствует уменьшению эозинофильного воспаления и частоты тяжелых обострений.

Биологическая терапия у детей применяется при тяжелой персистирующей БА, неконтролируемой на фоне стандартной ступенчатой терапии [17]. Дополнительными критериями являются повышенный уровень иммуноглобулина Е, выраженное эозинофильное воспаление, множественные обострения в анамнезе и потребность в системных кортикостероидах.

В статье Szeffler S.J. и соавт. представлен анализ трех рандомизированных, двойных слепых, плацебо-контролируемых исследований, посвященных оценке ответа на терапию омализумабом у детей с БА [18]. В исследование было включено 1155 детей в возрасте от 6 до 11 лет с умеренной и тяжелой персистирующей аллергической астмой и был выполнен с использованием критериев тяжести заболевания: исходной функции легких ($ppFEV_1$), количества обострений (≥ 3 vs < 3), истории госпитализаций, уровня эозинофилов (≥ 300 кл/мкл), уровня фракции оксида азота в выдыхаемом воздухе ($FeNO \geq 20$ ppb) и индекса массы тела ≥ 85 перцентиль. В подгруппе детей с $ppFEV_1 < 90\%$ отмечалось снижение частоты обострений на 36% (95% ДИ: -53,3 до -13,5), тогда как у детей с $ppFEV_1 \geq 90\%$ это снижение составило 22%; при наличии ≥ 3 обострений в год частота обострений снизилась на 42% (95% ДИ: -60,4 до -14,1), а при госпитализациях в анамнезе – на 46% (95% ДИ: -69,7 до -3,9). У детей с высокой эозинофилией (≥ 300 кл/мкл) снижение составило 39%, а при $FeNO \geq 20$ ppb – 41%. В группе с повышенным индексом массы тела (≥ 85 перцентиль) снижение достигло 48%. У детей с индексом массы тела ниже данной границы – лишь 12%. Авторы заключают, что омализумаб обеспечивает наиболее выраженное снижение частоты обострений у детей с выраженными признаками тяжелого аллергического течения БА, что подчеркивает необходимость индивидуализированного подбора биологической терапии. В то же время, необходимо учитывать ограниченность данных по применению большинства биологических агентов в младшей возрастной группе (до 6 лет), а также высокую стоимость терапии, что требует индивидуализированного подхода при ее назначении. В настоящее время продолжается накопление доказательств в отношении устойчивости эффекта после отмены препарата и необходимости длительного применения.

Обсуждение

Результаты проведенного обзора современных подходов к терапии БА у детей подчеркивают необходимость комплексного и стратифицированного подхода к лечению, основанного на фенотипических характеристиках ребенка, степени тяжести заболевания и индивидуальной реакции на терапию. Несмотря на широкую распространенность ИГКС в качестве базисного противовоспалительного лечения, остается актуальным вопрос о длительной безопасности и потенциальном влиянии на рост, функцию надпочечников и минеральный обмен у детей. Представленные в статье данные демонстрируют, что при соблюдении дозировок и контроле за длительностью терапии, ИГКС обладают приемлемым профилем безопасности, однако при высоких дозах и длительном применении возможна супрессия гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси.

Использование КДБА не всегда сопровождается адекватной коррекцией основной терапии. Исследование SABINA Junior подтверждает четкую связь между частотой назначения КДБА и увеличением риска обострений БА во всех возрастных группах, независимо от фенотипа заболевания. Полученные данные актуализируют рекомендации GINA 2024/2025, касающиеся недопустимости монотерапии КДБА и приоритизации противовоспалительной терапии с включением ИГКС уже на первых ступенях.

Антагонисты лейкотриеновых рецепторов сохраняют свою значимость как альтернативный или вспомогательный компонент терапии, особенно при наличии коморбидной аллергической патологии. Обнаруженное в исследованиях улучшение показателей функции дыхания и снижение уровней воспалительных маркеров при комбинированной терапии (будесонид + монтелукаст) позволяет рассматривать данный подход как клинически оправданный, особенно у детей с кашлевым вариантом БА.

Применение биологической терапии расширяет терапевтический арсенал у детей с тяжелой аллергической БА, рефрактерной к стандартной терапии. Данные анализа, выполненного Szeffler et al., демонстрируют, что наибольшую клиническую пользу получают дети с выраженными признаками тяжести: сниженной функцией легких, высоким уровнем эозинофилов, частыми обострениями и ожирением, что подтверждает тезис о необходимости более широкого внедрения персонализированного подхода при отборе кандидатов на биологическую терапию. Вместе с тем, высокая стоимость лечения, ограниченность данных по младшей возрастной группе и отсутствие долгосрочных исследований после отмены терапии остаются факторами, сдерживающими ее широкое применение.

Современная терапия БА у детей требует не только точного фенотипирования заболевания, но и оценки факторов риска, систематического контроля эффективности лечения, а также повышения приверженности к

базисной терапии. Накопление доказательных данных по эффективности и безопасности различных терапевтических стратегий, особенно в контексте долгосрочных исходов, имеет решающее значение для оптимизации ведения детей с БА.

Выводы

Современные фармакологические стратегии лечения БА у детей демонстрируют высокую эффективность при соблюдении принципов ступенчатого и персонализированного подхода. Такие препараты как ИГКС остаются основой терапии, обеспечивают контроль симптомов и снижение частоты обострений. Биологические препараты показаны при тяжелых формах, однако требуют строгого отбора пациентов. Избыточное применение КДБА ассоциировано с ухудшением контроля заболевания. Долгосрочные исходы зависят от раннего начала терапии, приверженности лечению и регулярного мониторинга.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Головки В.А., Мещеряков В.В. Особенности бронхиальной астмы у детей раннего и дошкольного возраста // Вестник СурГУ. Медицина. – 2021. – №2(48). – С.15-21. [Golovko VA, Meshcheryakov VV. Features of Bronchial Asthma in Children of Early and Preschool Age. Bulletin SurSU. Medicine. 2021; 2(48): 15-21. doi: 10.34822/2304-9448-2021-2-15-21. (In Russ.)]
2. Kim TH, Kim H, Oh J, et al. Papadopoulos N.G. Global burden of asthma among children and adolescents with projections to 2050: a comprehensive review and forecasted modeling study. *Clinical and Experimental Pediatrics*. 2025; 68(5): 329-343. doi: 10.3345/cep.2025.00423.
3. The Global Asthma Report 2022. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2022; 26(1): 1-104. doi: 10.5588/ijtld.22.1010.
4. Asthma Facts / EPA. https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-04/documents/asthma_fact_sheet.pdf (18.08.2025).
5. Денисова А.Р., Геппе Н.А., Малахов А.Б., и др. Верификация диагноза и маршрутизация детей с бронхиальной астмой с использованием современных возможностей информационных систем // Российский Аллергологический Журнал. – 2023. – Т.20. – №4. – С.512-520. [Denisova AR, Geppe NA, Malakhov AB, et al. Verification of diagnosis and routing of children with bronchial asthma using modern capabilities of information systems. *Russian Allergological Journal*. 2023; 20(4): 512-520. (In Russ.)] doi: 10.36691/RJA16902.
6. Martin J, Townshend J, Brodrie M. Diagnosis and management of asthma in children. *BMJ Paediatr Open*. 2022; 6(1): e001277. doi: 10.1136/bmjpo-2021-001277.
7. Клинические рекомендации / Бронхиальная астма у детей // URL: https://www.pediatr-russia.ru/information/klin-rek/deystvuyushchie-klinicheskie-rekomendatsii/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%85%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0%20%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B8%20%D0%A1%D0%9F%D0%A0%20%D1%80%D1%83%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80.v2_2017_.%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.
8. 2024 GINA Main Report / ginasthma.org. <https://ginasthma.org/2024-report>.
9. Астма / Всемирная организация здравоохранения. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/asthma>.
10. Sawanyawisuth K, Chattakul P, Khamsai S, et al. Role of Inhaled Corticosteroids for Asthma Exacerbation in Children: An Updated Meta-Analysis. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*. 2020; 13(2): 161-166. doi: 10.4103/JETS.JETS_116_19.
11. Nuradha KWDA, Prematilake GLDC, Batuwita BAUI, et al. Effect of long term inhaled corticosteroid therapy on adrenal suppression, growth and bone health in children with asthma. *BMC Pediatr*. 2019; 19: 411. doi: 10.1186/s12887-019-1760-8.
12. Suh DI, Johnston SL. The Wiser Strategy of Using Beta-Agonists in Asthma: Mechanisms and Rationales. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2024; 16(3): 217-234. doi: 10.4168/air.2024.16.3.217.
13. Morgan A, Maslova E, Kallis C, et al. Short-acting β 2-agonists and exacerbations in children with asthma in England: SABINA Junior. *ERJ Open Res*. 2023; 9(2): 00571-2022. doi: 10.1183/23120541.00571-2022.
14. Авдеев С.Н., Геппе Н.А., Ильина Н.И. и др. Антагонисты лейкотриеновых рецепторов в лечении бронхиальной астмы: согласительный документ «Бронхиальная Астма и антагонисты Лейкотриеновых рецепторов (БАЛЕТ)» // *Russian Journal of Allergy*. – 2023. – Т.20. – №2. – С.000-000. [Avdeev SN, Geppe NA, Ilyina NI, et al. Leukotriene receptor antagonists in the treatment of bronchial asthma: consensus document «Bronchial Asthma and leukotriene receptor antagonists (BALET)». *Russian Journal of Allergy*. 2023; 20(2): 000-000. doi: 10.36691/RJA7530. (In Russ.)]
15. Miao YMM, Liang YMM, Zhang ZMM, et al. Therapeutic efficacy of montelukast sodium combined with budesonide in children with cough variant asthma: Impact on FEV1 and FVC levels. *Medicine*. 2025; 104(12): e41371. doi: 10.1097/MD.0000000000041371.
16. Bacharier LB, Jackson DJ. Biologics in the treatment of asthma in children and adolescents. *J Allergy Clin Immunol*. 2023; 151(3): 581-589. doi: 10.1016/j.jaci.2023.01.002.
17. Indolfi C, Klain A, Bencivenga C, et al. Biological Drugs for the Treatment of Uncontrolled Severe Asthma in Children. *Current Pediatric Reviews*. 2024; 20(3): 265-270. doi: 10.2174/1573396320666230912103115.
18. Szefer SJ, Casale TB, Haselkorn T, et al. Treatment Benefit with Omalizumab in Children by Indicators of Asthma Severity. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2020; 8(8): 2673-2680.e3. doi: 10.1016/j.jaip.2020.03.033.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИНДРОМА ИЗБЫТОЧНОГО БАКТЕРИАЛЬНОГО РОСТА ПРИ СИНДРОМЕ РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

Потоскуева П.А.*¹, Подгорбунских В.А.¹, Гусаров А.А.²,
Базарбаев Ш.Ш.³, Малышева А.А.¹, Лебедева Л.Н.⁴

¹ ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень

² ФГАУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва

³ ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск

⁴ ФГБОУ ВО Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_134

Резюме. Обоснование. Синдром раздраженного кишечника (СРК) относится к числу распространенных функциональных гастроинтестинальных расстройств. Одним из потенциально значимых патогенетических факторов СРК является синдром избыточного бактериального роста (СИБР), который характеризуется нарушением микробного баланса в тонкой кишке.

Цель: провести обзор современных принципов терапии СИБР у пациентов с СРК.

Материалы и методы. В обзор включены публикации из баз данных PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library и eLIBRARY.RU с 2019 г. по 2025 г. Отбор включал рандомизированные клинические исследования, метаанализы и систематические обзоры, посвященные диагностике и лечению СИБР при СРК. Исключались статьи с низким уровнем доказательности и малой выборкой.

Результаты. Анализ показал, что частота выявления СИБР у пациентов с СРК варьируется от 30% до 85%, а самая высокая распространенность зафиксирована при диарейном подтипе. Наиболее изученным антибактериальным препаратом является рифаксимин, применение которого ассоциировано с достоверным уменьшением выраженности метеоризма, абдоминальной боли и расстройств стула. Диета с ограничением углеводов компонентов демонстрирует положительное влияние на частоту и консистенцию стула, а также на выраженность болевого синдрома. Пробиотики, содержащие *Bacillus subtilis* и *Bacillus coagulans*, проявляют эффективность в отношении абдоминального болевого синдрома и улучшают показатели качества жизни.

Заключение. Сочетание СРК и СИБР требует комплексного подхода к диагностике и лечению. Рифаксимин остается препаратом выбора в антибактериальной терапии. Диета и пробиотики являются эффективными вспомогательными мерами. Необходимы дальнейшие исследования по стандартизации диагностики, стратификации людей и оценке долгосрочной эффективности комбинированных терапевтических подходов.

Ключевые слова: синдром раздраженного кишечника, синдром избыточного бактериального роста, рифаксимин, пробиотики, FODMAP-диета, дыхательный тест, микробиота, кишечная дисфункция.

Введение

Синдром раздраженного кишечника (СРК) представляет собой одно из наиболее распространенных функциональных желудочно-кишечных расстройств и характеризуется хроническими абдоминальными болями, вздутием живота и нарушениями стула [1]. По данным метаанализа Agif T.V. и соавт. в который вошли 96 исследований в 52 странах, глобальная распространенность СРК составляет 14,1% (по Римским критериям III и IV), с

ТHERAPEUTIC ASPECTS OF SMALL INTESTINAL BACTERIAL OVERGROWTH IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME

Potoskueva P.A.*¹, Podgorbunskikh V.A.¹, Gusarov A.A.², Bazarbaev Sh.Sh.³, Malysheva A.A.¹, Lebedeva L.N.⁴

¹ Tyumen state medical university, Tyumen

² I.M. Sechenov First Moscow state medical university, Moscow

³ Novosibirsk state medical university, Novosibirsk

⁴ Tsiolkovsky Kaluga state university, Kaluga

Abstract. Rationale: Irritable bowel syndrome (IBS) is one of the most common functional gastrointestinal disorders. One of the potentially significant pathophysiological factors in IBS is small intestinal bacterial overgrowth (SIBO), characterized by microbial imbalance in the small intestine.

Objective: To review current data on therapeutic approaches to SIBO in patients with IBS.

Methods: The review includes publications from PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and eLIBRARY.RU databases from 2019 to 2025. The selection included randomized clinical trials, meta-analyses, and systematic reviews focusing on the diagnosis and treatment of SIBO in the context of IBS. Studies with low levels of evidence or small sample sizes were excluded.

Results: Analysis of the included sources showed that the prevalence of SIBO in IBS patients ranges from 30% to 85%, with the highest rates observed in the diarrheal subtype. Rifaximin is the most extensively studied antibacterial agent and is associated with a significant reduction in bloating, abdominal pain, and stool irregularities. A carbohydrate-restricted diet has demonstrated positive effects on stool frequency, consistency, and abdominal pain. Probiotics containing *Bacillus subtilis* and *Bacillus coagulans* have shown efficacy in alleviating abdominal pain and improving quality of life.

Conclusion: The coexistence of IBS and SIBO requires a comprehensive diagnostic and therapeutic approach. Rifaximin remains the treatment of choice for antibacterial therapy. Dietary interventions and probiotics serve as effective adjunctive measures. Further research is needed to standardize diagnostics, stratify patients, and assess the long-term efficacy of combined treatment strategies.

Keywords: irritable bowel syndrome, small intestinal bacterial overgrowth, rifaximin, probiotics, FODMAP diet, breath test, microbiota, intestinal dysfunction.

вариациями по субтипам: СРК с запором (СРК-З) (26,1%), СРК с диареей (СРК-Д) (26,5%), смешанный тип (31,4%) и неклассифицированный тип (8,3%) [2]. Данное расстройство оказывает значительное влияние на качество жизни людей и связано с экономическими издержками для систем здравоохранения.

Синдром избыточного бактериального роста (СИБР) характеризуется аномальным увеличением количества бактерий в тонкой кишке, что может приводить к сим-

* e-mail: paulina.potoskueva@yandex.ru

птомам, сходным с проявлениями СРК, включая вздутие, диарею и абдоминальный дискомфорт [3]. Исследования показывают, что распространенность СИБР среди людей с СРК варьируется от 30% до 85%, в зависимости от используемых диагностических методов и популяции [4]. Подобное сходство клинических симптомов и высокая сопутствующая распространенность СИБР у людей с СРК предполагают возможную патофизиологическую связь между данными состояниями [5]. Однако остаются нерешенными вопросы относительно точных механизмов взаимодействия СИБР и СРК, а также оптимальных подходов к диагностике и лечению людей с сопутствующим течением данных синдромов.

Цель настоящего исследования – провести обзор современных литературных данных о терапевтических стратегиях при СИБР у людей с СРК.

Материалы и методы

Поиск и отбор источников осуществлялись в международных научных базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, а также в российской электронной библиотеке eLIBRARY.RU за период с января 2019 г. по март 2025 г. В качестве ключевых слов использовались термины: на русском языке – «синдром избыточного бактериального роста», «синдром раздраженного кишечника», «дыхательный тест», «микробиота», «FODMAP-диета»; на английском языке – «small intestinal bacterial overgrowth», «irritable bowel syndrome», «breath test», «microbiota», «FODMAP diet». Включению подлежали статьи, опубликованные в рецензируемых медицинских журналах, содержащие данные людей с диагностированными СРК и СИБР, а также оригинальные клинические исследования, систематические обзоры и метаанализы, опубликованные на русском или английском языках. Исключались статьи с малой выборкой, публикации с низким уровнем доказательности, работы без данных по диагностике или терапии СИБР у людей с СРК. От

бор проводился по заголовкам и аннотациям, после чего анализировалось полное содержание статей с использованием стандартизированной формы, включающей данные о дизайне исследования, размере выборки, диагностических критериях и применяемых терапевтических подходах.

Аспекты патогенеза СИБР и СРК

Клиническое и патофизиологическое сходство между СИБР и СРК затрудняет проведение дифференциальной диагностики и может способствовать недостаточному выявлению СИБР у данной категории людей. Данные заболевания характеризуются хроническими рецидивирующими гастроинтестинальными симптомами, а именно вздутием живота, болями различной локализации и интенсивности, а также нарушениями частоты и консистенции стула [6]. На раннем этапе подобные проявления не позволяют разграничить СИБР и СРК, что обуславливает необходимость дальнейшего патогенетического анализа.

Патогенез СИБР включает бактериальную колонизацию проксимальных отделов тонкой кишки, превышающую допустимый уровень ($\geq 10^5$ КОЕ/мл), сопровождающуюся повышенным брожением углеводов, избыточным образованием газов (водород, метан) и вторичными нарушениями моторной функции кишечника [7]. Образующиеся газы оказывают механическое и биохимическое воздействие на слизистую оболочку, провоцируя развитие абдоминального болевого синдрома, метеоризма, диареи или запоров в зависимости от доминирующего типа микробного метаболизма.

Патогенез СРК включает дисрегуляцию оси «кишечник–мозг», висцеральную гиперчувствительность, замедление или ускорение транзита, а также изменения в составе и функции кишечной микробиоты [8]. Нарушение баланса между комменсальными и условно-патогенными микроорганизмами в дистальных отделах пищеварительного тракта сопровождается образованием метаболитов, влияющих на моторику и восприятие болевых стимулов. При СРК-Д и смешанном варианте СРК наблюдается более высокая частота положительных дыхательных тестов на водород и метан, что позволяет предположить наличие сопутствующего СИБР.

С учетом патофизиологических и симптоматических особенностей СИБР и СРК применение дыхательных тестов с лактулозой или глюкозой может рассматриваться в качестве одного из компонентов диагностического маршрута у пациентов с СРК, особенно при сохраняющихся симптомах, несмотря на проводимую терапию.

Статья I. Efremova и соавт. обобщает современные представления об эпидемиологии СИБР и его взаимосвязи с СРК [9]. В данной работе проводилось несколько метаанализов. Согласно данным одного метаанализа, который включил 37 исследований, распространенность СИБР у пациентов с СРК составила 36,7% (95% доверительный интервал (ДИ): 24,2-44,6%) по совокупности различных диагностических методик. Другой метаанализ, в котором изучались 25 работ, подтвердил, что СИБР встречается у пациентов с СРК достоверно чаще, чем в контрольной популяции: 31,0% (95% ДИ: 29,4-32,6%) против 20,9% (95% ДИ: 19,5-22,2%), с отношением шансов (ОШ) от 3,7 до 4,9. Наиболее высокая частота СИБР была зарегистрирована у пациентов с СРК-Д – 35,5% (95% ДИ: 32,7-40,3%), что превышает показатели для СРК-3 (22,5%) и смешанного типа (25,2%) (ОШ = 1,8; 95% ДИ: 1,2-2,8). Географические различия в данном исследовании также оказались значимыми: в США распространенность СИБР среди пациентов с СРК составила 54,6% (95% ДИ: 51,2-58,0%), тогда как в Европе – 23,4%, а в Индии – 14,1%. Данные расхождения, вероятно, обусловлены как различиями в диете и микробиоте, так и разнородностью диагностических алгоритмов. Применение различных дыхательных тестов также оказывало влияние на чувствительность диагностики: положительные результаты при лактулозном тесте были зарегистрированы в 3,6 раза чаще,

чем при глюкозном, что указывает на необходимость их стандартизации в клинической практике.

Полученные в ходе работы обобщенные данные подтверждают высокую частоту СИБР у пациентов с СРК, особенно СРК-Д, что указывает на возможную патогенетическую взаимосвязь между дисбалансом микробиоты и формированием симптомокомплекса СРК. Авторы подчеркивают необходимость дальнейших проспективных исследований, направленных на уточнение диагностических критериев, дифференциацию подтипов СИБР и оценку эффективности антибактериальной и микробиотной терапии в данной популяции.

Кулыгина Ю.А. и соавт. проводили проспективное наблюдательное исследование с участием 100 пациентов с диагнозом СРК [10]. Все наблюдаемые были разделены на две группы: с СРК-Д и без диареи. Для выявления СИБР использовался водородный дыхательный тест с лактулозой, оценивалась выраженность гастроинтестинальных и системных симптомов, частота и характер болевого синдрома, а также показатели качества жизни. Диагноз СИБР был установлен у 32% пациентов с СРК, чаще при СРК-Д – 37%, по сравнению с 28% при недиагностической (p>0,05). У больных СИБР достоверно чаще встречались вздутие (96% против 22%, p<0,001), флатуленция (100% против 33%, p<0,001), снижение массы тела (28% против 0%, p<0,001), стеатоз печени (25% против 2%, p = 0,028). Частота дефекаций была выше в группе с СИБР (5 против 2 в сутки, p<0,001). По данным многофакторного анализа, наличие флатуленции повышало шансы выявления СИБР в 110,9 раза (95% ДИ 28,11-627,5, p<0,001), вздутие – в 35,4 раза (95% ДИ 11,7-128,43, p<0,001), тошнота – в 7,62 раза (95% ДИ 1,64-4,32, p = 0,017), слабость – в 12,74 раза (95% ДИ 4,64-38,84, p<0,001), раздражительность – в 2,71 раза (95% ДИ 1,12-6,98, p = 0,031). В результате исследования, авторы пришли к выводу, что СИБР встречается у значительной доли пациентов с СРК и оказывает выраженное влияние на тяжесть симптомов и качество жизни. Диарея, флатуленция, вздутие и наличие таких симптомов, как слабость и тошнота, ассоциированы с повышенным риском СИБР. Полученные данные указывают на необходимость рутинного скрининга на СИБР у пациентов с СРК.

Современные подходы к терапии СИБР при СРК

Лечение СИБР у пациентов с СРК требует комплексного подхода, направленного на восстановление кишечного микробиоценоза и коррекцию моторных нарушений [11]. В клинической практике применяются три основных тактики: антибактериальная терапия, диетические модификации (диета с ограничением ферментируемых олигосахаридов, дисахаридов, моносахаридов и полиолов – Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols, FODMAP), а также использование пробиотических препаратов.

Антибактериальная терапия применяется при СИБР, ассоциированном с СРК, с целью снижения ми-

кробной обсемененности тонкой кишки, нормализации метаболической активности микрофлоры и уменьшения симптомов, обусловленных бактериальной ферментацией, особенно в случаях, не поддающихся стандартной терапии СРК [12]. Наиболее исследованным препаратом в контексте лечения СИБР у данной категории пациентов является рифаксимин – производное рифамицина с минимальной системной абсорбцией и широким спектром действия преимущественно в отношении грамотрицательных и грамположительных анаэробных и аэробных бактерий.

В работе Takakura W. и соавт. была проведена оценка эффективности антибактериальной терапии у пациентов с СИБР и СРК [13]. Были включены 13 рандомизированных контролируемых исследований, опубликованных до марта 2023 г., с общим числом участников 1469 человек. По итогам метаанализа, было установлено, что антибактериальная терапия, преимущественно с применением рифаксимины, приводит к статистически значимому снижению выраженности клинической симптоматики у пациентов с СИБР. Объединенная оценка данных показала достоверное преимущество антибактериальной терапии над плацебо по показателю общего клинического ответа (ОШ = 2,55; 95% ДИ: 1,79–3,64; p <0,001). Дополнительно был зафиксирован объективный эффект терапии в виде снижения концентрации водорода и/или метана в выдыхаемом воздухе, что указывает на эффективность в устранении бактериального дисбаланса в тонкой кишке.

Пациенты с СРК-Д и положительными результатами глюкозного дыхательного теста демонстрируют наиболее выраженный терапевтический ответ. Также наблюдалось снижение интенсивности вздутия, болевого синдрома и нарушений стула после курса антибиотикотерапии. Результаты метаанализа свидетельствуют о клинической и микробиологической эффективности антибактериальной терапии, прежде всего с использованием рифаксимины, при лечении пациентов с СИБР на фоне СРК. Применение антибиотиков позволяет достоверно снизить выраженность симптомов и показатели водородного и метанового дыхательных тестов, особенно у пациентов с СРК-Д. Полученные данные подтверждают целесообразность включения дыхательного тестирования и таргетированной антибактериальной терапии в стандартизированные диагностико-терапевтические алгоритмы ведения данной группы пациентов. Однако сохраняется необходимость в дальнейших исследованиях для оценки долгосрочной эффективности, оптимальных схем повторного лечения и профилактики рецидивов.

Диета с пониженным содержанием ферментируемых олиго-, ди-, моносахаридов и полиолов (диета FODMAP) представляет собой нутритивный подход, направленный на ограничение поступления короткоцепочечных углеводов, характеризующихся высокой осмотической активностью и способностью к бактериальной ферментации в проксимальных отделах толстой и, в слу-

чае СИБР, тонкой кишки [14]. К числу исключаемых компонентов относятся фруктаны, галактоолигосахариды, лактоза, избыточная фруктоза и полиолы, поступающие преимущественно с продуктами растительного происхождения и промышленной переработки. Патологическая обоснованность диеты базируется на снижении осмотической нагрузки в просвете кишечника, а также ограничении доступа бактериальной флоры к быстро ферментируемым субстратам, что приводит к уменьшению газообразования (в частности, водорода и метана), снижению внутрипросветного давления и висцеральной гиперчувствительности, что особенно актуально при наличии СИБР при СРК. Уменьшение бактериального метаболизма снижает интенсивность вздутия, болевого синдрома и нарушений стула. Диета реализуется поэтапно и включает три фазы: исключаящую (2-6 недель), реинтродукции (поэтапное возвращение отдельных групп продуктов с оценкой симптомов), и поддерживающую (персонализированное питание с учетом переносимости и минимальной симптоматики).

Дополнительным направлением терапии является применение пробиотиков, особенно штаммов *Lactobacillus plantarum*, *L. rhamnosus*, *Bifidobacterium infantis* и мультштаммовых комплексов [15]. Хотя уровень доказательности в отношении пробиотикотерапии при СИБР остается ограниченным, ряд исследований указывает на возможность восстановления микробного баланса, уменьшение проницаемости кишечного барьера и снижение уровня воспалительных маркеров.

Работа Wielgosz-Grochowska J.P. и соавт. посвящена оценке эффективности диетотерапии, разработанной для людей с СРК, в лечении СИБР [16]. В рамках исследования были проанализированы 34 публикации, включая 25 рандомизированных контролируемых исследований, 5 клинических испытаний, 2 поперечных исследования, 1 ретроспективное и 1 пилотное. Рассматривались подходы с применением диеты с низким содержанием FODMAP, монопробиотиков, растворимых пищевых волокон и стратегий осознанного питания. По результатам анализа установлено, что FODMAP диета оказывает положительное влияние на симптоматику СРК (снижение водорода в дыхательных тестах), но вызывает значительное снижение численности *B. prausnitzii* и *Faecalibacterium prausnitzii*, повышение индекса дисбиоза (у 42% людей) и увеличение доли условно-патогенных штаммов (*Bilophila*, *Porphyromonadaceae*). Применение монопробиотиков (11 исследований) продемонстрировало эффективность в облегчении симптомов СРК; особенно *Saccharomyces boulardii* (n = 75, люди с СИБР и системной склеродермией), где совместное применение с метронидазолом способствовало более высокой эрадикации СИБР и снижению объемов водорода. Пробиотики *L. reuteri* снижали продукцию метана у 55% пациентов (до <5 ppm), в то время как *B. infantis* увеличивал метанообразование без влияния на водород. Включение растворимой клетчатки (псилийум) в рацион улучшало состав

микробиоты и купирование симптомов СРК, а переход на низковолокнистую диету (<11 г/1000 ккал) привел к развитию СИБР у 2 из 16 здоровых добровольцев. Компонент осознанного питания (режим, качество пережевывания, интервалы между приемами пищи) коррелировал с более низкой частотой симптомов СРК, а в одном исследовании (n = 75) поведенческое вмешательство по технике питания оказалось столь же эффективным, как и диета с ограничением FODMAP. Авторы подчёркивают, что несмотря на схожесть клинической картины и микробного профиля люди с СРК и СИБР, перенос диетических рекомендаций, разработанных для терапии СРК, на лечение СИБР требует осторожности. Существующие данные свидетельствуют о необходимости дальнейших целенаправленных клинических исследований с участием больных СИБР, учитывающих подтипы заболевания, дыхательные тесты, профили микробиоты и долгосрочные исходы терапии.

Обсуждение

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что СИБР может являться значимым патофизиологическим компонентом СРК, особенно при СРК-Д и смешанном подтипах. Эпидемиологические сведения подтверждают высокую распространенность СИБР среди людей с СРК, сходная клиническая картина затрудняет проведение дифференциальной диагностики и определяет необходимость уточненных диагностических подходов.

В настоящее время отсутствует универсальный диагностический стандарт для выявления СИБР, что обуславливает вариабельность частоты его обнаружения в различных исследованиях. Подобная гетерогенность усложняет интерпретацию результатов клинических исследований и сравнительный анализ эффективности терапевтических вмешательств. Отмечается потребность в унификации диагностических методов, включая выбор субстрата дыхательного теста, стандарты интерпретации результатов и временные рамки проведения.

В терапевтической практике при сочетании СРК и СИБР используется ряд подходов, включая антибактериальную терапию, диетические вмешательства и коррекцию микробиоты. Наибольший объем клинических данных на текущий момент представлен в отношении применения рифаксимина. Вместе с тем, в доступных публикациях сохраняется неопределенность в отношении оптимальной длительности терапии, необходимости повторных курсов и устойчивости достигнутого эффекта.

Применение диеты FODMAP и пробиотических препаратов рассматривается в качестве дополнительных терапевтических стратегий. Эффективность пробиотиков в отношении снижения выраженности абдоминальной боли и улучшения качества жизни оценивается как умеренная. Влияние штаммоспецифичности, дозировки и продолжительности курса на клинический результат остается предметом изучения. Пробиотики на основе

Bacillus spp. в отдельных исследованиях демонстрировали более выраженное влияние на болевой синдром по сравнению с другими штаммами. Предполагаемые механизмы включают участие в регуляции воспаления, конкуренцию с патогенными микроорганизмами и влияние на моторную активность кишечника.

В качестве перспективных направлений исследований обозначаются: стандартизация диагностических критериев, стратификация пациентов с учетом микробиологического и клинического профиля, а также разработка персонализированных схем терапии, сочетающих антибактериальные, диетологические и пробиотические подходы.

Выводы

Сопутствующее течение СРК и СИБР представляет собой клинически значимую проблему, требующую комплексного диагностического и терапевтического подхода. Диагностическая неопределенность и отсутствие стандартизированных критериев затрудняют своевременное выявление СИБР. Среди доступных методов лечения наиболее доказанную эффективность демонстрирует рифаксимин, однако остаются нерешенными вопросы длительности терапии и устойчивости клинического ответа. Поддерживающее значение имеют диетологические меры и коррекция микробиоты, в том числе с использованием FODMAP-диеты и пробиотиков. Выраженность терапевтического эффекта пробиотиков определяется их составом, штаммоспецифичностью и режимом приема. Объединение антибактериальных, нутриентных и микробиологических стратегий может повысить эффективность ведения данной категории пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ивашкин В.Т., Шельгин Ю.А., Баранская Е.К., и др. Клинические рекомендации: Диагностика и лечение синдрома раздраженного кишечника // Колопроктология. – 2022. – Т.21. – №1. – С.10-25. [Ivashkin VT, Shelygin YA, Baranskaya EK, et al. Irritable bowel syndrome. *Koloproktologia*. 2022; 21(1): 10-25. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2022-21-1-10-25.
- Arif TB, Ali SH, Bhojwani KD, et al. Global prevalence and risk factors of irritable bowel syndrome from 2006 to 2024 using the Rome III and IV criteria: a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2025. doi: 10.1097/MEG.0000000000002994.
- Ивашкин В.Т., Фомин В.В., Ткачева О.Н., и др. Синдром избыточного бактериального роста в практике врачей различных специальностей (Обзор литературы и резолюция Экспертного совета) // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2024. – Т.34. – №2. – С.14-34. [Ivashkin VT, Fomin VV, Tkacheva ON, et al. Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Various Specialties of Medical Practice (Literature Review and Expert Council Resolution). *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2024; 34(2): 14-34. (In Russ.)] doi: 10.22416/1382-4376-2024-954.
- Sharabi E, Rezaie A. Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Curr Infect Dis Rep*. 2024; 26: 227-233. doi: 10.1007/s11908-024-00847-7.
- Казюлин А.Н., Гончаренко А.Ю., Павлеева Е.Е., и др. Общность и различия между синдромом раздраженного кишечника и заболеваниями, протекающими с СРК-подобными симптомами // Доказательная гастроэнтерология. – 2024. – Т.13. – №1. – С.66-78. [Kazyulin AN, Goncharenko AYU, Pavleeva EE, et al. Understanding similarities and differences of irritable bowel syndrome and conditions with IBS-like symptoms. *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology*. 2024; 13(1): 66-78. (In Russ.)] doi: 10.17116/dokgastro20241301166.
- Налетов А.В., Гуз Н.П. Распространенность синдрома избыточного бактериального роста тонкой кишки у пациентов с синдромом раздраженного кишечника, перенесших COVID-19 // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2022. – Т.32. – №3. – С.35-39. [Nalyotov AV, Guz NP. Prevalence of Small Intestinal Bacterial Overgrowth Syndrome in Patients with Irritable Bowel Syndrome who Have Suffered COVID-19. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2022; 32(3): 35-39. (In Russ.)] doi: 10.22416/1382-4376-2022-32-3-35-39.
- Bushyhead D, Quigley EMM. Small intestinal bacterial overgrowth - Pathophysiology and its implications for definition and management. *Gastroenterology*. 2022; 163(3): 593-607. doi: 10.1053/j.gastro.2022.05.042.
- Tang HY, Jiang AJ, Wang XY, et al. Uncovering the pathophysiology of irritable bowel syndrome by exploring the gut-brain axis: a narrative review. *Annals of Translational Medicine*. 2021; 9(14): 4304-4313. doi: 10.21037/atm-21-1427.
- Efremova I, Maslennikov R, Poluektova E, et al. Epidemiology of small intestinal bacterial overgrowth. *World J Gastroenterol*. 2023; 29(22): 3400-3421. doi: 10.3748/wjg.v29.i22.3400.
- Кульгина Ю.А., Осипенко М.Ф. Особенности течения синдрома раздраженного кишечника при присоединении синдрома избыточного бактериального роста // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2022. – Т.6. – №5. – С.232-236. [Kulygina YuA, Osipenko MF. Course of irritable bowel syndrome associated with small intestinal bacterial overgrowth. *Russian Medical Inquiry*. 2022; 6(5): 232-236. (In Russ.)] doi: 10.32364/2587-6821-2022-6-5-232-236.
- Liébana-Castillo AR, Redondo-Cuevas L, Nicolás Á, et al. Should We Treat SIBO Patients? Impact on Quality of Life and Response to Comprehensive Treatment: A Real-World Clinical Practice Study. *Nutrients*. 2025; 17(7): 1251. doi: 10.3390/nu17071251.
- Ghoshal UC. Antibiotic treatment for small intestinal bacterial overgrowth: Is a cocktail better than a single? *United European Gastroenterol J*. 2021; 9(6): 643-644. doi: 10.1002/ueg2.12075.
- Takakura W, Rezaie A, Chey WD, et al. Symptomatic Response to Antibiotics in Patients With Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Neurogastroenterol Motil*. 2024; 30(1): 7-16. doi: 10.5056/jnm22187.
- Wielgosz-Grochowska JP, Domanski N, Drywień ME. Efficacy of an Irritable Bowel Syndrome Diet in the Treatment of Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Narrative Review. *Nutrients*. 2022; 14(16): 3382. doi: 10.3390/nu14163382.
- Kwon H, Nam EH, Kim H, et al. Effect of Lacticaseibacillus rhamnosus IDCC 3201 on irritable bowel syndrome with constipation: a randomized, double-blind, and placebo-controlled trial. *Sci Rep*. 2024; 14: 22384. doi: 10.1038/s41598-024-72887-x.
- Wielgosz-Grochowska JP, Domanski N, Drywień ME. Efficacy of an Irritable Bowel Syndrome Diet in the Treatment of Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Narrative Review. *Nutrients*. 2022; 14(16): 3382. doi: 10.3390/nu14163382.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИИ СТОПЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНЫХ И ВЛАЖНЫХ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Сахаров С.П.*¹, Бекшоков К.К.², Керимов А.А.²,
Мальчевский В.А.^{1,3}, Карпович Н.И.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_139

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский Государственный медицинский университет», Тюмень

² ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко», Москва

³ ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Тюменский научный центр» Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень

⁴ ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва

Резюме. Цель исследования – проинформировать широкий круг медицинских специалистов о современных взглядах на диагностику и лечение пациентов с патологией стопы, возникающей в результате сочетанного воздействия холодных и влажных условий внешней среды.

Материалы и методы исследования. В обзоре на основе 28 специальных отечественных и зарубежных литературных источников представлен современный взгляд на патогенез, диагностику, лечение и профилактику «Незамерзающей холодовой травмы» (Nonfreezing cold injury, NFCI). Приведены её действующие клинические классификации по степеням тяжести и стадиям течения патологического процесса.

Результаты и их обсуждение. Выявлено, что несмотря на общий большой прогресс в медицине в последние десятилетия, существенного улучшения результатов лечения NFCI не достигнуто. Причиной этого является фрагментарная изученность патофизиологических особенностей возникновения и развития данного патологического процесса. Как следствие отсутствие схем эффективного комплексного патогенетически обоснованного лечения и профилактики заболевания. Проблема лечения патологии стопы, возникшей в результате сочетанного воздействия холодных и влажных условий внешней среды до сих пор ждет от специалистов своего решения.

Ключевые слова: траншейная стопа, иммерсионная стопа, незамерзающая холодовая травма, NFCI.

Введение

Патология стопы, вызванная сочетанным воздействием холодных и влажных условий внешней среды, значительно снижает «качество жизни» людей [1]. Она встречается у военнослужащих, моряков, альпинистов, туристов, а также работников широкого круга сугубо мирных профессий, осуществляющих свою трудовую деятельность во влажных условиях природной среды (старатели, шахтеры, рыбаки и т.д.), бездомных и людей, ведущих асоциальный образ жизни [2]. Несмотря на многочисленные попытки людей предохранить свои стопы от переохлаждения водой различными техническими решениями, начиная с непромокаемой обуви и улучшением условий труда, они только несколько ослабили остроту проблемы, но не решили

CONTEMPORARY APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF FOOT DISORDERS CAUSED BY COMBINED COLD AND HUMID ENVIRONMENTAL EXPOSURE

Sakharov S.P.*¹, Bekshokov K.K.², Kerimov A.A.², Malchevskiy V.A.^{1,3},
Karpovich N.I.⁴

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen

² Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow

³ Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Tyumen

⁴ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

Abstract. The aim of the work – to inform a wide range of medical specialists about modern views on their diagnosis and treatment of patients with foot pathology resulting from the combined effects of cold and wet environmental conditions.

Materials and research methods. In the review on the basis of 28 special domestic and foreign literature sources the modern view on pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention of Nonfreezing cold injury (NFCI) is presented. Its current clinical classifications by degrees of severity and stages of the course of the pathological process are given.

Conclusion. It is revealed that despite the general great progress in medicine in the last decades, no significant improvement of NFCI treatment results has been achieved. The reason for this is the fragmentary study of pathophysiological features of the occurrence and development of this pathological process. As a consequence, the absence of schemes of effective complex pathogenetically based treatment and prevention of the disease. The problem of treatment of foot pathology resulting from the combined effect of cold and wet environmental conditions is still waiting for specialists to find a solution.

Keywords: trench foot, immersion foot, non-freezing cold injury, NFCI.

её кардинально. Проводя анализ специальных литературных источников, мы с удивлением обнаружили, что информация, посвященная проблеме диагностики и лечения патологии стопы, возникшей в результате переохлаждающего воздействия влажных условий в немногочисленных отечественных специальных литературных источниках, изложена излишне лаконично и фрагментарно [3–5]. Все это в итоге приводит к дефициту информации по данной проблеме у медицинских специалистов и, как следствие, ухудшению результатов диагностики, а также лечения пациентов с патологией стопы, возникшей в результате сочетанного воздействия холодных и влажных условий внешней среды. На восполнение этого дефицита информации и направлен данный литературный обзор.

* e-mail: galen7@yandex.ru.

Цель работы: проинформировать широкий круг медицинских специалистов, о современных взглядах на их диагностику и лечение пациентов с патологией стопы, возникающей в результате сочетанного воздействия холодных и влажных условий внешней среды.

История вопроса

Первые, дошедшие до нас описания патологии стопы, возникшей в результате сочетанного воздействия холодных и влажных условий внешней среды – «траншейной стопы», были сделаны французскими врачами армии Наполеона во время похода в Россию в 1812 г. [6]. «Иммерсионная стопа», была впервые описана во время Второй мировой войны у моряков, потерпевших кораблекрушение и спасавшихся на борту спасательных шлюпок [2]. Заболеваемость «траншейной стопой» была весьма распространена среди солдат Франции, Англии, Германии и Австро-Венгрии во время Первой мировой войны [7]. Во время Второй мировой войны на европейском театре военных действий в вооруженных силах США в Голландии было зафиксировано 11 000 случаев «траншейной стопы» только в ноябре 1944 года [2]. В 1982 г. во время Фолклендского конфликта только в одной из бригад вооруженных сил Великобритании у 76% личного состава была зафиксирована «траншейная стопа» [8]. В то же время в русской и Красной армии в годы первой и второй мировой войн, данной патологии не встречалось, в связи с эффективным дренированием окопов, отличной обувью у личного состава и грамотно организованной гигиеной стоп [9]. На наш взгляд, это утверждение крайне сомнительно. Это невозможно было обеспечить с учетом маневренной диверсионно-партизанской борьбы в лесисто-болотистой местности на оккупированной территории Белоруссии, областей Северо-Запада РФ и Республики Карелии. Да и в воспоминания фронтовиков даже, служивших в регулярных частях красной армии воюющих в лесисто-болотистой местности, отмечается, особенно осенне-зимний период, вода по колено в окопах и постоянно мокрые ноги у личного состава. Информация о встречаемости данной патологии у жителей РФ в мирное время отсутствует, несмотря на наличие predisposing природно - климатических условий. На наш взгляд, это связано с дефицитом знаний у врачей о данной патологии и как следствие ее не диагностированием.

Терминология и классификация

Существует англоязычный термин «Незамерзающая холодовая травма» (Nonfreezing cold injury, NFCI), обозначающий общее название данной патологии. Под термином NFCI понимают повреждение мягких тканей, нервов и сосудистой системы дистальных конечностей от длительного воздействия влажных, холодных (но не замерзающих; обычно от 0 до 15 °C или от 32 до 59 °F) условий. Чаще всего поражаются стопы, но это состояние может поражать и кисти рук. Термин NFCI заменил собой два исторически сложившихся термина «траншейная

стопа» и «иммерсионная стопа» представляющие собой с точки зрения патофизиологии два аналогичных состояния [2].

За рубежом в клинической практике используется объединенная классификация Webster-Ungley [10], которая выделяет четыре степени тяжести течения патологического процесса NFCI в зависимости от выраженности клинических проявлений.

Эпидемиология NFCI

Факторы окружающей среды, которые увеличивают скорость охлаждения, такие как ветер и повышенная влажность воздуха, усиливают риск возникновения NFCI [11]. Отмечено, что депрессия, курение, употребление алкоголя, усталость, недоедание, обезвоживание, травматические повреждения, сосудистые заболевания у пострадавших и неподвижность конечностей повышают вероятность появления NFCI, а также усиливают тяжесть течения патологического процесса [2; 12]. Выявлено, что люди африканской расы более предрасположены, как заболеваемости NFCI, так и к более тяжелому её течению [13].

Физиология и патофизиология NFCI

Кожа способствует терморегуляции, являясь поверхностью для теплообмена между человеческим организмом и окружающей средой. В ответ на переохлаждение происходит вначале расширение сосудов, которое приводит к увеличению кожного кровотока, что способствует потере тепла, затем появляется вазоконстрикция уменьшающая кожный кровоток и ограничивая потерю тепла. Кожный кровоток регулируется симпатической иннервацией и местными сосудистыми механизмами. Механизмы центрального гипоталамического контроля реагируют на центральную и периферическую температурную афферентную информацию, вызывая рефлекторную нейрогенную вазоконстрикцию или вазодилатацию. Если позволяет температура внутренних и срединных слоев кожи, локальные изменения температуры кожи могут также вызывать локально опосредованную вазодилатацию или вазоконстрикцию, не зависящую от центральной нервной системы или рефлекторных нейрогенных механизмов. Кожный кровоток может уменьшиться примерно на 90% в холодных условиях по сравнению с кровотоком в состоянии покоя в термонейтральной среде, при этом удовлетворяя более низкие метаболические потребности холодной кожи. Кожный кровоток может также снижаться в конечностях при неподвижности и от давления, создаваемого стягивающей одеждой или обувью в сочетании с отеком [2].

Охлаждение кожи примерно до 15 °C (59 °F) усиливает сужение сосудов рук или ног, делая их уязвимыми для холодовых повреждений. Дальнейшее местное охлаждение вызывает холодовую вазодилатацию с циклическим увеличением кровотока, что защищает ткани организма от холодового повреждения. Индуцированная холодом вазодилатация, также известная как «реакция

Льюиса Хантинга», возникает в виде коротких циклов от 5 до 10 минут, которые удлиняются с увеличением продолжительности и усилением охлаждения [14]. Снижение температуры внутренних слоев кожи уменьшает величину и частоту циклов. Вызванная холодом вазодилатация может быть устранена при гипотермии. У людей, которые неоднократно подвергались длительному воздействию холода, отмечаются более быстрые циклы, с более высокими пиковыми температурами, чем у тех, кто не подвергался такому воздействию [15].

С точки зрения патофизиологии NFCI представляет собой нейроваскулярное повреждение с нарушением контроля кровообращения и микроциркуляции в тканях [8], которое приводит к микротромбозу, а также повреждению эндотелия в микроциркуляторном русле. Нервы могут быть повреждены непосредственно воздействием холодом или вторично вследствие повреждения их микроциркуляторного русла [16; 17]. Длительная, глубокая вазоконстрикция играет очень важную роль в патогенезе NFCI [8; 14], но не является единственной причиной её возникновения [18]. NFCI возникает, когда конечность подвергается воздействию холода в сочетании с повышенной влажностью внешней среды, в течение относительно длительного периода времени [11]. Степень тяжести повреждения тканей при NFCI напрямую зависит от значений низкой температуры воздействия и её длительности. Точные значения температуры и продолжительности воздействия, которые могут вызвать NFCI, на сегодняшний день неизвестны. Повторные холодовые воздействия с неполным восстановлением между воздействиями вызывают более серьезные повреждения, чем однократное длительное воздействие, из-за реперфузионного повреждения тканей [16]. Исследование на лабораторных крысах показало, что повреждение нервов и выработка активных форм кислорода были выше, когда нервы подвергались прерывистому охлаждению с периодами нагревания по сравнению с условиями постоянного охлаждения [2]. Этот факт, на наш взгляд, может указывать на важную роль свободных радикалов в патогенезе NFCI и может являться предметом дальнейших научных исследований. Мы считаем, что NFCI сам по себе вряд ли приводит к некрозу тканей. Они вызывается давлением из-за отека, вызванного NFCI, связанного с ношением сдавливающей обуви или одежды. Выраженные случаи сдавления потенциально могут привести даже к компартмент синдрому. У больных с NFCI ходящих с опухшими ногами, также могут появляться некрозы тканей, вызванные воздействием механических факторов, возникающих непосредственно вследствие ходьбы. Таким образом, патофизиология возникновения и развития патологического процесса у пациентов с NFCI изучена на сегодняшний день фрагментарно.

Клиническая картина NFCI

Клиника патологического процесса при NFCI характеризуется строгой стадийностью течения с

обязательным последовательным прохождением всех четырёх стадий [8; 12]. Но, продолжительность стадий у различных пациентов может существенно отличаться. Клинические стадии течения патологического процесса при NFCI:

- I. I стадия, протекает непосредственно во время холодового воздействия и характеризуется потерей чувствительности. Больные часто жалуются, что пораженные участки ощущаются онемевшими и похожими на деревянный брусочек. Ретроспективное исследование показало, что наиболее частым начальным симптомом NFCI была потеря чувствительности, продолжающаяся более 30 минут. Потеря проприоцепции может вызвать неуклюжесть и нарушения походки. Пораженные конечности обычно безболезненны. Сначала они могут быть ярко-красными, а затем становиться бледными или белыми из-за выраженной вазоконстрикции. В более поздней части первой стадии периферический пульс уменьшается [13].
- II. II стадия возникает, когда пострадавшего перемещают в теплую среду и продолжается во время и после согревания. Обычно эта стадия длится несколько часов, но может продолжаться и несколько дней. Руки и ноги приобретают пятнистую бледно-голубую окраску из-за слегка усиленного кровотока. Изменение цвета может быть незаметным у жертв с сильно пигментированной кожей. Периферический пульс вначале ослаблен, но позже становится скачкообразным, хотя наполнение капилляров все еще задерживается. Пораженные конечности могут отекают. Они остаются локально холодными и с полным или частичным отсутствием чувствительности, особенно в дистальных отделах, всю вторую стадию [2].
- III. III стадия обычно начинается внезапно и длится несколько суток или недель, а в тяжелых случаях – от 6 до 10 недель. Эта стадия характеризуется ярко-красными отечными конечностями с скачкообразным пульсом и замедленным наполнением капилляров, что, вероятно, вызвано повреждением микрососудов. Пораженные конечности чрезвычайно болезненны и гипералгичны, хотя некоторые дистальные области могут оставаться с полным или частичным отсутствием чувствительности. Как правило, видимых некрозов тканей нет, но на нежизнеспособных участках, подвергшихся давлению, могут появиться волдыри или обесцвечивание кожных покровов [2].
- IV. IV стадия возникает после исчезновения гиперемии кожных покровов. Она может длиться от нескольких недель до нескольких лет, а в тяжелых случаях может продолжаться всю жизнь пациента. Если нет некрозов тканей, кожные покровы пораженных конечностей визуально кажутся без изменений. Одним из наиболее частых стойких проявлений NFCI во время четвертой стадии является повышенная чувствительность к последующему воздействию холода. Чувствительность

к холоду может начаться в любое время, вплоть до 6 недель после травмы, даже в легких случаях, когда неврологические симптомы исчезают в течение первой недели. Пораженные конечности быстрее охлаждаются при воздействии холода, доставляют больше дискомфорта и медленно согреваются. Последующее воздействие холода может вызвать интенсивную вазоконстрикцию, часто сохраняющуюся в течение нескольких часов, даже после кратковременного воздействия холода. В ретроспективной серии случаев у пациентов субъективно отмечались более холодные конечности, аномальное ощущение покалывания и снижение чувствительности к легким прикосновениям, но без проприоцептивной потери чувствительности или нарушения походки. Многие пострадавшие с тяжелыми травмами испытывают хроническую боль, часто усиливающуюся при воздействии холода. Могут оставаться небольшие участки в дистальных отделах конечностей с отсутствием чувствительности. Гипергидроз является частым осложнением при тяжелых случаях NFCl. У пациентов также могут развиваться хронические неврологические заболевания, такие как комплексный регионарный болевой синдром или другие аналогичные синдромы. В редких случаях ткань, пораженная пролежневим некрозом, может стать откровенно некротизированной на четвертой стадии, что потребует ампутации. Сенсорная невропатия также может привести к таким осложнениям, как травмы и инфекции, включая остеомиелит или сепсис [13].

NFCl не является прогрессирующим состоянием. Самые тяжелые симптомы проявляются в первые несколько суток. После этого симптомы, вызванные NFCl, обычно улучшаются или остаются стабильными. Усиление симптомов не следует связывать с NFCl.

Диагностика NFCl

Диагностика NFCl проводится клинически, существующие лабораторные и инструментальные технологии мало информативны. Критерии постановки диагноза NFCl:

1. Пребывание пострадавшего в условиях, достаточных для того, чтобы вызвать значительное периферическое охлаждение, особенно во влажной и холодной среде с температурой воды <math>< 15\text{ }^\circ\text{C}</math> (59 °F), в сочетании с наличием холодных и онемевших участков дистальных отделов конечностей, в течение нескольких часов или суток.
2. Наличие периферической невропатии более 1 недели после воздействия холода в сочетании с повышенной влажностью на дистальные отделы конечностей, если исключены другие причины.

Дифференциальная диагностика NFCl

Отморожение, в отличие от NFCl, происходит только при температурах воздуха значительно ниже точки за-

мерзания и не может возникнуть в холодной воде, даже в морской. Теоретически отморожение и NFCl могут возникать вместе, если ткань с NFCl впоследствии замерзнет. Отмороженные ткани до оттаивания выглядят бледно-голубыми, желтыми или белыми. В отличие от ткани с NFCl, отмороженная ткань, которая не оттаяла, является твердой или твердой и выглядит восковидной.

Пролежни мягких тканей могут в ряде случаев возникнуть в связи с NFCl из-за отека внутри сдавливающей одежды и обуви. При NFCl пролежни безболезненны, так как ткани лишены чувствительности. Пролежни мягких тканей при NFCl крайне редко могут вызвать ишемию с локальной потерей ткани (гангренной). В тяжелых случаях при NFCl может возникать компартмент-синдром с последующим дистальным поражением тканей. Некрозы тканей после воздействия температур значительно ниже точки замерзания, обычно вызваны отморожением.

Инфекции мягких тканей могут вызывать покраснение и отек кожи с последующим некрозом, обычно односторонним. Инфекции редко поражают только дистальную часть конечности. Системные симптомы и признаки часто присутствуют при инфекции и редко встречаются при неосложненном NFCl.

Феномен Рейно, сильная вазоконстрикция в ответ на холод, обычно поражает руки или ноги с обеих сторон. Побледнение быстрое и четко разграничено с соседними участками непораженной кожи. Полное выздоровление достигается без последствий после согревания.

Отморожение, сдавливающий некроз, инфекции мягких тканей и феномен Рейно могут возникать в следствии NFCl.

Общие принципы лечебных мероприятий при NFCl

NFCl являются трудными для лечения, могут у пациентов существенно снижать качество жизни, за счет хронических невропатий и гиперчувствительности к холодному воздействию, которые могут не редко не поддаваться лечению. Лечение NFCl носит симптоматический характер, так как патогенетическое отсутствует. Состав лечебных мероприятий зависит от этапа оказания медицинской помощи.

Догоспитальный этап оказания медицинской помощи при NFCl

Первое, что необходимо сделать это предотвратить дальнейшее охлаждение [9]. Конечности при NFCl следует пассивно согреть при комнатной температуре и приподнять под углом 30 градусов. Не доказано, что быстрое согревание при NFCl улучшает результаты лечения [19]. Согревание теплой водой, горячим воздухом или грелкой не допустимо. Погружение пораженных конечностей в теплую воду только усиливает болевой и отечный синдром у пострадавших [20], а также повышает метаболические потребности поврежденной кожи [12]. Для борьбы с болевым синдромом могут назначаться не наркотические анальгетики или НПВС в стандартных дозировках. По-

страдавшие с отеками на нижних конечностях не должны ходить, за исключением тех случаев, когда ходьба необходима для эвакуации. Пациенты, которые вынуждены ходить, должны по возможности с целью нивелирования механического травмирующего фактора носить толстые свободные носки и не тесную обувь [2].

Госпитальный этап оказания медицинской помощи при NFCl

При поступлении в госпиталь выполняется рентгенография пораженных конечностей с целью выявления переломов костных структур. При наличии нарушений целостности кожных покровов выполняются мероприятия по профилактике столбняка [19]. Больные госпитализируются. Режим постельный с приподнятым положением пораженных конечностей под углом 30 градусов, с целью снижения болевого и отечных синдромов [8]. Пораженные сегменты конечностей должны быть оголены. Воздух в палате комнатной температуры, максимально сухой.

Медикаментозное лечение:

1. Лечение и профилактика локальных микроциркуляторных нарушений в пораженных отделах конечностей (в первые 24 часа после возникновения NFCl назначается внутривенно антиагрегантный препарат илопрост) [21].
2. Борьба с болевым синдромом (назначаются ненаркотические анальгетики или НПВС в стандартных дозировках, амитриптилин (50–100 мг 1 раз в сутки на ночь, в случае их неэффективности с целью купирования нейропатических болей применяется габапентин в стандартных дозировках) [8; 22].
3. Антибиотикотерапия. Субфебрильная лихорадка (38–38,5 °C или 100,4–101,3 °F) часто развивается у больных с NFCl впервые 12–36 часов и не является показанием для назначения антибиотикотерапии. Показанием для назначения антибиотикотерапии у пациентов с NFCl является наличие вторичных инфекционных осложнений в виде инфекции кожи и подкожной клетчатки. Их возбудители стафилококки, стрептококки и псевдомонады. Входными воротами для обычно являются эрозии и изъязвления кожных покровов [23].

Осложнения NFCl

Главным осложнением NFCl, существенно снижающим качество жизни, являются хронические умеренно выраженные нейропатические боли в пораженных сегментах конечностей постоянного характера. Медикаментозное лечение до сих пор не разработано. Для снижения выраженности болей достаточно эффективно применяется акупунктурная терапия [24; 25].

Довольно распространенным не приятным осложнением NFCl является выраженный гипергидроз стоп, который может вызывать рецидивирующие паронихиальные инфекции грибковой этиологии [8].

Профилактика возникновения NFCl

Меры по профилактике NFCl:

1. Регулярная ежедневная ротация людей, находящихся в холодных и влажных условиях внешней среды, является основой профилактики возникновения NFCl [13].
2. Подготовка и обучение людей к работе в холодных и влажных условиях внешней среды может снизить стресс и смягчить вазоконстрикцию, уменьшая вероятность возникновения NFCl [26].
3. Обязательное сохранение достаточного двигательного режима у людей, находящихся в холодных и влажных условиях внешней среды [27].
4. Адекватное горячее питание, богатое животным белком и жирами [27].
5. Назначение ответственного по проверке состояния дистальных сегментов нижних конечностей в подразделении (обычно стрелок-санитар), осуществляющего их визуальный осмотр не реже двух раз в сутки [22].
6. Изолирующая, свободная одежда и обувь, которые сохраняют руки и ноги человека в тепле и сухости [26].
7. В холодных и влажных условиях внешней среды смена носков 2–3 раза в сутки. Использование только носков хлопчатобумажной ткани или натуральной шерсти [12; 28].
8. При использовании сапог с пароизоляцией, применение талька, не содержащего асбеста, в дополнение к регулярной смене носков [12].
9. Отказ от нанесения кремов на ноги или руки в холодных и влажных условиях внешней среды [2].

Заключение

Несмотря на общий большой прогресс в медицине в последние десятилетия, существенного улучшения результатов лечения NFCl не достигнуто. Причиной этого является фрагментарная изученность патофизиологических особенностей возникновения и развития данного патологического процесса. Как следствие, отсутствие схем эффективного комплексного патогенетически обоснованного лечения и профилактики заболевания. Проблема лечения патологии стопы, возникшей в результате сочетанного воздействия холодных и влажных условий внешней среды до сих пор ждет от специалистов своего решения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Najjar I, Karege G, Robert-Ebadi H. Prof. "Trench foot" on the banks of Lake Geneva: a severe case of nonfreezing cold injury. AIM Clinical Cases. 2022; 1. e220498. doi: 10.7326/aimcc.2022.0498.
2. Zafren K, Hollis S, Weiss EA. Prevention and treatment of nonfreezing cold injuries and warm water immersion tissue injuries: Supplement to Wilderness Medical Society clinical practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite. Wilderness & Environmental Medicine. 2023; 34(2): 172–181. doi: 10.1016/j.wem.2023.02.006.

3. Кавалерский Г.М., Гаркави А.В. Раздел «Траншейная стопа» главы Термические поражения // Медицина чрезвычайных ситуаций. Хирургия катастроф. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2015. – С.19. [Kavalersky GM, Garkavi AV. "Trench Foot" section of the chapter "Thermal Injuries". Emergency Medicine. Disaster Surgery. Moscow: Medical Information Agency. 2015. P.19. (In Russ.)]
4. Ноздрачёв А.В., Сальников В.П., Сильников М.В., Химичев В.А. Воздействие климатических условий на человеческий организм // Экипировка. – СПб.: Санкт-Петербургский институт МВД России, 2001. – С.100. [Nozdralyov AV, Salnikov VP, Silnikov VA, Chimitchov. "The Impact of Climatic Conditions on the Human Body". Equipment. St. Petersburg: St. Petersburg Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2001. P.100. (In Russ.)]
5. Отморожение. Гипотермия. Другие эффекты воздействия низкой температуры. Клинические рекомендации МЗ РФ, 2021. – 131 с. <https://www.policlinika-fts.ru/upload/docs21/kr678-otmorozhenie-gipotermiya-drugie-effekty.pdf>. [Frostbite. Hypothermia. Other Effects of Low-Temperature Exposure. Clinical Guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2021; 131 p. <https://www.policlinika-fts.ru/upload/docs21/kr678-otmorozhenie-gipotermiya-drugie-effekty.pdf>. (In Russ.)]
6. Mistry K, Ondhia C, Levell NJ. A review of trench foot: a disease of the past in the present. *Clinical and Experimental Dermatology*. 2020; 45(1): 10-14. doi: 10.1111/ced.14031.
7. Haller JS, Jr. Trench foot - A study in military-medical responsiveness in the Great War, 1914-1918. *West. J. Med*. 1990; 152: 729-733.
8. Thomas JR, Oakley HN. Nonfreezing cold injury. Pandolf KB, Burr RE. *Medical Aspects of Harsh Environments*. Washington, DC: Borden Institute. 2001; 467-490.
9. Русанов С.А. Траншейная стопа // Большая медицинская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. Б. В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия. – 1985. – Т. 25: Тениус – Углекислота. – С.225. [Rusanov SA. "Trench Foot". *Great Medical Encyclopedia: in 30 volumes / chief editor B. V. Petrovsky*. 3rd ed. Moscow: Soviet Encyclopedia. 1985; 25: Tenus - Carbon Dioxide: 225. (In Russ.)]
10. Jin H-X, Teng Y, Dai J, Zhao X-D. Expert consensus on the prevention, diagnosis and treatment of cold injury in China, 2020. *Mil Med Res*. 2021; 8(1): 6. doi: 10.1186/s40779-020-00295-z.
11. Zafren K. Nonfreezing Cold Injury (Trench Foot). *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(19): 10482. doi: 10.3390/ijerph181910482.
12. Ungley CC, Channell GD, Richards RL. The immersion foot syndrome. *Wilderness and Environmental Medicine*. 2003; 14(2): 135-141. doi: 10.1580/1080-6032(2003)014[0135:TIFS]2.0.CO;2.
13. Kuht JA, Woods D, Hollis S. Case series of non-freezing cold injury: epidemiology and risk factors. *J R Army Med Corps*. 2019; 165(6): 400-404. doi: 10.1136/jramc-2018-000992.
14. Eglin CM, Wright J, Maley M, Hollis S, Massey H, Montgomery H, Tipton MJ. The peripheral vascular responses in non-freezing cold injury and matched controls. *Experimental Physiology*. 2023; 108(3): 420-437. doi: 10.1113/EP090721.
15. Daanen HA, Van de Linde FJ, Romet TT, Ducharme MB. The effect of body temperature on the hunting response of the middle finger skin temperature. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1997; 76(6): 538-543. doi: 10.1007/s004210050287.
16. Collier T, Patel A, Rinaldi R. Hypothermia-induced peripheral polyneuropathy after an episode of drowning. *PM R*. 2012; 4(3): 230-233. doi: 10.1016/j.pmrj.2011.10.009.
17. Løseth S, Bågenholm A, Torbergsen T, Stalberg E. Peripheral neuropathy caused by severe hypothermia. *Clin Neurophysiol*. 2013; 124(5): 1019-1024. doi: 10.1016/j.clinph.2012.11.002.
18. Montgomery H. Experimental immersion foot: review of the physiopathology. *Physiological Reviews*. 1954; 34(1): 127-137. doi: 10.1152/physrev.1954.34.1.127.
19. McIntosh SE, Freer L, Grissom CK, Auerbach PS, Rodway GW, Cochran A. Wilderness Medical Society clinical practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite: 2019 update. *Wilderness Environ Med*. 2019; 30(4): S19-S32. doi: 10.1016/j.wem.2019.05.002.
20. Wrenn K. Immersion foot: a problem of the homeless in the 1990s. *Archives of Internal Medicine*. 1991; 151(4): 785-788. doi: 10.1001/archinte.151.4.785.
21. Tam A, Lyons T, Vennam S, Barnes R, Imray C. Early use of iloprost in non-freezing cold injury. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2022; 33(3): 344-347. doi: 10.1016/j.wem.2022.04.009.
22. Aldington D.J., McQuay H.J., Moore R.A. End-to-end military pain management. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011; 366(1562): 268-275. doi: 10.1098/rstb.2010.0214.
23. Heil K, Thomas R, Robertson G, Porter A, Milner R, Wood A. Freezing and non-freezing cold weather injuries: a systematic review. *Br Med Bull*. 2016; 117(1): 79-93. doi: 10.1093/bmb/ldw001.
24. Anand P, Privitera R, Yiangou Y, Donatien P, Birch R, Misra P. Trench foot or non-freezing cold injury as a painful vaso-neuropathy: Clinical and skin biopsy assessments. *Front Neurol*. 2017; 8: 514. doi: 10.3389/fneur.2017.00514.
25. Vale TA, Symmonds M, Polydefkis M, Byrnes K, Rice ASC, Themistocleous AC, Bennett DLH. Chronic non-freezing cold injury results in neuropathic pain due to a sensory neuropathy. *Brain*. 2017; 140: 2557-2569. doi: 10.1093/brain/awx215.
26. Francis TJ, Golden FS. Non-freezing cold injury: the pathogenesis. *J R Nav Med Serv*. 1985; 71(1): 3-8.
27. Francis TJ. Non freezing cold injury: a historical review. *J R Nav Med Serv*. 1984; 70(3): 134-139.
28. Dow J, Giesbrecht GG, Danzl DF, Brugger H, Sagalyn EB, Walpoth B. Wilderness Medical Society clinical practice guidelines for the out-of-hospital evaluation and treatment of accidental hypothermia: 2019 update // *Wilderness Environ Med*. 2019; 30(4): 47-S69. doi: 10.1016/j.wem.2019.10.002.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ • CLINICAL OBSERVATIONS

ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ МИНИИНВАЗИВНОЙ
КОРОНАРНОЙ ХИРУРГИИ

Черкасов М.Ф.¹, Сидоров Р.В.²,
Галашокян К.М.*¹, Черкасов Д.М.¹,
Базилевич А.В.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_145

¹ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
медицинский университет», Ростов-на-Дону

² ГБУ РО «БСМП» в г. Ростове-на-Дону,
Ростов-на-Дону

Резюме. Обоснование: хирургия занимает ведущую роль в лечении коронарных артерий. Миниинвазивная коронарная хирургия (МИКХ) сочетает преимущества как традиционного шунтирования, так и эндоваскулярных процедур. С увеличением числа подобных миниинвазивных операций можно ожидать и рост количества пациентов с послеоперационными раневыми осложнениями. Цель: улучшение результатов лечения раневых осложнений после МИКХ. Материалы и методы: исследование проводилось на базе кардиохирургических и хирургических отделений. В наблюдении приняли участие 5 пациентов с инфекцией области хирургического вмешательства после MIDCAB. Среди участников было 3 (60%) женщины и 2 (40%) мужчины. Во всех клинических наблюдениях диагностирован сахарный диабет 2 типа; в 3 (60%) случаях зафиксировано ожирение II степени, в 2 (40%) случаях – I степени. Результаты: среднее время появления осложнений составило 6,6 суток. Хирургические обработки проводились в среднем 2,2 раза, вакуумная терапия начиналась через 13,8 дней с длительностью – 9,6 суток в переменном режиме. В среднем проводилось 5 перевязок. Антибактериальная терапия длилась 11,4 суток. Вторичные швы накладывались примерно через 10 суток. В единичном наблюдении отмечено формирование свищей, рецидивов не было. Заключение: клинический опыт показывает, что вакуумная терапия ускоряет переход раны к заживлению, сокращая сроки ее закрытия и восстановление трудоспособности пациентов.

Ключевые слова: миниинвазивная коронарная хирургия, раневая инфекция, вакуум-терапия.

WOUND COMPLICATIONS AFTER MINIMALLY INVASIVE
CORONARY SURGERY

Cherkasov M.F.¹, Sidorov R.V.², Galashokyan K.M.*¹, Cherkasov D.M.¹,
Bazilevich A.V.¹

¹ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

² State Budgetary Institution of the Rostov Region "Emergency Hospital"
in Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russia

Abstract. Rationale. Minimally invasive coronary surgery (MICS) combines advantages of both traditional bypass surgery and endovascular procedures. As minimally invasive surgeries become more common, postoperative wound complications are likely to rise. Objective: improve the outcomes of wound complications after minimally invasive coronary surgery. Methods: the study was conducted in cardiosurgical and surgical departments. Study included 5 patients with surgical site infection after MIDCAB. There were 3 (60%) women and 2 (40%) men among the participants. All clinical cases were diagnosed with type 2 diabetes, and 3 (60%) cases had grade II obesity, while 2 (40%) cases had grade I obesity. Results: average time for wound complications was 6.6 days. Surgical treatments were performed an average of 2.2 times, and vacuum therapy began after 13.8 days, lasting 9.6 days in an intermediate mode. On average, 5 dressings were performed. Antibacterial therapy lasted 11.4 days. Secondary sutures were applied approximately 10 days later. In a single case, a fistula was formed, but there were no recurrences. Conclusion: clinical experience shows that vacuum therapy accelerates the transition of the wound to healing, reducing the time required for wound closure and restoring the patients' ability to work after MICS.

Keywords: coronary artery bypass, wound healing, surgical wound infection, negative-pressure wound therapy.

Актуальность

Сердечно-сосудистые заболевания на протяжении 20 лет остаются на первом месте среди причин смертности в мире. Хирургические методы занимают лидирующую позицию в лечении поражения коронарных артерий, ежегодно в России выполняется более 57 тыс. операций на открытом сердце по поводу заболеваний сердца [1].

Стернотомия широко применяется как способ доступа благодаря её относительной простоте и эффективности: она позволяет хорошо видеть все основные структуры сердца и крупные сосуды [2].

Однако, несмотря на преимущества срединной стернотомии, основными недостатками доступа являются травматичность и риск инфекционных осложнений. Частота послеоперационных стерномедиастинитов составляет 0,8–1,5% после стернотомии с летальностью до 50% [3]. Увеличение числа операций, выполняемых из стернотомного доступа, будет приводить к росту абсолютного количества пациентов с инфекцией в области вмешательства [4].

Чрескожные коронарные вмешательства бесспорно являются менее травматичными по сравнению с коронарным шунтированием, однако, главным недо-

статком их остается достаточно высокая частота рестеноза и повторных реваскуляризации. Попытки ученых объединить достоинства коронарного шунтирования и миниинвазивность эндоваскулярных вмешательств привели к появлению перспективного направления в кардиохирургии – миниинвазивная коронарная хирургия (МИКХ). Данная методика рассматривается как первый этап выполнения гибридной коронарной реваскуляризации при многососудистом поражении у пациентов с высоким риском хирургического вмешательства. Способы миниинвазивного коронарного шунтирования можно разделить на MIDCAB

* e-mail: galashokian_km@rostgmu.ru

(Minimally invasive direct coronary artery bypass), MICSCAB (Minimally invasive multivessel coronary artery bypass) и TECAB (Totally endoscopic coronary artery bypass). MIDCAB – это выполнение единственного анастомоза между внутренней грудной артерии (ВГА) и ПМЖВ (LIMA-to-LAD) через торакотомический доступ с использованием специальных ретракторов [5]. Согласно различным авторам, частота раневых осложнений при использовании указанных миниинвазивных методик составляет от 1,1% до 1,3% [6; 7].

Лечение ран вакуум-терапией (VAC-терапия) стало прорывом в лечении глубокой раневой инфекции грудной клетки [3]. Очень популярный в настоящее время в хирургии метод отрицательного давления совершил своеобразный прорыв в лечении пациентов на первом этапе заболевания [8]. Однако и он нуждается в дополнительном обосновании с точки зрения выбора режимов отрицательного давления и безопасности.

Несмотря на смену парадигмы «традиционного» лечения и широкое внедрение вакуум-терапии, течение глубокой стерильной инфекции не прекращает носить хронический и упорно рецидивирующий характер. Лечение постстернотомного медиастинита усложняет рост числа количества гериатрических и коморбидных пациентов [9].

Цель исследования: улучшение результатов лечения раневых осложнений после малоинвазивной коронарной хирургии.

Клиническое исследование проводилось на базе кардиохирургических и хирургических отделений ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России в период с 2023 по 2025 гг.

В серию клинических наблюдений включено 5 пациентов с инфекцией области хирургического вмешательства после оперативного лечения ИБС в виде MIDCAB (Minimally invasive direct coronary artery bypass) в рамках гибридной коронарной реваскуляризации (Рис. 1). Всем пациентам выполнено маммарокоронарное шунтирование с передней межжелудочковой ветвью.

Гендерный состав включал женщин в 3 (60%) наблюдениях, а мужчин – 2 (40%), средний возраст составил 63 года. Сопутствующая патология в клинических наблюдениях была следующая: во всех клинических наблюдениях (100%) отмечался сахарный диабет 2 типа, в 3 (60%) наблюдениях выявлено ожирение 2 степени, в 2 (40%) – 1 степени, в 1 (25%) наблюдении верифицирован вирусный гепатит С.



Рис. 1. Осложнённые послеоперационные раны после МИКХ.

Табл. 1. Результаты лечения серии клинических случаев (n = 5)

Показатель	Среднее значение
Время начала раневых осложнений, дни	6,6
Количество хирургических обработок, шт	2,2
Время начала вакуумной терапии, дни	13,8
Режимы вакуумной терапии	Переменный
Количество микробиологических посевов до уменьшения бактериологической напряженности (<10 ⁵ КОЕ/г)	1,8
Длительность антибактериальной терапии, дни	11,4
Длительность вакуумной терапии, дни	9,6
Количество смен вакуумных повязок, шт	5
Время наложения вторичных швов, дни	10
Формирование свищей, шт	1
Рецидив заболевания, шт	0

Вакуумная терапия осуществлялась по разработанному протоколу с учетом типа выполненной операции и стадии раневого процесса. Для проведения терапии с отрицательным давлением использовали системы ATMOS S042 VivanoTec и PICO.

Исход и результаты последующего наблюдения

Системный воспалительный ответ отмечен у 4 (80%) пациентов. Рост гемокультуры установлен в 1 (20%) случае. В 100% основным инфекционным агентом являлся *Staphylococcus aureus*, который в 1 (25%) наблюдений был MRSA. При микробиологическом исследовании раневого отделяемого в 5 (100%) случаях выделен *Staphylococcus aureus*, в 2 (40%) – *Staphylococcus epidermidis*, в 1 (25%) – *Pseudomonas aeruginosa*, в 1 (25%) – *Escherichia coli*. В раневом отделяемом монокультура

отмечалась в 3-х посевах (60%), а ассоциация микробов выявлена в 2-х (40%) наблюдениях, при этом ассоциации были представлены двумя видами микроорганизмов.

Неудовлетворительных результатов в нашей серии клинических наблюдений отмечено не было. Длительность наблюдения за пациентами составила 15 месяцев, при этом рецидивов заболевания не зафиксировано. Результаты проведенного лечения представлены в таблице 1.

Клиническое наблюдение 1.

Пациент Г., 67 лет, мужчина с диагнозом: стенокардия напряжения ФК III, атеросклероз коронарных артерий (многососудистое поражение), постинфарктный кардиосклероз (2018 г.), ХСН IIА, ФК III NYHA. Сопутствующая патология: нарушение сердечного ритма по типу вентрикулярной экстрасистолии, контролируемая гипертоническая бо-

лезнь III стадии, риск 4 (очень высокий), атеросклероз экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий (Стеноз 30% ОСА слева, Стеноз 25% ВСА слева); хронический бронхит курильщика, ДН 0.

Больному выполнена прямая реваскуляризация миокарда: миниинвазивное коронарное шунтирование с использованием ранорасширителя ThoraTrak MICS: МКШ с ПМЖВ в условиях параллельного ИК.

В послеоперационном периоде у больного отмечено нагноение послеоперационной раны. При микробиологическом исследовании раневого отделяемого возбудителем явился *Staphylococcus aureus* 10^7 КОЭ/мл с чувствительностью ко всей панели антибиотиков кроме ампициллина. Удалены кожные швы, проводились ежедневные перевязки с открытым ведением раны, с применением антисептиков и мазевых повязок. Этиотропная антибактериальная терапия включала применение цефоперазон с сульбактамом 1+1 г и ванкомицин 1 г по 2 раза в день внутривенно капельно. Вакуумная терапия была начата спустя неделю после удаления швов (Рис. 2).

Пациенту выполнялась круглосуточная вакуумная терапия, перевязки проводились каждые 48–72 часа. Контрольная микробиологическое исследование раневого отделяемого спустя неделю установило отсутствие роста микрофлоры. Длительность лечения отрицательным давлением составила 12 дней, после чего наложены вторичные швы. На 12 сутки удалены вторичные швы установлено полное заживление (Рис. 3).

Клиническое наблюдение 2.

Пациентка П., 73 лет, находилась на лечении в клинике РостГМУ по поводу свища передней грудной стенки, остеомиелит 6, 7 ребер слева. В анамнезе у пациентки 2 месяца назад выполнено миниинвазивное коронарное шунтирование по поводу ИБС, стенокардия напряжения, ФК I. У больной отмечена следующая сопутствующая патология: сахарный диабет 2 типа, целевой уровень гликозилированного гемоглобина 7,5%, ожирение 2 степени, нарушение ритма сердца по типу вентрикулярной экстрасистолии, ХСН 2А, ФК 2, гипертоническая болезнь II стадия, 2 степень, риск 4.

В послеоперационном периоде отмечались раневые осложнения со стороны торакотомной раны, проводилось амбулаторное лечение по месту жительства с применением мазевых повязок. С течением времени у больной сформирова-

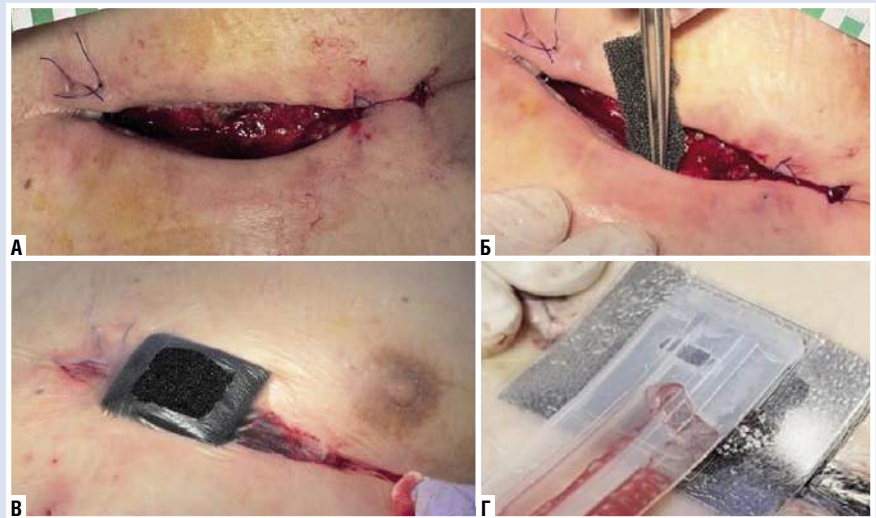


Рис. 2. Клиническое наблюдение лечения пациента Г., 67 лет., начало лечения. А – послеоперационная рана перед началом вакуумной терапии; Б – установка губчатого компонента вакуумной повязки; В – наклеивание полупроницаемого повязки; Г – подключение к вакуумному аппарату и начало терапии контролируемым отрицательным давлением.

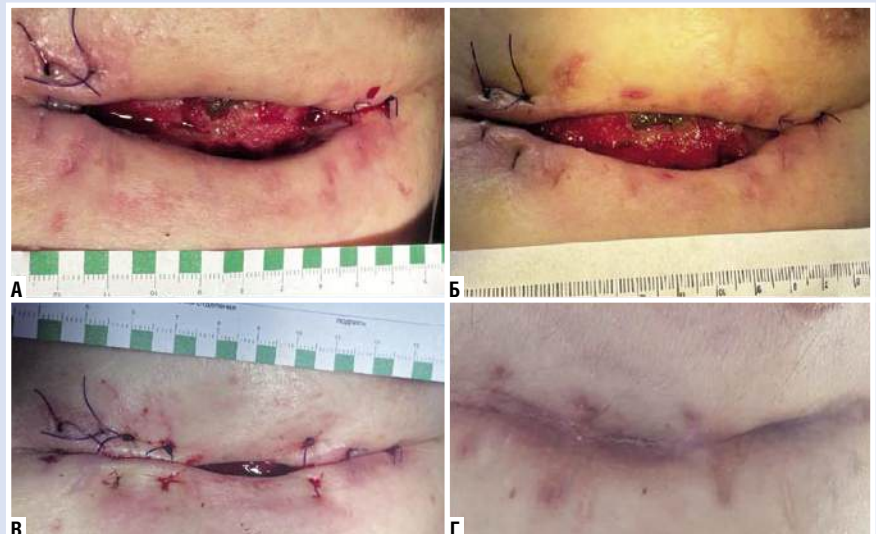


Рис. 3. Клиническое наблюдение лечения пациента Г., 67 лет., результат заживления раны. А – вид раны через 48 часов после лечения; Б – вид послеоперационной раны через неделю лечения; В – вид раны на 12 день лечения перед наложением вторичных швов; Г – полное заживление, рубцевание, вид раны спустя месяц после снятия вторичных швов.

ровался длительно незаживающий раневой дефект с плотными каллезными краями (Рис. 4 А). Пациентке выполнено микробиологическое исследование раневого отделяемого – *Staphylococcus aureus* 10^7 КОЭ/г, чувствительный ко всей панели антибиотиков кроме ампициллина. По данным СКТ органов грудной клетки – воспалительный инфильтрат на фоне постоперационных изменений в мягких тканях грудной клетки слева на уровне передних отрезков 6–7 ребер, остеомиелит хрящевой части 7 ребра (Рис. 4 Б–Г).

Пациентке под наркозом была выполнена операция иссечения свища, сек-

вестрэктомия, резекция 6, 7 ребер слева. Послеоперационная рана была оставлена открыта и сразу после операции начата круглосуточная вакуумная терапия в переманном режиме (Рис. 5 А). Проводилась этиотропная антибактериальная терапия согласованная с клиническим фармакологом: цефоперазон с сульбактамом 1+1 г и ванкомицин 1 г 2 раза в сутки внутривенно капельно, в течение 12 суток, затем перорально клиндамицин 150 мг 4 раза в день 6 суток. Получен отрицательный результат микробиологического исследования раневого отделяемого. На 6 сутки лечения отрицательным давлением, на-

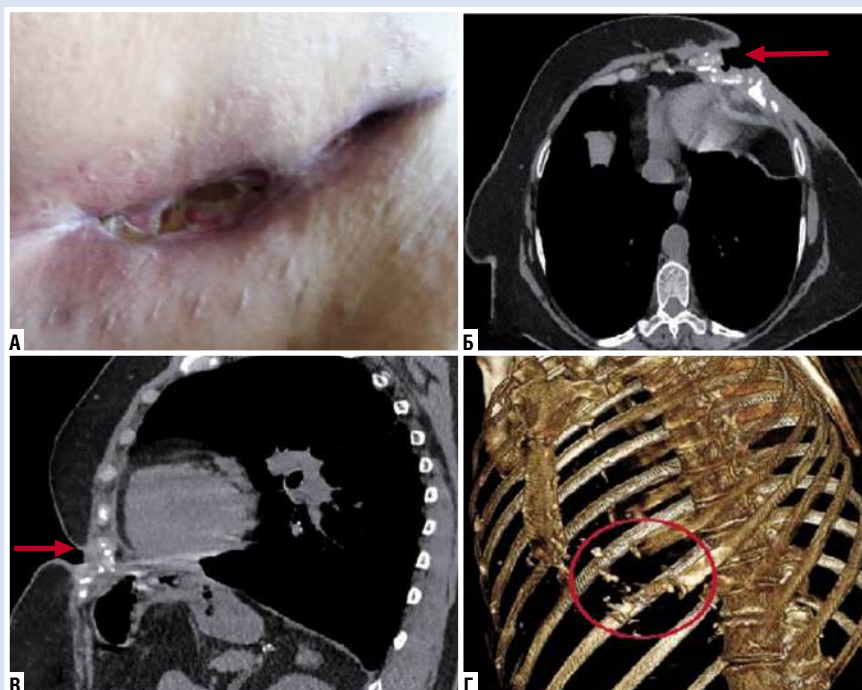


Рис. 4. Клиническое наблюдение П., 73 года. А – локальный статус раны передней брюшной стенки; Б – аксиальный срез КТ, стрелкой указана зона раневого дефекта и поражения костных структур; В – сагитальный срез КТ, стрелкой указан патологический процесс; Г – компьютерная 3D модель.

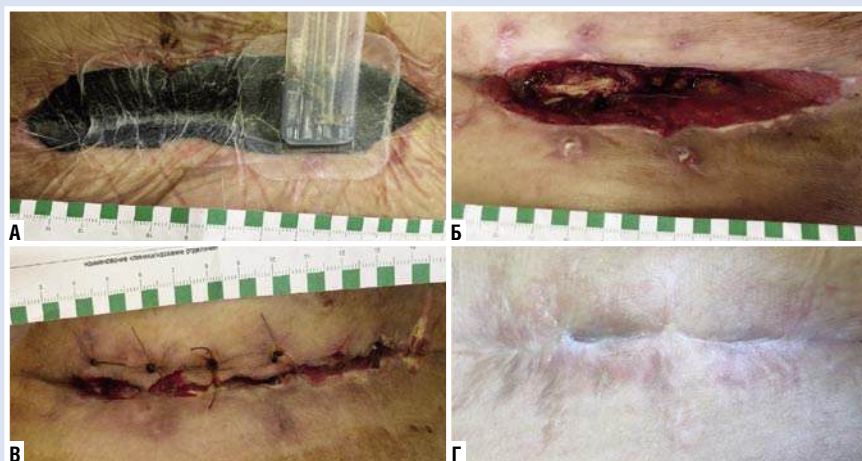


Рис. 5. Клиническое наблюдение П., 73 года, послеоперационное лечение. А – 6 сутки после операции, установлена вакуумная повязка; Б – послеоперационная рана после 6 дней вакуумной терапии, перед наложением узловых швов; В – 4-е сутки после наложения вторичных швов; Г – вид послеоперационной раны спустя месяц после снятия швов.

ложены редкие узловы швы по Донати (Рис. 5 Б, В). На 12 сутки швы полностью удалены, полное заживление зафиксировано на 16 сутки после наложения швов.

Обсуждение

Инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) являются социально-экономической проблемой современного здравоохранения. По данным

ВОЗ, ИОХВ признана наиболее частым типом инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи [10].

Несмотря на применение современных методов лечения, высокотехнологичного медицинского оборудования и антисептических средств раневые осложнения по-прежнему встречаются. Также отмечается рост оперативных вмешательств и коморбидных пациентов.

В серии клинических наблюдений представлено лечение осложнений после МИКХ, которая была разработана с целью уменьшения травматичности срединной стернотомии и уменьшения количества постстернотомного стерномедиастинита.

В качестве факторов риска послеоперационных раневых осложнений явились сахарный диабет и ожирение различной степени, которые зарегистрированы во всех наблюдениях. Сахарный диабет ухудшает ангиогенез, а при ожирении отмечается уменьшение васкуляризации жировой ткани, что замедляет раневую регенерацию. В связи с возрастом пациентов и развитием остеопороза, при миниинвазивном доступе у данных пациентов возникали повреждения реберных и хрящевых отрезков ребер, что дополнительно затрудняет процесс репаративной регенерации. Учитывая особенности доступа осложненный раневой процесс распространяется на хрящевую ткань с развитием хондрита и длительным заживлением.

Во всех клинических наблюдениях были представлены пациенты с осложненными фоновыми заболеваниями и наличием сахарного диабета, которые затрудняют течение раневого процесса. Раневые осложнения отмечались в среднем на 6–7 сутки послеоперационного лечения. Преимущественным возбудителем являлся золотистый стафилококк, который также был в ассоциации с другим микробными агентами. Системный воспалительный ответ отмечался в подавляющем большинстве случаев (80%). Благодаря комплексному подходу к лечению, применению современных антисептиков, антибактериальной терапии и использования этапного лечения с вакуумной терапией достигнуты хорошие результаты с заживлением послеоперационных ран во всех клинических наблюдениях.

Заключение

Представленный опыт лечения ран освещает важную проблему, находящуюся на стыке различных хирургических специальностей в основе которой лежит раневая инфекция у коморбидных пациентов.

Наш опыт использования вакуумной терапии в клинике ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России свидетельствует об удобстве данного метода для пациента и медицинского персонала. Отмечается более ранний переход раневого процесса в репаративную стадию. Однако, вакуумная терапия не является

самостоятельным методом, а представляет этап комплексного протокола лечения, позволяющий в кратчайший период подготовить рану к закрытию вторичными швами.

Таким образом, применение вакуумной терапии в рамках многопрофильного лечебного учреждения является обоснованным, так как сокращает сроки полного заживления осложненных послеоперационных ран и временной нетрудоспособности данного контингента больных, а также снижает количество перевязок и сопровождается хорошей приверженностью пациентов к лечению.

Согласие пациента. Все пациенты дали информированные согласия на участие в клиническом исследовании и публикацию данных о собственном здоровье. Исследование одобрено заседанием локального этического комитета от 14.11.2013 г. №16/13 ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2013. – С.162. [Bokeriya LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery. Diseases and congenital abnormalities of the circulatory system. M.: NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN; 2013: 162. (In Russ.)]
2. Чарышкин А.Л., Гурьянов А.А. Применение модифицированного метода вакуум-терапии при лечении инфицированных постстернотомных ран // Бюллетень сибирской медицины. – 2020. – Т.19. – №3. – С.89-94. [Charyshkin AL, Gur'yanov AA. Application of a modified vacuum therapy method in the treatment of infected post-sternotomy wounds. Byulleten' sibirskoj mediciny. 2020; 19(3): 89-94. (In Russ.)] doi: 10.20538/1682-0363-2020-3-89-94.
3. Бокерия Л.А., Абдулгасанов Р.А., Шогенов М.А., Абдулгасанова М.Р. Стерномедиастинит: современные методы диагностики и лечения // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т.63. – №1. – С.7-19. [Bokeriya LA, Abdulgasanov RA, Shogenov MA, Abdulgasanova MR. Sterno-mediastinitis: modern methods of diagnosis and treatment. Thoracic and cardiovascular surgery. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2021; 63(1): 7-19. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2021-63-1-7-19.
4. Корымасов Е.А. Постстернотомный медиастинит: монография. – М.: Перо. – 2021. – С.152. [Korymasov E.A. Poststernotomy mediastinitis: a monograph. – M.: Pero, 2021. P.152. (In Russ.)]
5. Сидоров Р.В., Базилевич А.В., Катков А.А. и др. Малоинвазивная коронарная хирургия: обзор современных методик хирургического лечения ишемической болезни сердца // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т.16. – №3. – С.84-88. [Sidorov RV, Bazilevich AV, Katkov AA, et al. Low invasive coronary surgery: overview of coronary heart disease modern surgical treatment techniques. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2021. 16(3): 84-88. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2021_16_3_84.
6. Sharaf M, Zittermann A, Sunavsky J, et al. Early and late outcomes after minimally invasive direct coronary artery bypass vs. full sternotomy off-pump coronary artery bypass grafting. Front Cardiovasc Med. 2024; 11: 1298466. doi: 10.3389/fcvm.2024.1298466.
7. Monsefi N, Alaj E, Sirat S, Bakhtiary F. Postoperative results of minimally invasive direct coronary artery bypass procedure in 234 patients. Front Cardiovasc Med. 2023; 9: 1051105. doi: 10.3389/fcvm.2022.1051105.
8. Черкасов М.Ф., Галашокая К.М., Старцев Ю.М. и др. Вакуум-терапия в комплексном лечении послеоперационного стерномедиастинита // Инфекции в хирургии. – 2023. – Т.21. – №2. – С.46-53. [Cherkasov MF, Galashokaya KM, Starcev YuM, et al. Vacuum therapy in the complex treatment of postoperative sternomediastinitis. Infekcii v hirurgii. 2023; 21(2): 46-53. (In Russ.)]
9. Потапов В.А., Кохан Е.П., Асанов О.Н., Мусаилов В.А. Применение вакуум-терапии и бактериофагов в комплексном лечении глубокой стеральной инфекции // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т.16. – №2. – С.66-71. [Potapov VA, Kohan EP, Asanov ON, Musailov VA. The use of vacuum therapy and bacteriophages in the complex treatment of deep sternal infection. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2021; 16(2): 66-71. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2021_16_2_66.
10. Вдовин А.М., Тонеев Е.А., Пикин О.В., Шагдалеев Р.Ф., Мартынов А.А. Прогнозирование развития раневых инфекционных осложнений после плановой торакотомии // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2024. – Т.66. – №6. – С.837-847. [Vdovin AM, Toneev EA, Pikin OV, Shagdaleev RF, Martynov AA. Prediction of wound infection complications after elective thoracotomy. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2024; 66(6): 837-847. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2024-66-6-837-847.

ОПЫТ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ЗЕРНИСТО-КЛЕТОЧНЫХ ОПУХОЛЕЙ
(ОПУХОЛЕЙ АБРИКОСОВА) ПИЩЕВОДААлексеев К.И., Ветшев Ф.П., Павлова Е.А.*,
Петухова Н.В., Тertychny А.С.ФГАОУ ВО Первый Московский
государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_150

Резюме. Зернисто-клеточная опухоль (ЗКО) – редкое доброкачественное новообразование, происходящее из шванновских клеток. Она оставляет около 1% всех доброкачественных опухолей пищевода и имеет потенциал к злокачественной трансформации, при этом даже небольшие опухоли (<10 мм) могут быть злокачественными. В КФХ имени Н.Н. Бурденко Первого МГМУ им. И.М. Сеченова 4 пациентам была выполнена эндоскопическая подслизистая диссекция (ESD) опухолей пищевода размерами <20 мм. По результатам гистологического исследования диагностированы ЗКО. ESD является предпочтительным методом удаления опухолей до 30 мм. Для удаления маленьких опухолей (<10 мм) может применяться EMR (эндоскопическая резекция слизистой); опухоли размерами 20–30 мм, особенно с признаками прорастания в мышечный слой, удаляют посредством подслизистой тоннельной резекцией (STER). Хирургическое лечение показано при опухолях >35 мм и признаках инвазии в мышечный слой. Из-за риска малигнизации, а также необходимости дифференцировки злокачественных подслизистых новообразований таких, как ГИСО, ЗКО пищевода подлежат удалению. Выбор метода лечения зависит от размера, локализации и глубины инвазии опухоли, определяемой с помощью эндосонографии.

Ключевые слова: пищевод, зернисто-клеточная опухоль, опухоль Абрикосова, эндоскопическая подслизистая диссекция.

THE EXPERIENCE OF ENDOSCOPIC EXCISION OF GRANULAR
CELL TUMORS (ABRIKOSOFF'S TUMORS) OF THE ESOPHAGUS

Alekseev K.I., Vetshev F.P., Pavlova E.A.*, Petukhova N.V., Tertychny A.S.

M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Abstract. Abrikosoff's tumor is a rare benign tumor originating from Schwann cells. It accounts for 1% of all benign esophageal tumors and has a potential for malignancy. Even small tumors (<10 mm) can be malignant. At the N.N. Burdenko Central Clinical Hospital of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, endoscopic submucosal dissection) was performed on 4 patients with granular cell tumors (GCT) of the esophagus <20 mm. ESD is the preferred method for removing tumors up to 30 mm. For very small tumors (<10 mm), EMR (endoscopic mucosal resection) can be used; for tumors 20–30 mm in size, especially with signs of invasion into the muscular layer, submucosal tunneling endoscopic resection (STER) is an option. Surgical treatment is indicated for tumors >35 mm and/or signs of invasion into the muscular layer. Due to the risk of malignancy and the need to differentiate them from other malignant submucosal neoplasms, such as GIST, esophageal GCTs should be removed. The choice of treatment method depends on the tumor's size, location, and depth of invasion, as determined by endoscopic ultrasound.

Keywords: esophagus, granular cell tumor, Abrikosoff's tumor, endoscopic submucosal dissection.

Актуальность

Зернисто-клеточная опухоль (ЗКО) – редкое доброкачественное новообразование мягких тканей, впервые подробно описанное, как опухоль миогенного происхождения в 1926 г. А.И. Абрикосовым. В 1970 году J.C. Garancis предположил, что ЗКО происходит из шванновских клеток, что впоследствии подтвердилось обнаружением в клетках опухоли нейроспецифического белка S100 и протеинов миелиновых волокон периферических нервов [1]. Известно, что опухоль Абрикосова может развиваться в любом органе, однако наиболее часто возникает в коже, подкожной жировой клетчатке, ротовой полости, языке и желудочно-кишечном тракте. До 11% всех выявленных ЗКО были обнаружены в ЖКТ, треть из них локализовались в пищеводе, составив 1% от всех доброкачественных опухолей пищевода [2]. Средний возраст пациентов колеблется от 40 до 60 лет [3]. В связи с тем, что ЗКО имеет малую распространенность, в настоящее время не существует четких критериев ее диагностики и лечения. Некоторые авторы убеждены, что подслизистые новообразования пищевода диаметром менее 10 мм требуют

лишь динамического наблюдения [4]. Однако следует отметить, что все они, и в том числе ЗКО, имеют необходимость в дифференцировке с потенциально злокачественными опухолями. В то время, как частота злокачественной трансформации самой ЗКО среди описанных наблюдений пищевода оценивается в 2,7%. При этом пятилетняя выживаемость составляет менее 35% [5]. Среди злокачественных ЗКО 15% имели диаметр менее 10 мм [6]. К сожалению, ни ЭГДС, ни эндосонография не имеют точных критериев оценки степени злокачественности ЗКО. Единственным достоверным методом определения злокачественности служит гистологическое исследование по критериям Фанбурга-Смита и Насера или по наличию подтвержденных метастазов [7]. При обнаружении подслизистых опухолей пищевода, в том числе и ЗКО, необходимо проводить дифференциальную диагностику с другими субэпителиальными образованиями: чаще – с лейомиомой и, реже, – с гастроинтестинальной стромальной опухолью [8]. Ввиду малого размера опухоли и неудобства выделения фрагмента новообразования из подслизистого слоя при эндоскопической щипцовой биопсии предпочтение отдают

эксцизионной биопсии [9]. Согласно рекомендациям Европейского сообщества гастроинтестинальной эндоскопии (ESGE) показано эндоскопическое удаление субэпителиальных образований менее 20 мм неизвестной этиологии при неинформативной инцизионной биопсии [10].

Описание клинических наблюдений

За период с 2022 года по 2024 гг. в Клинике факультетской хирургии им. Н.Н. Бурденко Сеченовского Университета проведено удаление ЗКО 4 пациентам (Рис. 1). У всех больных подслизистые образования пищевода выявили случайно при ЭГДС.

Средний возраст пациентов составил 42,5 года, средний размер опухоли – 11, 3 мм. Опухоли локализовались в нижней трети пищевода. При опросе 2 пациента предъявляли жалобы на метеоризм, изжогу, тяжесть в эпигастральной области и дискомфорт за грудиной при приеме пищи. Однако представленные жалобы с большей вероятностью были связаны с сопутствующими заболеваниями, такими как гастрит, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, подтвержденными при ЭГДС, и не могут

* e-mail: pavlova_e_a2@student.sechenov.ru

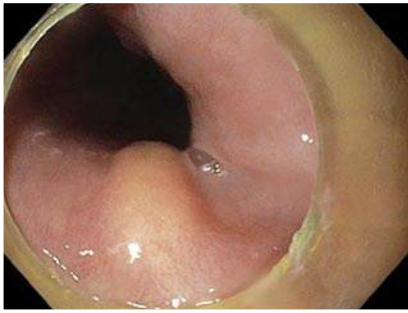


Рис. 1. Эндоскопическая картина ЗКО пищевода: визуализируется выступающее подслизистое образование овальной формы с четкими границами на широком основании с белесоватым или желтоватым оттенком и сохранной подвижной слизистой оболочкой над ним.



Рис. 2. При ЭУС определяется однородное гипоэхогенное образование (обозначено стрелкой), исходящее из мышечной пластинки слизистой оболочки (2-ого эхослоя), правильной овоидной формы, с четкими, ровными контурами, размерами 10×3 мм.

быть достоверно расценены, как клинические проявления ЗКО. Эндоскопическая щипцовая биопсия была выполнена 3 пациентам. По результатам гистологического исследования ЗКО подтверждена у 2 пациентов, у 1 – исследование оказалось неинформативным. При эндосонографии новообразования определялись как гетерогенные овоидные структуры с четкими контурами, не выходящие за пределы подслизистого слоя (Рис. 2).

Всем 4 пациентам была выполнена эндоскопическая подслизистая диссекция (Рис. 3). Операции выполняли в условиях комбинированного интубационного наркоза. В основании и вокруг опухоли проводили инфильтрацию подслизистого слоя физиологическим раствором, подкрашенным индигокармином (Рис. 3 А). Далее эндоожом Q-типа производили циркулярный разрез слизистой оболочки с отступом от края новообразования на 3–5 мм (Рис. 3 Б). Путем диссекции подслизистого слоя лоскут слизистой оболочки с подлежащим подслизистым новообразованием отделялся от основания (Рис. 3 В). Дефект слизистой оболочки ушивали 3–6 гемоклипсами (Рис. 3 Г).

Табл. 1. Клинические данные пациентов

Пол	Возраст	Размеры опухоли, мм	Расстояние от резцов, см	Инцизионная биопсия
Ж	25	15	29	+
Ж	38	10	30	-
Ж	63	12	36	+
М	44	8	35	+

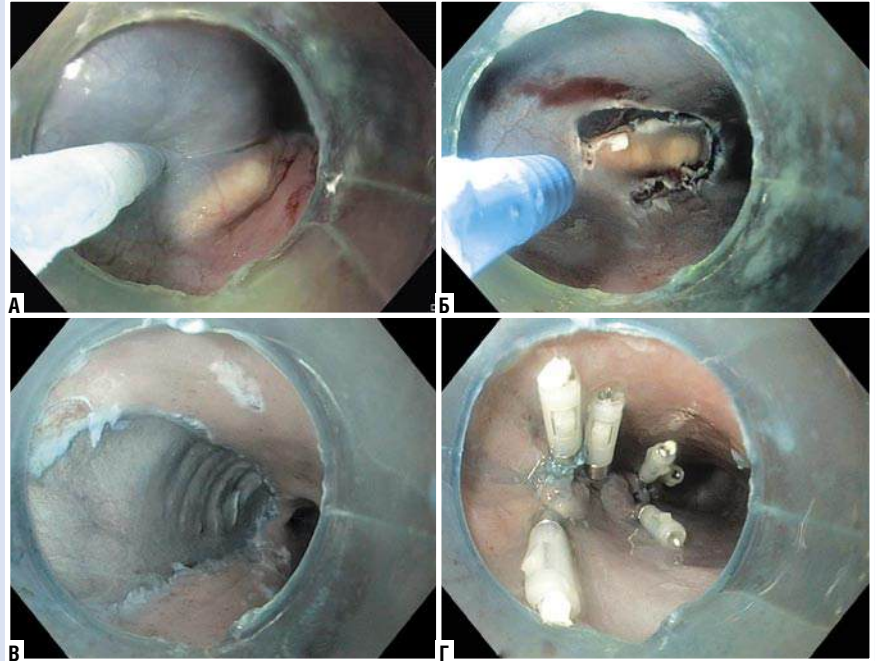


Рис. 3. Этапы эндоскопического удаления ЗКО: А – инфильтрация подслизистого слоя физиологическим раствором, подкрашенным индигокармином; Б – циркулярный разрез слизистой оболочки вокруг опухоли; В – после удаления опухоли; Г – ушивание дефекта слизистой оболочки клипсами.

Во всех 4 наблюдениях гистологическое исследование подтвердило диагноз ЗКО. Фрагмент удаленной слизистой пищевода покрыт многослойным плоским ороговевающим эпителием с признаками гиперплазии в его базальном слое (Рис. 4 А). Собственная пластинка представлена скоплениями полигональных клеток с выраженной зернистой эозинофильной цитоплазмой без увеличения числа митозов (Рис. 4 Б). Края резекции определялись в пределах здоровых тканей.

При проведении ИГХ исследования опухолевые клетки с позитивным ядерным и цитоплазматическим окрашиванием в реакции с S100 (Рис. 5 А) и позитивным цитоплазматическим окрашиванием в реакциях с CD56, CD68 и Calretinin (Рис. 5 Б).

При контрольных ЭГДС, которые выполнили 6 месяцев после операции, в зоне ранее удаленной опухоли у всех больных определялся белесоватый плоский рубец без значимой деформации просвета без признаков рецидива (Рис. 6).

Обсуждение

Наиболее частыми методами эндоскопического удаления ЗКО являются резекция слизистой (EMR), подслизистая диссекция (ESD) и подслизистая тоннельная резекция (STER). В сравнении с EMR, метод ESD обладает большей прецизионностью и, соответственно, вероятностью полной резекции субэпителиального образования [11; 12]. Так, показатели полной резекции при ESD выше, чем при EMR (97,1% против 85%, $P < 0,01$), соответственно, частота рецидивов после ESD ниже [13]. ESD технически сложнее EMR и при малом опыте ее проведения имеет больший риск таких осложнений, как кровотечение и перфорация, поэтому некоторые авторы при диаметре ЗКО менее 10 мм выполняют EMR [14]. Удаление ЗКО более крупных размеров от 20 до 30 мм, а также с признаками прорастания опухоли в мышечный слой пищевода, возможно методом STER. При этом разрез слизистой оболочки для доступа в подслизистый слой и область выделения подслизистой

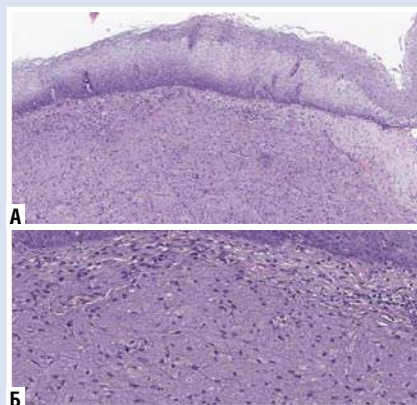


Рис. 4. А – опухоль покрыта многослойным плоским эпителием с гиперплазией базального слоя и очаговым паракератозом и расположена субэпителиально; Б – клетки опухоли с обильной зернистой эозинофильной цитоплазмой и округлыми и вытянутой формы мелкими ядрами, без признаков митотической активности и без признаков атипии. Ув. $\times 150$ и $\times 250$. Окраска гематоксилином и эозином.

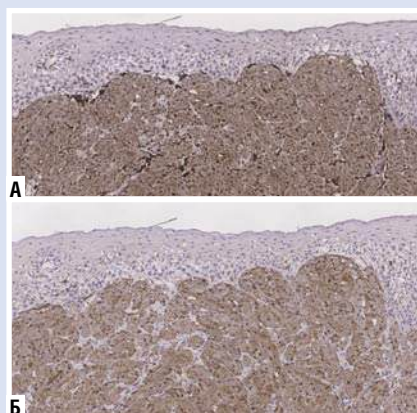


Рис. 5. А – положительное окрашивание цитоплазмы и ядер опухолевых клеток в реакции с S100. ИГХ реакция с антителом к S100. Ув. $\times 200$; Б – положительное окрашивание цитоплазмы опухолевых клеток в реакции с CD68. ИГХ реакция с антителом к CD68. Ув. $\times 200$.

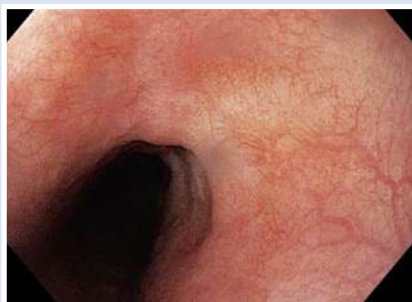


Рис. 6. Эндоскопическая картина через 6 месяцев после операции: визуализируется белесоватый плоский рубец.

опухоли из мышечного слоя отдалены друг от друга, что повышает безопасность вмешательства с точки зрения возможной несостоятельности шва при закрытии сквозного дефекта стенки пищевода [15; 17]. При размерах более 35 мм и с признаками инвазии в собственный мышечный слой пищевода ЗКО, как потенциально злокачественные новообразования, требуют хирургического лечения, в том числе с применением видеоторакоскопических технологий [16]. В выборе метода эндоскопического удаления ЗКО или хирургического лечения помогает эндоскопическая ультрасонография (ЭУС), точно определяющая размеры опухолевого очага, его экзоструктуру и слой залегания, а также выявляющая наличие возможного инвазивного роста с точностью до 94,7% [17].

Заключение

Зернисто-клеточная опухоль является редким доброкачественным новообразованием пищевода, имеющая потенциал к злокачественной трансформации. Для информативного гистологического исследования и дифференциальной диагностики со злокачественными подслизистыми новообразованиями, такими как ГИСО пищевода, предпочтительнее проведение эксцизионной биопсии. Размер ЗКО редко превышает 20–30 мм, что дает возможность проведения ее эндоскопического удаления [15; 17]. Благодаря высокой прецизионности метод эндоскопической подслизистой диссекции является предпочтительным при удалении ЗКО до 30 мм.

Согласие пациента. Пациенты добровольно подписали информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дронова О.Б., Колесникова Е.В., Третьяков А.А., Петров С.В., Зайцев С.Б., Хижняк И.И. Зернисто-клеточная миобластома пищевода // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2016. – №9. – С.98-102. [Dronova OB, Kolesnikova EV, Tretyakov AA, Petrov SV, Zaicev SB, Khizhniak II. Mioblastoma grainy cell of esophageal. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2016; 9: 98-102. (In Russ.)]
2. Johnston J, Helwig EB. Granular cell tumors of the gastrointestinal tract and perianal region: a study of 74 cases. *Dig Dis Sci*. 1981; 26(9): 807-816. doi: 10.1007/BF01309613.
3. Ofori E, Ramai D, Lui YX, Reddy M. Esophageal Granular Cell Tumor: A Case and Review of the Literature. *Gastroenterology Res*. 2017; 10(6): 372-375. doi: 10.14740/gr898w.

4. Chen WS, Zheng XL, Jin L, Pan XJ, Ye MF. Novel diagnosis and treatment of esophageal granular cell tumor: report of 14 cases and review of the literature. *Ann Thorac Surg*. 2014; 97(1): 296-302. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.08.042.
5. David O, Jakate S. Multifocal granular cell tumor of the esophagus and proximal stomach with infiltrative pattern: a case report and review of the literature. *Arch Pathol Lab Med*. 1999; 123(10): 967-973. doi: 10.5858/1999-123-0967-MGCTOT.
6. Loo CK, Santos LD, Killingsworth MC. Malignant oesophageal granular cell tumour: a case report. *Pathology*. 2004; 36(5): 506-508. doi: 10.10-80/00313020412331282744.
7. Mobarki M, Dumollard JM, Dal Col P, et al. Granular cell tumor a study of 42 cases and systemic review of the literature. *Pathol Res Pract*. 2020; 216(4): 152865. doi: 10.1016/j.prp.2020.152865.
8. Старков Ю.Г., Солоднина Е.Н., Шишин К.В., Новожилова А.В., Курушкина Н.А. Эндоскопическая диагностика и лечебная тактика при подслизистых новообразованиях верхних отделов желудочно-кишечного тракта // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – №2. – С.15-20. [Starkov YuG, Solodnina EN, Shishin KV, Novozhilova AV, Kurushkina NA. Endoscopic diagnostics and treatment of submucosal tumors of the upper gastrointestinal tract. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2011; 2: 15-20. (In Russ.)]
9. Lu W, Xu MD, Zhou PH, et al. Endoscopic submucosal dissection of esophageal granular cell tumor. *World J Surg Oncol*. 2014; 12: 221. doi: 10.1186/1477-7819-12-221.
10. Deprez PH, Moons LMG, O'Toole D, et al. Endoscopic management of subepithelial lesions including neuroendocrine neoplasms: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2022; 54(4): 412-429. doi: 10.1055/a-1751-5742.
11. Fukami N. Endoscopic Submucosal Dissection in the Esophagus: Indications, Techniques, and Outcomes. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2023; 33(1): 55-66. doi: 10.1016/j.giec.2022.09.003.
12. Knoop RF, Schmidt A, Kayser G, Thimme R, Fischer A. Endoscopic submucosal dissection of an esophageal granular cell tumor. *VideoGIE*. 2019; 4(2): 58-61. doi: 10.1016/j.vgie.2018.10.015.
13. Pimentel-Nunes P, Libanio D, Bastiaansen BAJ, et al. Endoscopic submucosal dissection for superficial gastrointestinal lesions: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – Update 2022. *Endoscopy*. 2022; 54(6): 591-622. doi: 10.1055/a-1811-7025.
14. Chen WS, Zheng XL, Jin L, Pan XJ, Ye MF. Novel diagnosis and treatment of esophageal granular cell tumor: report of 14 cases and review of the literature. *Ann Thorac Surg*. 2014; 97(1): 96-302. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.08.042.
15. Chen Y, Wang M, Zhao L, et al. The retrospective comparison between submucosal tunneling endoscopic resection and endoscopic submucosal excavation for managing esophageal submucosal tumors originating from the muscularis propria layer. *Surg Endosc*. 2020; 34(1): 417-428. doi: 10.1007/s00464-019-06785-z.
16. Chen Y, Wang M, Zhao L, et al. The retrospective comparison between submucosal tunneling endoscopic resection and endoscopic submucosal excavation for managing esophageal submucosal tumors originating from the muscularis propria layer. *Surg Endosc*. 2020; 34(1): 417-428. doi: 10.1007/s00464-019-06785-z.
17. Gong C, Cheng J, Jiang Q, et al. Endoscopic resection for esophageal granular cell tumors: report of 62 cases. *BMC Gastroenterol*. 2024; 24(1): 399. doi: 10.1186/s12876-024-03492-5.

ВИДЕОТОРАКОСКОПИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ЛЕЙОМИОМ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПИЩЕВОДА

Хмара А.Д., Сухарев Р.В., Капралов С.В.,
Масляков В.В.*, Лебедев М.С.ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
медицинский университет
им. В.И. Разумовского», Саратов

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_153

Резюме. Цель: продемонстрировать успешный опыт выполнения видеоторакоскопического удаления лейомиом разных отделов пищевода, в том числе большого размера и наличием прогрессирующей дисфагии. Показать особенности предоперационного риска и определения операционной тактики лечения, а именно возможности торакоскопии по сравнению со стандартной торакотомией. Оценить оптимальность и эффективность использованной хирургической методики – видеоторакоскопического удаления лейомиом пищевода разного размера и локализации.

Материалы и методы. Представлены наблюдения успешного хирургического лечения лейомиом пищевода путём видеоторакоскопического удаления.

Заключение. Хорошие непосредственные и отдаленные результаты лечения доказывают эффективность и безопасность используемой хирургической методики. Следует отметить, что особенностью представленных случаев является не только успешное проведение хирургического вмешательства, но позволяет устранить патологический процесс в независимости от расположения лейомиом.

Ключевые слова: лейомиома пищевода, видеоторакоскопическое удаление лейомиом пищевода, дисфагия.

VIDEOTHORACOSCOPIC REMOVAL OF THORACIC ESOPHAGEAL LEIOMYOMAS

Khmara A.D., Sukharev R.V., Kapralov S.V., Maslyakov V.V.*, Lebedev M.S.
Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov

Abstract. Purpose: to demonstrate the successful experience of performing videothoracoscopic removal of leiomyomas of different parts of the esophagus, including large ones, and the presence of progressive dysphagia. To show the features of preoperative risk and determination of the operating tactics of treatment, namely the possibilities of thoracoscopy in comparison with standard thoracotomy. To evaluate the optimality and effectiveness of the surgical technique used – videothoracoscopic removal of esophageal leiomyomas of different sizes and localization.

Materials and methods. Cases of successful surgical treatment of esophageal leiomyomas by videothoracoscopic removal are presented.

Conclusion. Good immediate and long-term results of treatment prove the effectiveness and safety of the surgical technique used. It should be noted that the feature of the presented cases is not only the successful surgical intervention, but also allows to eliminate the pathological process regardless of the location of leiomyomas.

Keywords: esophageal leiomyoma, videothoracoscopic removal of esophageal leiomyomas, dysphagia.

Введение

Понятие «подслизистая опухоль» было впервые введено немецким исследователем G. Schindler в 1959 г. при описании доброкачественных неэпителиальных новообразований желудка. В настоящее время этот термин применяется для обозначения всех опухолевых процессов, локализующихся под слизистой оболочкой желудочно-кишечного тракта.

Согласно данным современных исследований, среди всех неэпителиальных образований пищевода лейомиомы, происходящие из гладкомышечного слоя или мышечных элементов слизистой оболочки, занимают доминирующее положение (70–95% случаев) [2; 6]. Для этих новообразований характерен преимущественно узловой тип роста с формированием одиночного узла, имеющего полициклические контуры. Реже встречаются множественные узловые формы, объединенные общей структурой. Особенностью роста лейомиом является их развитие в толще мышечного слоя пищевода, что приводит к характерному растяжению и истончению стенок органа [3; 6; 35]. Размерный спектр лейомиом достаточно широк – от небольших образований в несколько миллиметров до гигантских опухолей, достигающих по некоторым

данным 20 см в диаметре. В клинической практике лейомиомы пищевода нередко становятся случайной находкой при эндоскопическом или рентгенологическом исследовании, однако в ряде случаев они проявляются выраженной симптоматикой, имитирующей более тяжелые заболевания, такие как рак пищевода или ахалазия кардии. Актуальность изучения лейомиом пищевода обусловлена необходимостью дифференциальной диагностики со злокачественными процессами, а также выбором оптимальной тактики лечения. В последние десятилетия широкое внедрение малоинвазивных хирургических методик, таких как видеоторакоскопические и лапароскопические операции, существенно изменило подходы к лечению данной патологии. Тем не менее открытые хирургические вмешательства сохраняют свою значимость при больших размерах опухоли или сложной анатомической локализации.

Цель: продемонстрировать успешный опыт выполнения видеоторакоскопического удаления лейомиом разных отделов пищевода, в том числе большого размера и наличием прогрессирующей дисфагии. Показать особенности предоперационного риска и определения операционной тактики лечения, а именно

возможности торакоскопии по сравнению со стандартной торакотомией. Оценить оптимальность и эффективность использованной хирургической методики – видеоторакоскопического удаления лейомиом пищевода разного размера и локализации.

Пациент С., 32 лет, 02.10.2023 госпитализирован в торакальное хирургическое отделение Университетской клинической больницы №1 им. С.П. Мироворцева ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России в плановом порядке. При поступлении предъявлял жалобы на сухой кашель. Из анамнеза известно, что больным себя считает в течение шести месяцев. Патология пищевода выявлена при прохождении планового обследования (при рентгеноскопии – по задней стенке пищевода определяется четко очерченный дефект наполнения, протяженностью 4 см, суживающий просвет пищевода на половину диаметра, высота дефекта 1,5 см). Амбулаторно пациенту выполнена: ФГДС (на границе верхне и среднегрудного отделов пищевода отмечается пологое выбухание задне-левой стенки пищевода в его просвет, протяженностью 4 см) и КТ (на уровне Th4-Th5, на уровне бифуркации трахеи определяется

* e-mail: maslyakov@inbox.ru

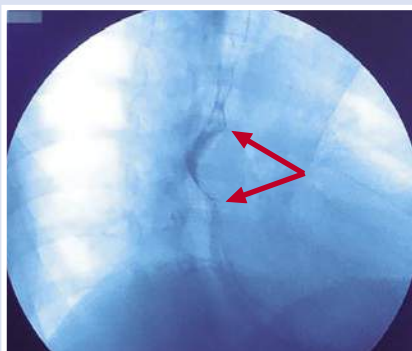


Рис. 1. Р-скопия ОГК 1 пациента.

мягкотканое образование овальной формы, 42×26 мм, протяженностью 41 мм, с четкими ровными контурами, неоднородной структуры, интимно прилежит к пищеводу, деформируя его).

Пациент Ш., 35 лет, 01.08.2023 госпитализирован в торакальное хирургическое отделение Университетской клинической больницы №1 им. С.Р. Миротворцева ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России в плановом порядке. При поступлении жалоб не предъявлял. Из анамнеза известно, что патология пищевода выявлена при прохождении планового обследования (при рентгеноскопии – в средней трети пищевода определяется краевой дефект наполнения с четким ровным контуром, 45×24 мм). Амбулаторно пациенту выполнена: ФГДС (в средней трети пищевода по передней стенке имеется образование 4,0×2,5 см) и КТ (на уровне Th6-Th7 имеется образование с четкими неровными контурами, неоднородной структуры, размерами 45×25×17 мм).

Пациент Ш., 31 год, 28.02.2023 госпитализирован в торакальное хирургическое отделение Университетской клинической больницы № 1 им. С.Р. Миротворцева ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России в плановом порядке. С осени 2022 г. появилась боль в эпигастральной области, а далее стала беспокоить дисфагия. При поступлении предъявлял жалобы на ноющие боли за грудиной после приема пищи и затрудненное прохождение пищи и воды по пищеводу. Из анамнеза известно, что больным себя считает с лета 2022 г. Когда впервые обращался за медицинской помощью и при обследовании выявлено новообразование пищевода (при рентгеноскопии – в нижней трети пищевода по левой стенке краевой дефект наполнения с четким ровным контуром, протяженностью 6 см). Ам-



Рис. 2. Р-скопия ОГК 2 пациента.



Рис. 3. Р-скопия ОГК 3 пациента.

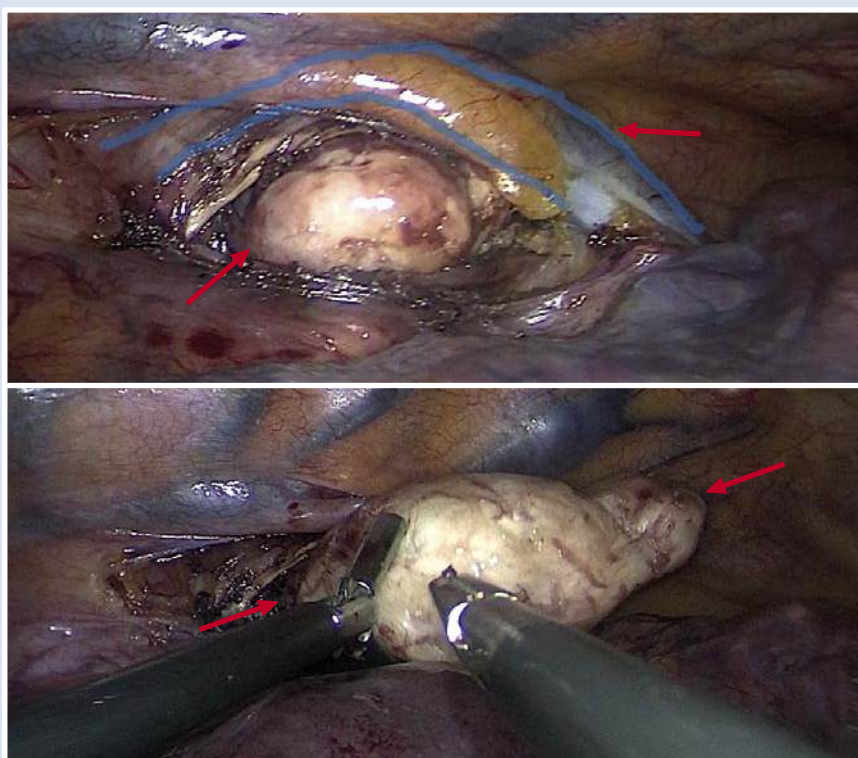


Рис. 4, 5. Интраоперационная картина 1 пациента.

булаторно пациенту выполнена: ФГДС (в нижней трети по передней стенке визуализируется подслизистое образование 2,4×6,0 см) и КТ (в области заднего средостения, в проекции наддиафрагмального отдела пищевода, на уровне Th10-Th12, образование с четкими неровными контурами, неоднородной структуры за счет фрагментарно визуализирующегося извитого просвета пищевода, размерами 61×52×47 мм). С целью уточнения диагноза в стационаре всем пациентам проведена рентгеноскопия органов грудной клетки, для уточнения расположения патологического процесса. С целью оценки функции внешнего дыхания пациентам проведена спирография, при которой нарушений ФВД не выявлено. Для оценки



Рис. 6. Интраоперационная картина 2 пациента.

состояния сердечно-сосудистой системы проведена ЭхоКГ, при которой значимых изменений не выявлено. По данным ЭхоКГ: возрастная норма. При лабораторных исследованиях – без значимых изменений. При УЗИ органов брюшной

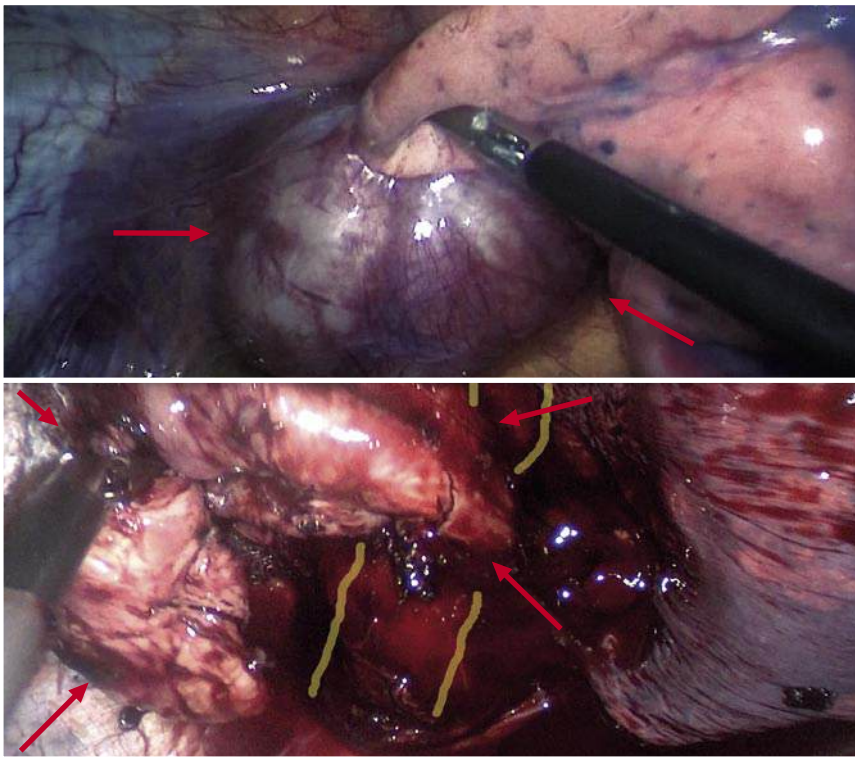


Рис. 7, 8. Интраоперационная картина 3 пациента.

полости очаговой патологии нет. С учетом объективных данных и результатов проведенного обследования на дооперационном этапе противопоказаний к оперативному лечению не выявлено. Представленные наблюдения отличаются расположением лейомиом – верхний, средний и нижняя трети пищевода, размеры новообразований от 26 до 61 мм, протяженностью до 6 см. Что отражают данные КТОГК, ФГДС и рентгеноскопии пищевода.

Объем оперативного лечения определен: торакоскопия справа, удаление новообразования пищевода. В положении больного на боку осуществляется установка трёх торакопортов в плевральную полость в 4 межреберье по передней аксиллярной линии и двух портов в 6 межреберье по передней и задней аксиллярным линиям. Осуществляется визуализация плевральной полости, выявление патологии пищевода, с последующим рассечением мышечной стенки пищевода, удалением образования и ушиванием места операции.

В первом случае, на границе верхней и средней трети пищевода, в проекции Th3-Th4 по задней правой стенке пищевода, под непарной веной, выявлено образование хрящевой плотности, 70×40×40 мм. Новообразование удалено с сохранением слизистого слоя (синим

цветом промаркирована непарная вена, красным – размеры образования).

Во втором случае, в средней трети пищевода в проекции Th6-Th7, по передней стенке, выявлено образование хрящевой плотности, 60×40×30 мм. Новообразование удалено с сохранением слизистого слоя (красным цветом обозначены размеры образования).

В третьем случае, в нижне-грудном отделе пищевода, практически на уровне диафрагмы, в проекции Th10-Th12 по левой-передней стенке пищевода, выявлено образование хрящевой плотности, 60×50×40 мм. Стоит отметить форму новообразования – подковообразная, полностью охватывающая пищевод. Новообразование удалено с сохранением слизистого слоя (красным цветом промаркирована размеры образования, желтым – проекция пищевода).

В послеоперационном периоде пациентам проводилось рентгенологическое исследование ОГК, пищевода и желудка с контрастированием, лабораторный контроль. Пациенты выписаны из стационара на 7, 13 и 11 сутки, соответственно, после оперативного лечения в удовлетворительном состоянии, с рекомендациями по дальнейшему лечению и наблюдению в амбулаторных условиях. Гистологически верифицирована лейомиома во всех случаях. Через 2 и 4 месяца

после оперативного вмешательства состояние пациентов удовлетворительное, клинически и рентгенологически патологических изменений со стороны органов грудной клетки не выявлено. Ограничений по физической нагрузке нет.

Обсуждение

Лейомиома пищевода, несмотря на доброкачественный характер, часто требует хирургического вмешательства из-за риска развития осложнений, таких как дисфагия, кровотечение и малигнизация. Выбор метода операции зависит от локализации, размеров опухоли и оснащенности клиники [19]. В современной хирургической практике применяются два основных подхода: традиционные открытые операции и торакоскопические методики, каждый из которых имеет свои показания, технические особенности и результаты лечения [15; 21]. Открытые операции при лейомиоме пищевода остаются золотым стандартом в сложных случаях [1; 13]. Они выполняются через правостороннюю торакотомию для опухолей средней и верхней трети пищевода или лапаротомию при дистальной локализации [22; 27]. Основные этапы вмешательства включают мобилизацию пищевода, энуклеацию опухоли с сохранением слизистой оболочки, пластику мышечного дефекта и дренирование плевральной полости [7; 10]. Преимуществом открытого доступа – отличная визуализация операционного поля, возможность работы с опухолями любых размеров и более простой контроль гемостаза [29]. Однако эти операции сопряжены с высокой травматичностью: длина разреза достигает 15–25 см, что приводит к выраженному болевому синдрому и длительной госпитализации (10–14 суток). Кроме того, риск легочных осложнений достигает 25% [26]. Торакоскопические методики представляют собой современную альтернативу открытым операциям [4; 16]. Они выполняются через 3–4 порта диаметром 5–10 мм, что позволяет минимизировать травматизацию тканей. Использование 30° оптики, ультразвуковых ножниц и биполярной коагуляции повышает безопасность вмешательства [23; 24; 31]. Основные преимущества торакоскопии – снижение послеоперационной боли на 50–60%, сокращение сроков госпитализации до 3–5 суток и уменьшение риска легочных осложнений до 5–8% [8; 15]. Однако эти методики технически сложнее, требуют специального оборудования и опыта хирургической команды. При опухолях размером более 5 см или

сложной локализации торакоскопия может быть недостаточно эффективна, а частота конверсии в открытую операцию достигает 3–7% [4; 16; 21; 30]. Сравнительный анализ показывает, что торакоскопические операции выполняются на 30–60 минут быстрее, сопровождаются меньшей кровопотерей (50–150 мл против 200–400 мл) и менее выраженным болевым синдромом (3–4 балла по ВАШ против 6–8). Сроки восстановления после торакоскопии сокращаются до 7–10 суток по сравнению с 14–21 сутками при открытых вмешательствах. Однако стоимость торакоскопического лечения на 20–30% выше [3; 4; 15]. Осложнения хирургического лечения включают интраоперационные (перфорация пищевода – 1–3%, кровотечение – 2–5%, повреждение блуждающего нерва) и послеоперационные (несостоятельность швов – 3–8%, медиастинит – 1–2%, стриктуры пищевода – 5–10%, гастроэзофагальный рефлюкс). Частота осложнений при торакокопии в 1,5–2 раза ниже, чем при открытых операциях [11; 26]. Выбор метода лечения должен основываться на индивидуальной оценке случая. Торакоскопия предпочтительна при опухолях размером 2–5 см и наличии опытной хирургической команды [6; 19]. Открытые операции остаются методом выбора при гигантских лейомиомах, центральной локализации у кардии и сопутствующих заболеваниях пищевода. Исследования подтверждают, что торакоскопия обеспечивает сопоставимую радикальность при меньшей травматичности [4; 15; 24], однако окончательное решение зависит от клинических факторов и возможностей медицинского учреждения. При сложных случаях открытые операции сохраняют свою актуальность [1; 7; 29].

При описании данных клинических случаев от пациентов получено информированное добровольное согласие на использование материалов и информации, непосредственно к ним относящихся.

Заключение

Представлены наблюдения успешного хирургического лечения лейомиом пищевода путём видеоторакоскопиче-

ского удаления. Хорошие непосредственные и отдалённые результаты лечения доказывают эффективность и безопасность используемой хирургической методики. Следует отметить, что особенностью представленных случаев является не только успешное проведение хирургического вмешательства, но позволяет устранить патологический процесс в независимости от расположения лейомиом.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Жестков К.Г. Клинические рекомендации по диагностике и лечению релаксации диафрагмы. Общероссийская Общественная Организация «Российское Общество Хирургов». [Zhestkov K.G. Clinical recommendations for the diagnosis and treatment of diaphragm relaxation. All-Russian Public Organization "Russian Society of Surgeons" (In Russ.)] <http://общество-хирургов.рф/stranica-pravlenija/klinicheskie-rekomendaci/torakalnaja-hirurgija/klinicheskie-rekomendaci-po-diagnostike-i-lecheniyu-relaksaci-diafragmy.html>
2. Паршин В.Д., Хетагуров М.А. Хирургия релаксации диафрагмы // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №3. – С.4-14. [Parshin VD, Khetagurov MA. Diaphragm relaxation surgery. Surgery. N.I. Pirogov Journal. 2018; 3: 4-14. (In Russ.)]
3. Деряева О.Г., Слепокурова Т.А., Тушинская Ю.К. и др. Выполнение «закрытого» торакоцентеза и дренирования плевральной полости слева при односторонней релаксации диафрагмы // Врач. – 2020. – №11. – С.57-59. [Deryaeva OG, Slepokurova TA, Tushinskaya YuK, et al. Performing "closed" thoracocentesis and drainage of the pleural cavity on the left with unilateral relaxation of the diaphragm. Doctor. 2020; 11: 57-59. (In Russ.)]
4. Изюмов М.С., Булынин В.В., Бобровских А.М. Сравнительная морфологическая оценка реакции плевральных листков и интерстициальной ткани легких в эксперименте у крыс на различные химические агенты, применяемые при плевродезе // Перспективы науки и образования. – 2018. – №2(32). – С.262-266. [Izyumov MS, Bulynin VV, Bobrovskikh AM. Comparative morphological assessment of the reaction of pleural leaflets and interstitial lung tissue in an experiment in rats to various chemical agents used in pleurodesis. Perspectives of Science and Education. 2018; 2(32): 262-266. (In Russ.)]
5. Хетагуров М.А. Реконструктивные операции на диафрагме в плановой торакальной хирургии: Дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2019. [Khetagurov M.A. Reconstructive operations on the diaphragm in elective thoracic surgery. [dissertation] Moscow; 2019. (In Russ.)]
6. Есаков Ю.С., Печетов А.А., Грицута А.Ю. Выбор метода пластики диафрагмы при приобретенной релаксации с позиции доказательной медицины // Хирургия. – 2014. – №11. – С.88-91. [Esakov YuS, Pechetov AA, Gritsyuta AYU. The choice of the method of diaphragm plastic surgery for acquired relaxation from the standpoint of evidence-based medicine. Surgery. 2014; 11: 88-91. (In Russ.)]
7. Smriti S, Varghese ZK. Case Report Anesthetic Challenges of Congenital Diaphragmatic Hernia Repair in an Adult. International Journal of Science and Research (IJSR) 2019; 8(7): 458-460.
8. Maeda S, Sado T, Sakurada A, et al. Two types of diaphragmatic plication; therapeutic plication and prophylactic plication. Kyobu Geka the Japanese Journal of Thoracic Surgery. 2014; 67(11): 971-975.
9. Ozkan S, Yazici U, Aydin E, et al. Is surgical plication necessary in diaphragm eventration. Asian Journal of Surgery 2016; 39: 59-65.
10. Белов С.А., Григорюк А.А., Шульга И.В. Применение торакоскопии в лечении релаксации диафрагмы // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2018. – №1. – С.62-63. [Belov SA, Grigoryuk AA, Shulga IV. The use of thoracoscopy in the treatment of relaxation of the diaphragm. Pacific Medical Journal. 2018; 1: 62-63. (In Russ.)]
11. Huttli TP, Wichmann MW, Reichart B, et al. Laparoscopic diaphragmatic plication: long-term results of a novel surgical technique for postoperative phrenic nerve palsy. Surg. Endosc. 2004; 18: 547-551.
12. Kwak K, Lazzaro R, Pournik H, et al. Robotic thoracoscopic plication for symptomatic diaphragm paralysis. J Robotic surg. 2012; 6: 345-348.
13. Zwischenberger BA, Kister N, Zwischenberger JB, et al. Laparoscopic robot-assisted diaphragm plication. Ann Thorac Surg. 2016; 101(1): 369-371.
14. Evman S, Tezel C, Vayvada M, et al. Comparison of Mid-Term Clinical Outcomes of Different Surgical Approaches in Symptomatic Diaphragmatic Eventration. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2016; 22(4): 224-229.

УСПЕШНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТКИ С ПОСТРЕЗЕКЦИОННОЙ ЭМПИЕМОЙ ПЛЕВРЫ И БРОНХОПЛЕВРАЛЬНЫМ СВИЩОМ

Багиров М.А.^{1,3}, Тарасов Р.В.*^{1,2,3},
Садовникова С.С.¹, Попова С.С.¹,
Чащина М.В.¹, Хозиков А.С.¹

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_157

¹ ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Москва² Московский медицинский университет «РЕАВИЗ», Москва³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва

Резюме. Приводится наблюдение – хирургическое лечение пациентки с пострезекционной эмпиемой плевры и бронхоплевральным свищом, сформировавшимся после проведения в общей лечебной сети атипичной резекции нижней доли (S6) правого легкого по поводу кавернозного туберкулеза.

Пациентка Х., 26 лет, считает себя больной с февраля 2022 г., когда появились жалобы на приступообразный кашель, подъем температуры тела до 38 °С, сильные головные боли. При КТ органов грудной клетки визуализировалось полостное образование в S6 нижней доли правого легкого, множественные очаговые поражения верхней доли правого легкого. Процесс расценен как абсцесс нижней доли правого легкого с полисегментарной пневмонией. В общей лечебной сети была выполнена резекция S6 правого легкого. На основании гистологического исследования пациентке установлен туберкулез правого легкого, микробиологические исследования диагностических материалов (мокроты, операционного материала) в общей лечебной сети не проводились. Развернута противотуберкулезная терапия по режиму лекарственно-чувствительного туберкулеза, наблюдались нежелательные реакции – терапия отменялась. На контрольной КТ ОГК через месяц после оперативного вмешательства отмечалась отрицательная динамика в виде визуализации бронхоплевральных свищей до 2 мм в диаметре. Пациентка обратилась в ФГБНУ «ЦНИИТ», где выполнена повторная резекция правого легкого (анатомическая резекция S6) с частичной плеврэктомией. В послеоперационном периоде дополнительно накладывался искусственный пневмоперитонеум (ИПП) в объеме 1200 мл с целью компрессии правого легкого за счет элевации правого купола диафрагмы. Дренажи удалены на 34 сутки. По результату контрольной КТ, на основании гистологического исследования и найденной ДНК МБТ в блоках после ранее выполненной операции, а также с учетом индивидуальной непереносимости развернута противотуберкулезная терапия в объеме RHAмE на фоне терапии сопровождения с положительной динамикой и переносимостью. В результате лечения наблюдалась положительная клиническая и рентгенологическая динамика, комплекс лечебных мероприятий целиком был завершен через 12 месяцев, пациентка вернулась к нормальному образу жизни.

Ключевые слова: эмпиема плевры, бронхоплевральный свищ, резекция легкого, фиброторакс.

Введение

По данным литературы [1] абсцессы легкого осложняются эмпиемой плевры в 8–15% случаев, гангрена легкого – в 55–90%, ранения грудной клетки – в 5–21%, пневмония – в 2–8%

случаев, после операций на легких – в 5–30% случаев. При этом частота данного осложнения в последние годы имеет тенденцию к увеличению. Летальность при эмпиеме плевры достигает 5–30% [1].

Важными отличиями туберкулезной эмпиемы плевры является отсутствие эффекта от использования миниинвазивных методов лечения и необходимость проведения больших торакальных операций для ее ликвидации. В то время

SUCCESSFUL TREATMENT OF A PATIENT WITH POSTRESECTION PLEURAL EMPYEMA WITH BRONCHOPLEURAL FISTULA

Багиров М.А.^{1,3}, Тарасов Р.В.*^{1,2,3}, Садовникова С.С.¹, Попова С.С.¹,
Чащина М.В.¹, Хозиков А.С.¹¹ Central Scientific Research Institute of Tuberculosis, Moscow² Moscow Medical University "REAVIZ", Moscow³ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow

Abstract. This article describes a clinical case that occurred in the practice of surgeons. A patient suffering from cavernous tuberculosis underwent atypical resection of the lower lobe (S6) of the right lung in a non-specialized medical facility. After the operation, she developed postresection empyema of the pleura with bronchopleural fistula.

In February 2022, patient H., 26 years old, developed symptoms that she considered signs of illness: a paroxysmal cough, an increase in body temperature to 38 degrees and severe headaches. X-ray examination, in particular computed tomography of the chest organs (CT of the chest), showed the presence of a cavity formation in S6 of the lower lobe of the right lung and multiple focal lesions in the upper lobe of the same lung. Based on the data obtained, an abscess of the lower lobe of the right lung with polysegmental pneumonia was diagnosed. S6 resection of the right lung was performed as part of the general medical network. After a histological examination, tuberculosis of the right lung was diagnosed. However, microbiological studies of diagnostic materials (sputum and surgical material) have not been conducted in the general medical network. The patient was prescribed anti-tuberculosis therapy in accordance with the treatment regimen for drug-sensitive tuberculosis. In the course of treatment, undesirable reactions were observed, due to which therapy was canceled. A month after the operation, bronchopulmonary fistulas with a diameter of up to 2 mm were detected on a control computed tomography of the chest organs (CT of the chest), which indicated a deterioration in the condition. The patient applied to CTRI, where she underwent repeated resection of her right lung (anatomical resection S6) with partial pleurectomy. In the postoperative period, an artificial pneumoperitoneum (APP) was additionally installed in a volume of 1200 ml, which made it possible to compress the right lung by lifting the right dome of the diaphragm. The drains were removed on the 34th day.

After a follow-up CT scan, histological examination and detection of mycobacterium tuberculosis (MBT) DNA in the biomaterial after a previous operation, as well as taking into account individual intolerance, anti-tuberculosis therapy in the amount of RHAмE was prescribed against the background of maintenance therapy. There was a positive trend and good tolerability of the treatment. As a result of the treatment, the patient showed positive dynamics both clinically and radiographically. After 12 months, the entire complex of medical measures was completed, and the woman was able to return to normal life.

Keywords: empyema of the pleura, bronchopleural fistula, lung resection, fibrothorax.

* e-mail: tarasov@rv-93.ru

как неспецифическую эмпиему плевры в 85–90% случаев, можно вылечить местной санацией полости и дренированием [2; 3].

Наличие бронхиального свища препятствует созданию отрицательного давления в плевральной полости, необходимого для расправления легкого, и делает невозможной адекватную санацию полости эмпиемы. Раннее и надежное закрытие бронхоплеврального сообщения является непереносимым условием полного расправления легкого и успешного лечения туберкулезной эмпиемы плевры, что позволяет обойтись без повторного оперативного лечения [4].

Для ликвидации эмпиемы с бронхоплевральным свищом в настоящее время применяется ряд методов, начиная от миниинвазивных (пункция, дренирование), заканчивая радикальными операциями. Выбор конкретного метода оперативного вмешательства зависит от стадии процесса [2].

Материалы и методы исследования

в данной работе было использовано ретроспективное наблюдение, методы клинического анализа. В процессе была изучена история болезни пациентки с пострезекционной эмпиемой плевры и бронхоплевральным свищом; данные, использованные для анализа, основывались на клиническом осмотре, рентгенографии органов грудной клетки КТ, бронхоскопии и лабораторной диагностики для подтверждения наличия свища и эмпиемы плевры. Лечение включало хирургическое вмешательство, а также применение консервативных методов лечения в пред- и послеоперационных периодах.

Оценка эффективности терапии проводилась на основании клинико-рентген-лабораторной картины.

От пациента получено информированное согласие на публикацию его медицинских данных и изображений без раскрытия личности.

Цель

Продемонстрировать хирургическую тактику и отдаленные результаты лечения пациентки с остаточной плевральной полостью и формированием ограниченной туберкулезной эмпиемы плевры после ранее выполненной атипичной резекции легкого в стационаре общего профиля. В статье описан клинический случай успешного выполнения повторного хирургического лечения с индивидуальным подбором противотуберкулезной терапии.

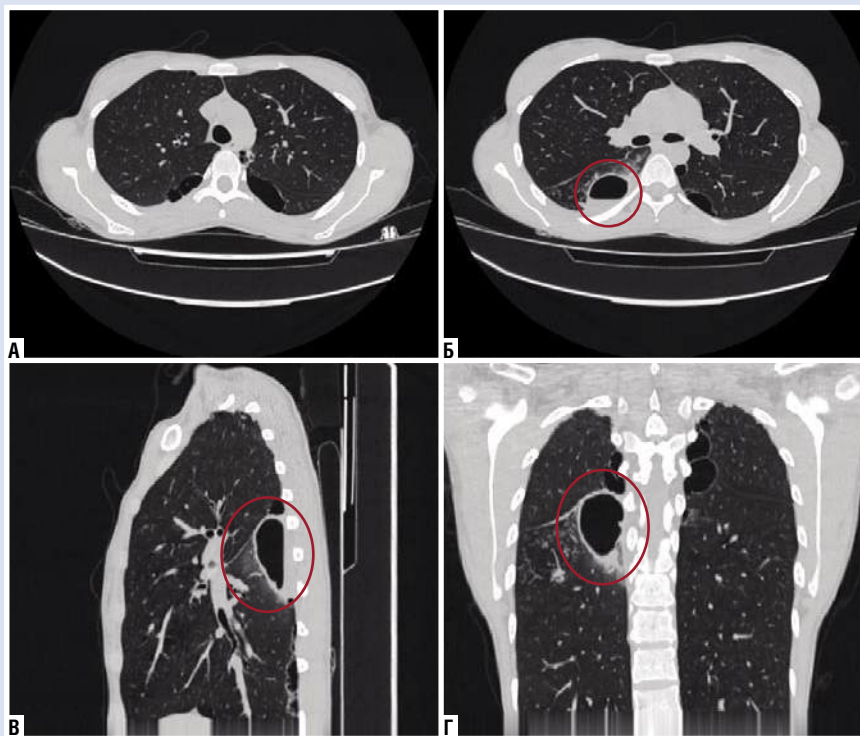


Рис. 1. КТ пациентки X. при обращении за медицинской помощью (овалом отмечена зона деструкции): А – аксиальный срез, буллезные изменения легких; Б – аксиальный срез, полость деструкции в S6 правого легкого с горизонтальным уровнем жидкости; В – сагиттальный срез, полость деструкции в S6 правого легкого и множественные буллезные изменения легкого; Г – коронарный срез, буллезные изменения легких и полость деструкции в S6 справа, инфильтративные изменения нижней доли правого легкого.

Пациентка X., 26 лет, с ВИЧ-негативным статусом, контакт с больными туберкулезом отрицает. Считает себя больной с февраля 2022 г., когда появились жалобы на приступообразный кашель, подъем температуры тела до 38 0С, сильные головные боли. Самостоятельно начала принимать парацетамол, амоксицилин – без эффекта. Обратилась за медицинской помощью, рекомендован прием антибактериальной терапии в объеме: левофлоксацин 500 мг дважды в день, однако пациентка принимала однократно в день.

14.03.2022 г. повторно обратилась за медицинской помощью с последующей госпитализацией с клиникой внебольничной полисегментарной пневмонии тяжелого течения, абсцессом S6 правого легкого.

16.03.2022 г. было выполнена КТ, на которой было установлено полостное образование в S6 нижней доли правого легкого, мелкие очаговые изменения верхней доли правого легкого, буллезная дистрофия легких (Рис. 1).

В условиях стационара была развернута терапия антибиотиками широкого спектра действия, на фоне приема



Рис. 2. УЗИ правой плевральной полости: определяется округлое эхо-прозрачное жидкостное образование.

которых отмечалась положительная клиническая динамика в виде уменьшения катаральных симптомов. Однако на КТ от 25.03.25 г. (через 9 суток приема) – без существенной динамики в сравнении с исследованием от 16.03.25.

Проведено УЗИ плевральной полости от 28.03.22 г. (Рис. 2), где в правой половине грудной клетки в межлопаточном пространстве определялось округлое эхо-прозрачное жидкостное образование 39,6×20×26,7 мм, объемом около 11 см³. Глубина скопления жидкости от поверх-

ности кожи около 22 мм. В правой плевральной полости свободная жидкость не определялась.

Пациентка была консультирована торакальным хирургом, по рекомендации которого выполнено хирургическое лечение (в общей лечебной сети) в объеме VATS (видеоассистированная торакоскопия) атипичной резекции S6 правого легкого. В полученном операционном материале обнаружены признаки специфического гранулематозного воспаления (казеозно-некротические гранулемы с эпителиоидными клетками и гигантскими клетками Пирогова-Лангханса). На основании характерной патоморфологической картины в резектанте легкого, установлен диагноз: “Инфильтративный туберкулез S6 правого легкого на фоне кистозно-буллезных изменений в обоих легких”. Консультирована фтизиатром, рекомендован перевод в профильный стационар.

11.04.22 г. пациентка госпитализирована в противотуберкулезный стационар. Проведена иммунологическая проба с АТР от 15.04.22 г. – папула 12 мм, гиперемия 15 мм. Развернута терапия по режиму лекарственно-чувствительного туберкулеза в объеме: Рифампицин (R) 0,3 в/в, Изониазид (H) 3,0 в/м, Этамбутол (E) 0,8. Со слов пациентки, на фоне проводимой противотуберкулезной химиотерапии отмечалась сильная тошнота и слабость, в связи с чем терапия была отменена.

18.04.22 г. пациентка самостоятельно обратилась в ФГБНУ “ЦНИИТ” для дообследования и лечения. На момент поступления по данным КТ от 12.04.2022 г. (Рис. 3): правое легкое было уменьшено в объеме за счет частичной резекции S6. Вдоль междолевой плевры прослеживались цепочки металлических швов. Отмечалось расширение междолевого пространства правого легкого с наличием большого количества воздуха и жидкости с частичным распространением на медиастинальную и дорсальную области. Косвенно определялись признаки наличия нескольких узких (1–2 мм) плевропульмональных свищей на данном уровне. Проявления локальной мелкоочаговой инфильтрации в S1-S2 правого легкого и в S1+2 левого легкого. Перибронхиальная сливная инфильтрация в оставшихся отделах S6 правого легкого. Отмечался участок локального утолщения плевры на уровне S8 справа размерами до 16×5 мм. Признаки остаточной полости в апикальной области правого гемиторакса. Множественные субплев-

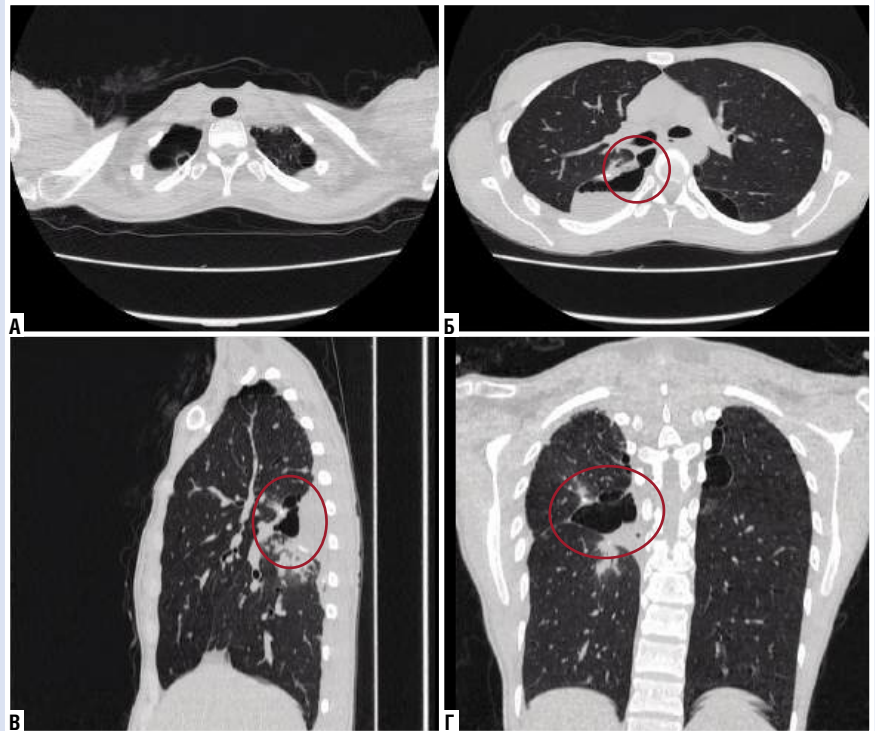


Рис. 3. КТ пациентки X. от 12.04.2022 г. (в овале отмечается остаточная полость с бронхоплевральным сообщением): А – аксиальный срез, буллезные изменения легких, остаточная полость справа; Б – аксиальный срез, полость деструкции в S6 правого легкого с горизонтальным уровнем жидкости, бронхоплевральный свищ справа Бб; В – сагиттальный срез, Перибронхиальная сливная инфильтрация в S6 правого легкого с остаточной плевральной полостью и наличием жидкостного содержимого; Г – коронарный срез, буллезные изменения легких и остаточная полость в проекции S6 справа с наличием жидкостного компонента, инфильтративные изменения нижней доли правого легкого.

ральные разнокалиберные буллы в дорсальных отделах легких, более выраженные слева, размерами до 48×16 мм.

При госпитализации по данным объективного осмотра: общее состояние средней степени тяжести, обусловленное воспалительным процессом. Жалобы на сухой кашель, выраженную слабость, одышку (mMRC 1). Справа по средней подмышечной линии в IV межреберье определялся послеоперационный рубец без признаков воспаления. Аускультативно в легких дыхание везикулярное, по задней поверхности справа ослаблено, свистящие хрипы по задней поверхности над средними и нижними отделами. Тоны сердца ясные, ритмичные. Артериальное давление (АД) 120/80 мм рт. ст. Частота сердечных сокращений (ЧСС) 75 ударов/мин. Живот без особенностей.

По данным лабораторной диагностики крови выраженной патологии не отмечалось.

При спирометрии от 26.04.22 г.: жизненная емкость легких (ЖЕЛ) 92,2%, объем сформированного выдоха за 1 с

(ОФВ1) 105,1%, Индекс Тиффно 118,3% – вентиляционная способность легких в норме.

При исследовании газового состава крови от 27.04.22: рН 7,45, рО₂ 75, рСО₂ 40,6 – умеренная гипоксемия.

При молекулярно-генетическом исследовании (ПЦР) ДНК МБТ в мокроте не обнаружена, результаты люминесцентной микроскопии мокроты (ЛЮМ) – кислотоустойчивые микроорганизмы (КУМ) не обнаружены. Однако, при исследовании ранее полученного операционного материала методом ПЦР получена ДНК МБТ.

Пациентке был установлен клинический диагноз: инфильтративный туберкулез нижней доли правого легкого в фазе обсеменения. Правосторонняя ограниченная пострезекционная туберкулезная эмпиема плевры. Состояние после VATS атипичной резекции нижней доли (S6) правого легкого от 31.03.2022 г. МБТ(-). Буллезная дистрофия легких.

Развернута противотуберкулезная терапия по индивидуализированному режиму в объеме: Изониазид

0,5/сут. в/м, Рифампицин 0,3/сут в/в, Амикацин 0,75/сут в/м, Левофлоксацин 0,5/сут в/в, Этамбутол 0,8/сут на фоне терапии сопровождения, учитывая нежелательные реакции организма пациентки (тошнота, рвота, головокружения, боли в суставах), в объёме: Омес 20 мг 2 р/д, фосфоглив 1 к 3 р/д, вит. В1/В6 100 мг в/м ч/д, глутаминовая кислота 1 т 3 р/д, панкреатин 1 т 3 р/д, хлорпирамин 1 т на ночь.

Выполнена фибробронхоскопия 20.05.2022 г.: данных за специфический процесс в бронхах не получено, свищевой ход не визуализируется.

Исследование бронхоальвеолярно-го лаважа (БАЛ) от 20.05.2022 г. показало деструкцию клеточных элементов: количество клеток в 1 мл БАС $0,06 \times 10^6$ /л. Альвеолярные макрофаги 79% (норма 90–93%); Лимфоциты 16% (норма 5–10%); Нейтрофилы 11% (норма 0–1%); Эозинофилы 0% (норма 0%); Базофилы 0% (норма 0%). Исследование БАЛ микробиологически: ПЦР: ДНК МБТК не обнаружено, методом ЛЮМ: КУМ не обнаружено.

Выполнена контрольная КТ ОГК 04.07.2022 г. (Рис. 4): правое легкое уменьшено в объёме за счет частичной резекции S6 и большой остаточной полости. Отмечалось наличие большого количества воздуха в проекции нижней доли справа со средним размером 9,96 см × 6,94 см × 9,08 см. В динамике отмечается рассасывание инфильтрации в нижней доле правого легкого, очищение полости эмпиемы. Также визуализируется, что остаточная полость дренируется одним из субсегментарных бронхов Б6. Множественные субплевральные разнокалиберные буллы в дорсальных отделах легких, более выраженные слева без значительной динамики.

Пациентка обсуждена на консилиуме специалистов, где скорректирован диагноз: «Кавернозный туберкулез правого легкого. Правосторонняя пострезекционная туберкулезная эмпиема плевры. Состояние после VATS атипичной резекции нижней доли (S6) правого легкого от 31.03.2022 г. МБТ(-). Буллезная дистрофия легких» и рекомендовано выполнение повторного хирургического вмешательства. Противопоказаний для проведения операции не выявлено.

27.07.25 г. проведено хирургическое лечение в объёме VATS анатомической резекции S6 правого легкого.

Этапы операции: после выполнения боковой миниторакотомии в V межреберье справа с иссечением старой рубцовой ткани – установлен резиновый ретрактор



Рис. 4. КТ от 04.07.2022 г. (овалом отмечена остаточная полость с бронхоплевральным свищем): А, Б – аксиальные срезы, буллезные изменения легких, остаточная полость справа, дренирующаяся субсегментарным бронхом 6 сегмента; В – сагиттальный срез, S6 правого легкого с остаточной плевральной полостью, санированной в динамике; Г – коронарный срез, буллезные изменения легких и остаточная полость в проекции S6 справа.

(Uniport VATS). В рану введен торакоскоп. При ревизии определяются плоскостные кровотоочивые спайки в передне-боковых и задних отделах. Легкое выделено частично в интраплевральном слое, в верхне-задних отделах в экстраплевральном слое. После выделения легочной ткани в S6 с переходом на среднюю (S5) и частично верхнюю долю (S2) определяется механический шов и единичные плотные очаги до 0,5 см в диаметре. Кзади определяется остаточная полость больших размеров (около 5×10 см). Остаточная полость вскрыта, стенки полости гладкие, толщина листков плевры до 3 мм, жидкостное содержимое отсутствует. Визуализируется продолговатый бронхоплевральный свищ размерами 4×6 мм. Последовательно выделены, лигированы и пересечены А6 и Б6. На S6, содержащей стенки остаточной плевральной полости, единичные очаги, в видимых пределах здоровых тканей наложен сшивающий аппарат СОМИ-80. Препарат удален. Механические швы на легком и культе Б6 укреплены атравматическими швами проленовой нитью 3-0. После контроля гемостаза и аэростаза, полость дренирована двумя силиконовыми дренажами

через контрапертуру и подключены к системе Бюлау. Рана послойно ушита.

Длительность операции составила 3 часа 20 минут. Интраоперационная кровопотеря 1200 мл.

По данным прижизненного патологоанатомического исследования операционного материала: макроскопически фрагмент лёгкого эластичной консистенции размерами 7,5×4,2×2,5 см (Рис. 5).



Рис. 5. Вид макропрепарата, удалённого в ходе оперативного вмешательства.

Лёгочная плевра пониженной прозрачности, местами утолщена до 0,5 см. По краю резекции очагов не найдено. На разрезах лёгочная ткань серовато-коричневая, губчатая, с наличием единичного белесовато-серого очага каменистой плотности диаметром 1,0 см, также обнаружены немногочисленные мелкие белесоватые очажки диаметром 0,1–0,3 см.

Микроскопически фрагменты лёгочной ткани с участками дистелектазов, слабо выраженной диффузно-очаговой лимфоцитарной инфильтрацией. Отмечается единичный инкапсулированный частично кальцинированный очаг эозинофильного некроза без лейкоцитарной реакции. Выявлены единичные организующиеся и организованные гранулёмы, построенные из макрофагов и гигантских многоядерных клеток, без некроза и лейкоцитарной реакции. Лёгочная плевра диффузно утолщена за счёт фиброза, выявлена стенка остаточной плевральной полости, построенная из умеренноклеточной зрелой волокнистой фиброзной ткани со слабым очаговым ангиоматозом и умеренной диффузной лимфо-плазмоцитарной инфильтрацией. В толще фрагмента стенки остаточной плевральной полости обнаружены единичные организующиеся гранулёмы, построенные из макрофагов и гигантских многоядерных клеток, без некроза и лейкоцитарной реакции. В одном из фрагментов обнаружен участок из области свищевого хода, выстланного многослойным плоским неороговевающим эпителием со слабым акантозом и дистрофией эпителиоцитов. Выявленные патогистологические изменения представлены на рис. 6.

Заключение: описанная гистологическая картина соответствует малым остаточным туберкулёзным изменениям лёгочной ткани, не противоречит диагнозу остаточной плевральной полости с наличием свищевого хода.

В послеоперационном периоде отмечался длительный сброс воздуха по дренажам. С целью усиления эффекта противотуберкулёзной терапии и ежедневных санаций плевральной полости раствором антисептика с антибактериальными препаратами (диоксидин, димексид, рифампицин), в качестве дополнительного метода лечения применялся искусственный пневмоперитонеум (ИПП), что способствовало снижению эластического напряжения легочной ткани и компрессии нижних отделов правого легкого. Объем вводимого воздуха при ИПП – 1000 мл/нед.

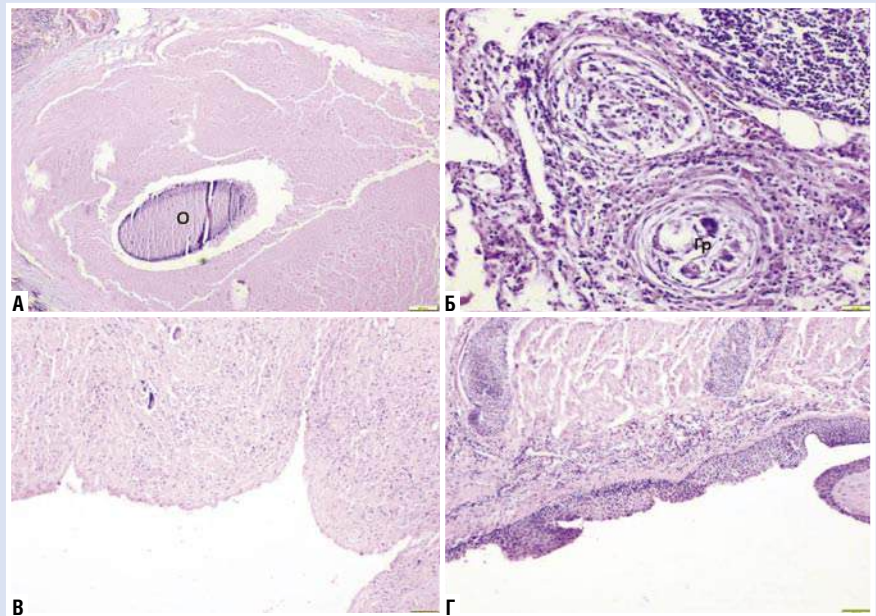


Рис. 6. Гистологическая картина операционного материала: А – инкапсулированный частично кальцинированный очаг (О) эозинофильного некроза в ткани лёгкого. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение $\times 40$; Б – организующиеся гранулёмы (Gr) в лёгочной ткани. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение $\times 200$; В – стенка остаточной плевральной полости. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение $\times 100$; Г – стенка свищевого хода. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение $\times 100$.



Рис. 7. КТ от 10.08.2023 (овалом отмечена зона резекции): А, Б – аксиальный срезы, состояние после резекции S6 правого легкого, в нижней доле правого легкого определяются послеоперационные изменения в виде цепочки металлических скоб, локальное утолщение костальной плевры в проекции механического шва, буллезные изменения легких; В – сагиттальный срез, состояние после резекции S6 правого легкого, единичные плевропульмональные тяжи в проекции механического шва на легком, буллезные изменения легких; Г – коронарный срез, состояние после резекции S6 правого легкого, цепочка скоб в проекции нижней доли правого легкого, единичные плевропульмональные тяжи, буллезные изменения легких.

На 25 сутки у пациентки отмечен герметизм по дренажам. На 35 сутки дренажи удалены. Пациентка продолжила противотуберкулезную терапию по назначенной схеме.

При контрольных рентгенографиях и КТ ОГК через 3,6 месяцев – данных за наличие остаточной полости не получено.

Через 12 месяцев после операции было выполнено контрольная КТ (10.08.23 г.) (Рис. 7): Состояние после резекции S6 правого легкого, на представленной КТ ОГК справа в нижней доле определяются послеоперационные изменения в виде цепочки металлических скоб, локальное утолщение костальной и междолевой плевры, вероятно с явлениями организации небольшого количества экссудата между S2 и S10, а также в проекции механического шва паракостально. В обоих легких определяются буллезные изменения преимущественно в задних отделах паравертебрально. Инфильтративно-очаговых изменений не обнаружено, плевральные синусы свободны. Внутригрудные лимфатические узлы обычных размеров.

В результате комплексного лечения через 12 месяцев у пациентки удалось достигнуть клинического излечения с возвращением к нормальному образу жизни.

Обсуждение

В торакальной хирургии одной из распространенных причин неблагоприятных и летальных исходов хирургического лечения считают бронхоплевральные осложнения [5; 6]. Наличие бронхоплеврального свища резко ухудшает прогноз течения заболевания, делает консервативное лечение неэффективным и требует активного хирургического подхода. Стандартное применение противотуберкулезной химиотерапии даже при парентеральном введении часто малоэффективно за счет затрудненного проникновения препаратов в полость эмпиемы и, как следствие, недостаточных их концентраций в зоне патологического процесса [7; 8]. Следовательно, в сочетании с противотуберкулезной терапией проводится плеврорезекция для эвакуации экссудата и местного введения лекарств. К сожалению, этот метод чаще является этапом, а не полноценным способом лечения, что требует подбора и поиска альтернативных подходов к лечению [8].

Настоящее исследование демонстрирует клинический опыт отдела

ФГБНУ «ЦНИИТ» в лечении данной патологии с акцентом на диагностику, выборе оптимального подхода к консервативному лечению и хирургической тактике, а также на оценку непосредственных результатов.

У данной пациентки эмпиема плевры развилась после проведенной операции в объеме атипичной резекции нижней доли правого легкого. Причины представленного осложнения складываются из нескольких факторов:

- отсутствие настороженности врачей-хирургов общей лечебной сети в отношении туберкулезной инфекции. По данным исследования [9] неадекватное восприятие проблемы туберкулеза выявлено у 94% врачей первичного звена здравоохранения;
- неоправданный объем хирургического лечения (атипичная резекция) на высоте туберкулезного воспаления, что продиктовано отсутствием этиологической верификацией диагноза до операции;
- негативного ответа на противотуберкулезную терапию, выражающуюся нежелательными реакциями и индивидуальной непереносимостью препаратов с последующей их отменой, несмотря на ранний послеоперационный период, что противоречит послеоперационному ведению пациентов по данным клинических рекомендаций [10; 11] и литературы, согласно которой преждевременное прекращение лечения и перерывы в лечении в 74% случаев являются причиной прогрессирования туберкулеза и повышают риск рецидивов заболевания с рядом осложнений, в том числе, эмпиемой плевры [12; 13].

Ключевым моментом лечения данной пациентки является комплексный подход. Он складывается из правильного выбора объема операционного вмешательства и корректного ведения пациентки в пред- и послеоперационном периоде, а именно: адекватная противотуберкулезная терапия в сочетании с сопроводительной терапией и искусственный пневмоперитонеум, где последний играет ключевую роль в завершении лечения, выступая органосохраняющим методом, особенно в условиях буллезной дистрофии легочной ткани.

Коллапсотерапия, как метод лечения туберкулеза, использовался задолго до открытия антибактериальной терапии и являлся достаточно эффективным способом лечения различных форм туберку-

леза. С появлением противотуберкулезных препаратов, пневмоперитонеум ушел на второй план. Но современные реалии показывают, что эффективность пневмоперитонеума несколько не утратила свою силу, а наоборот, в комплексе с современными методами лечения, позволяет достичь эффективного излечения [14; 15]. А в качестве метода профилактики формирования остаточных полостей после резекции легкого и метода, направленного на прекращение длительного сброса воздуха – является одним из ключевых. По данным автора [14], применение описанного метода несет в себе положительный эффект в виде сокращения длительности пребывания дренажей в плевральной полости, что, в свою очередь, снижает риск развития гнойных осложнений, улучшая общий прогноз заболевания. Описанное мы смогли достичь и в случае с данной пациенткой.

Выводы

Раннее выявление и комплексный, персонализированный подход к пострезекционной эмпиеме плевры с бронхоплевральным свищом – залог успешного исхода лечения.

Оптимального результата в лечении представленной пациентки удалось достигнуть благодаря сочетанию целенаправленного своевременного хирургического устранения бронхоплеврального сообщения и адекватной индивидуализированной терапии в пред- и послеоперационном периоде, а также дополнительному применению коллапсотерапевтического метода. Проведенная работа демонстрирует высокую клиническую эффективность комплексного подхода к лечению пострезекционной туберкулезной эмпиемы плевры с наличием бронхоплеврального свища. Данный подход, учитывающий общее состояние пациентки, ранее проведенное вмешательство, размеры полости и характеристики свища, наличие буллезных изменений в легких, позволил обеспечить быструю ликвидацию очага, стойкое расправление сохраненной легочной ткани, существенно улучшить прогнозы, максимально сократить сроки лечения и реабилитации, а также снизить возможный риск рецидивов.

Работа выполнена в рамках темы НИР 0515-2019-0017 «Разработка хирургических методов лечения распространенного туберкулеза органов дыхания и костно-суставной системы».

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Каныбеков А., Маленкова С.А., Ермекбай А.А. и др. Эмпиема плевры // Вестник КазНМУ. – 2016. – №4. – С.235-236. [Kanybekov A, Malenkova SA, Yermekbay AA, et al. Empyema pleura. Vestnik Kaznsu. 2016; 4: 235-236. (In Russ.)]
- Гиллер Д.Б., Мартель И.И., Ениленис И.И. и др. Хирургическое лечение туберкулезной эмпиемы плевры у детей // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. – 2019. – №8. – С.22-28. [Giller DB, Martel II, Enilenis II, et al. Surgical Treatment of Tuberculous Pleural Empyema in Children. Surgery. Pirogov Journal. 2019; 8: 22-28. (In Russ.)]
- Смольникова У.А., Гаврилов П.В., Ушков А.Д. и др. Сложности дифференциальной диагностики туберкулезной эмпиемы плевры и мезотелиомы плевры // REJR. – 2019. – Т.9. – №1. – С.256-260. [Smolnikova UA, Gavrilov PV, Ushkov AD, et al. Difficulties in the differential diagnosis of tuberculous pleural empyema and pleural mesothelioma. Russian Electronic Journal of Radiology. 2019; 9(1): 256-260. (In Russ.)] doi: 10.21569/2222-7415-2019-9-1-256-260.
- Асхадулин Е.В., Абашин Р.В., Баранов С.В. и др. Опыт применения клапанной бронхоблокации в лечении больных туберкулезной эмпиемой плевры с бронхоплевральными свищами // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т.ХVII. – №1. – С.57. [Askhadulin EV, Abashin RV, Baranov SV, et al. The experience of using valvular bronchoblocation in the treatment of patients with tuberculous pleural empyema with bronchopleural fistulas. Bulletin of new Medical Technologies. 2010; XVII(1): 57. (In Russ.)]
- Богуш Л.К., Диденко В.Ф. Лечение больных туберкулезом с пострезекционными бронхиальными свищами. Алма-Ата: Наука, 1975. – 295 с. [Bogush LK, Didenko VF. Treatment of Tuberculosis Patients with Post-Resection Bronchial Fistulas. Alma-Ata: Nauka, 1975. 295p. (In Russ.)]
- Гиллер Д.Б., Кесаев О.Ш., Королев В.В. и др. Сложности диагностики и выбора тактики лечения пострезекционной туберкулезной эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищем // Российский электронный журнал лучевой диагностики – 2019. – №3. – С.209-214. [Giller DB, Kesaev OSh, Korolev VV, et al. Difficulties in Diagnosing and Choosing Treatment for Post-Surgical Tuberculous Pleural Empyema with Bronchopulmonary Fistula. Russian Electronic Journal of Radiology. 2019; 3: 209-214. (In Russ.)]
- Гуска Н.И., Файтельберг-Бланк В.Р. Физиология и патология плевры / Под ред. Сергеевского М.В. – Кишинев, 1978. – 196 с. [Guska NI, Faitelberg-Blank VR. Physiology and Pathology of the Pleura. M.V. Sergievsky, editor. Kishinev, 1978. 196 p. (In Russ.)]
- Болезни органов дыхания / Под ред. Н.Р. Палева. – Т.2. – М.: Медицина, 1989. – С.393-394. [N.R. Paleev, editor. Respiratory diseases. Vol. 2. Moscow: Medicine; 1989. P.393-394 (In Russ.)]
- Челнокова О.Г., Голованова М.Н., Сенин И.Г. Особенности восприятия проблемы туберкулеза врачами первичного звена здравоохранения // Туберкулез и болезни лёгких. – 2020. – Т.98. – №1. – С.41-45. [Chelnokova OG, Golovanova MN, Senin IG. Features of the Perception of the Problem of Tuberculosis by Primary Health Care Physicians. Tuberculosis and Lung Diseases. 2020; 98(1): 41-45. (In Russ.)] doi: 10.21292/2075-1230-2020-98-1-41-45.
- Клинические рекомендации. Туберкулез у взрослых. 2024-2025-2026 (15.05.2024). [Clinical Guidelines. Tuberculosis in Adults. 2024-2025-2026 (15.05.2024). (In Russ.)]
- Краснова Н.М., Кравченко А.Ф., Валь Н.С. Принципы рациональной терапии туберкулеза // Эффективная фармакотерапия. – 2019. – Т.15. – №27. – С.20-26. [Krasnova NM, Kravchenko AF, Val NS. Principles of Rational Therapy for Tuberculosis. Effective Pharmacotherapy. 2019; 15(27): 20-26. (In Russ.)] doi: 10.33978/2307-3586-2019-15-27-20-26.
- Шурыгин А.А., Макарова Е.А. Влияние досрочного прекращения лечения больных туберкулезом на его эффективность // Пульс. – 2021. – Т.23. – №9. – С.136-141. [Shurygin AA, Makarova EA. The effect of early termination of tuberculosis treatment on its effectiveness. Pulse. 2021; 23(9): 136-141. (In Russ.)]
- Богородская Е.М., Алексеева В.М., Агапова В.А. Влияние дополнительной социальной помощи впервые выявленным больным туберкулезом легких на экономическую эффективность противотуберкулезной химиотерапии // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2012. – №2. – С.18-23. [Bogorodskaya EM, Alekseeva VM, Agarova VA. The impact of additional social assistance for newly diagnosed patients with pulmonary tuberculosis on the economic efficiency of anti-tuberculosis chemotherapy. Healthcare of the Russian Federation. 2012; 2: 18-23. (In Russ.)]
- Шаповалов А.С., Полежаев А.А., Белов С.А. Коллапсотерапия при туберкулезе легких: возвращение к истокам // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2017. – №1. – С.94-87. [Shapovalov AS, Polezhaev AA, Belov SA. Collapsotherapy for Pulmonary Tuberculosis: Return to the Origins. Pacific Medical Journal. 2017; 1 :94-87. (In Russ.)]
- Кильдюшева Е.И., Скорняков С.Н., Медвинский И.Д. и др. Пневмоперитонеум в комплексном лечении распространенных форм деструктивного туберкулеза легких // Уральский медицинский журнал. – 2013. – №2. – С.69-75. [Kildyusheva EI, Skorniyakov SN, Medvinsky ID, et al. Pneumoperitoneum in the Complex Treatment of Common Forms of Destructive Pulmonary Tuberculosis. Ural Medical Journal. 2013; 2: 69-75. (In Russ.)]

НЕТРАДИЦИОННЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ЭВЕНТРАЦИИ

Суковатых Б.С.*¹, Валуйская Н.М.¹,
Филипенко Т.С.², Мутова Т.В.¹, Гунов С.В.¹¹ ФГБОУ ВО «Курский государственный
медицинский университет», Курск² ООО «Линтекс», Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_164

Резюме. Перспективным направлением устранения эвентрации является протезирование брюшной стенки синтетическим материалом. В зависимости от конкретной клинической ситуации протез может располагаться над или под апоневрозом прямых мышц живота, а при наличии синдрома интраабдоминальной гипертензии – закрывать дефект брюшной стенки без сведения краев апоневроза. В этом случае возможен контакт протеза с органами брюшной полости, что может приводить к развитию кишечных свищей. Представлено клиническое наблюдение устранения рецидивной частичной эвентрации у пожилой онкологической больной после резекции желудка, двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы, спленэктомии. Дно дефекта было сформировано внутренними органами, фиксированными к краям раны и брюшине. Эвентрация была устранена наложением кожных швов с дополнительным их укреплением отечественным сетчатым эндопротезом из полиэфирных комплексных нитей с фторполимерным покрытием, обладающим антиадгезивными свойствами. Послеоперационная рана зажила вторичным натяжением.

Ключевые слова: эвентрация; рецидив; протезирование брюшной стенки; сетчатый эндопротез с фторполимерным покрытием.

Эвентрация является относительно не частым, но очень опасным осложнением послеоперационного периода, как при экстренных абдоминальных вмешательствах, так и при плановых. В ургентной хирургии ее частота достигает 10–12%, при летальности – 40–60%, в плановой абдоминальной хирургии частота эвентрации не превышает 2–3% [1].

В экстренной абдоминальной хирургии главным производящим фактором эвентрации является развитие у больного синдрома интраабдоминальной гипертензии, чаще всего возникающего на фоне распространенного гнойного перитонита и кишечной непроходимости [2]. Внутрибрюшное давление свыше 20 мм рт. ст. вызывает повышенную нагрузку на швы раневого дефекта брюшной стенки и приводит к их прорезыванию [3]. В этих случаях эвентрацию можно рассматривать как приспособительную реакцию организма на развитие компартмент-синдрома в брюшной полости [4].

В плановой абдоминальной хирургии отрицательное влияние на раневой процесс брюшной стенки оказывают два фактора. Во-первых, это врожденная недифференцированная дисплазия соединительной ткани, вызывающая повышение уровня незрелого коллагена третьего

типа, что снижает прочность наложенного шва. Во-вторых, несостоятельность шва инициирует снижение репаративных процессов в тканях. Резко замедляют процессы заживления раны брюшной стенки такие причины как пожилой и старческий возраст пациента, онкологический процесс, предшествующая химическая цитостатическая и лучевая терапия, иммуносупрессия, внутреннее кровотечение, сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации и другие [5].

Если в экстренной абдоминальной хирургии эвентрация чаще всего развивается на 3–6 сутки, то в плановой, у ослабленных больных, на 7–10 сутки после операции [6]. Лечение эвентрации необходимо проводить с учетом типа и причины выхождения органов брюшной полости через дефект брюшной стенки. Повторное ушивание брюшной стенки возможно, как местными тканями с использованием разгрузочных технологий для уменьшения их натяжения, так и с использованием синтетических материалов. Для снижения рисков рецидива компартмент-синдрома при ушивании дефекта передней брюшной стенки следует отдавать предпочтение передним ненапряжным комбинированным протезирующим способам с увеличением объема брюшной полости за счет

разворота передних листков влагалищ прямых мышц живота [7].

Лечение эвентрации при помощи синтетических протезирующих технологий пока не вошло в широкую клиническую практику, но является перспективным, поскольку позволяет предотвратить послеоперационное грыжеобразование. Для устранения эвентрации применяется стандартный полипропиленовый эндопротез, который имплантируется в переднюю брюшную стенку. При отсутствии синдрома внутрибрюшной гипертензии восстанавливают белую линию живота и протез можно располагать, как над, так и под апоневрозом прямых мышц живота. При наличии внутрибрюшной гипертензии протезирование брюшной стенки проводят без сведения краев апоневроза на расстоянии, при котором давление в брюшной полости остается менее 15 мм рт. ст. Этот уровень давления является критическим для развития компартмент-синдрома в брюшной полости [8].

Отрицательной стороной такой технологии протезирования брюшной стенки является вероятность контакта органов брюшной полости с синтетическим материалом, что может способствовать образованию наружных кишечных свищей. В таких случаях целе-

AN UNCONVENTIONAL TREATMENT METHOD FOR EVENTRATION

Sukovatykh B.S.*¹, Valuiskeya N.M.¹, Filipenko T.S.², Mutova T.V.¹, Gunov S.V.¹¹ Kursk State Medical University, Kursk² Lintex LLC, Saint Petersburg

Abstract. A promising approach to treating eventration is to replace the abdominal wall with a synthetic material. Depending on the specific clinical situation, the prosthesis can be placed above or below the aponeurosis of the rectus abdominis muscles, and in the presence of intra-abdominal hypertension, it can be used to cover the abdominal wall defect without suturing the edges of the aponeurosis. In this case, the prosthesis may come into contact with the abdominal organs, which can lead to the development of intestinal fistulas. The article presents a clinical case of the elimination of recurrent partial eventration in an elderly cancer patient after resection of the stomach, duodenum, pancreas, and splenectomy. The bottom of the defect was formed by internal organs that were fixed to the edges of the wound and the peritoneum. The eventration was eliminated by applying skin sutures with additional reinforcement using a domestic polyester prosthesis with a fluoropolymer coating that has anti-adhesive properties. The postoperative wound healed by secondary intention.

Keywords: eventration; relapse; abdominal wall prosthesis; fluoropolymer-coated prosthesis.

* e-mail: sukovatykhbs@kursksmu.net

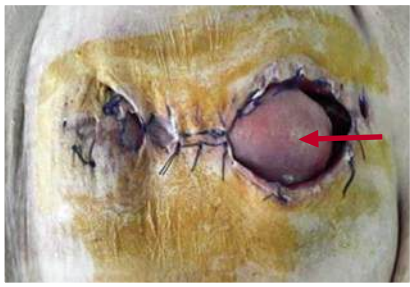


Рис. 1. Брюшная стенка. Частичная рецидивная эвентрация, в рану предлежат петли тонкой кишки (показано стрелкой).



Рис. 2. Брюшная стенка после устранения частичной эвентрации путем наложения узлового кожного шва полипропиленовой мононитью.



Рис. 3. Брюшная стенка после наружной фиксации сетчатого эндопротеза ФТОРЭКС к коже по линии швов раны.

сообразно использовать эндопротезы со специальным покрытием, предупреждающим процесс спайкообразования [9].

Большинство современных композитных эндопротезов, выпускаемых зарубежными компаниями, имеют, как правило, отдельный биодеградируемый антиадгезивный слой. Одним из ограничений, мешающих широкому внедрению этих материалов, является их высокая стоимость [10; 11].

Недавно проведенные экспериментальные исследования сетчатого эндопротеза ФТОРЭКС, производства ООО «Линтекс», Россия, изготовленного из полиэфирных нитей с фторполимерным покрытием, показали, что эндопротез обладает высокой биосовместимостью, антиадгезивными свойствами и устойчивостью к инфицированию [10]. В ходе клинических применений подтверждено, что фторполимерное покрытие препятствует сращению протеза с органами брюшной полости, тем самым обеспечивая возможность имплантации эндопротезов в брюшную стенку при возможном контакте с органами брюшной полости [11].

На основании результатов экспериментальных исследований и клинических применений нами было принято решение об использовании эндопротеза ФТОРЭКС для лечения рецидивной частичной эвентрации.

Пациентка А., 1957 г.р. находилась на стационарном лечении в Московском научно-исследовательском онкологическом институте имени П.А. Герцена с 25.03.2025 г. по 16.04.2025 г. по поводу рака ампулы Фатерова сосочка T2N0M0. До поступления в стационар пациентка прошла курсы поли химиотерапии. 26.03.2025 г. выполнена панкреатодуоденальная резекция. 31.03.2025 г. проведена релапаротомия, ревизия органов брюшной полости, остановка внутрибрюшного кровотечения, завершающая панкреатэктомия, спленэк-

томия. Ранний послеоперационный период осложнился расхождением краев раны. Больной выполнено наложение вторичных швов. В послеоперационном периоде отмечался подъем уровня глюкозы, больная получала инсулинотерапию. Больная выписана из стационара на амбулаторное лечение у хирурга по месту жительства с узловыми швами на ране.

Ввиду декомпенсации сахарного диабета, 18.04.2025 г. больная была госпитализирована по месту жительства в эндокринологическое отделение больницы скорой медицинской помощи города Курска, где проводилась коррекция уровня глюкозы, перевязки послеоперационной раны. Через 2 суток у больной появились признаки частичной эвентрации: расхождение всех слоев брюшной стенки, с формированием дна раневого дефекта внутренними органами, фиксированными к краям раны и брюшине петлями тонкой кишки и прядью большого сальника. Органы брюшной полости были покрыты обширными напластованиями фибрина, из раны выделялось обильное серозное отделяемое – около 200 мл в сутки. Клинических проявлений перитонита и кишечной непроходимости не было.

Рецидиву эвентрации способствовало истощенное состояние больной, декомпенсация сахарного диабета, замедленная регенерация тканей. В анализах крови отмечалась гипопротейнемия – 50,1 г/л, субкомпенсированная анемия – Нв-92г/л, Эр- $2,8 \times 10^{12}/л$.

20.04.2025 г. предпринята попытка устранения эвентрации путем наложения кожных швов. Через 3 суток кожные швы прорезались, в рану предлежат петли тонкой кишки (Рис. 1).

Ввиду отсутствия технических возможностей для восстановления срединной линии из-за редукции объема брюшной полости, латерализации мышечно-апоневротических структур передней

брюшной стенки, инфильтративно-воспалительного процесса, предлежащих тканей от проведения эндопротезирования, как по методике onlay, так и inlay отказались. 24.04.2025 г. проведено оперативное лечение под внутривенной анестезией. После хирургической обработки раны с иссечением рубцово-измененных краев кожи, удалении воспалительного раневого экссудата, фибрина произведено сшивание краев частично мобилизованного кожного лоскута. Кожа раневого дефекта ушита полипропиленовой мононитью узловым кожным швом. Рана дренирована резиновым выпускником (Рис. 2).

Учитывая рецидивный характер эвентрации, выраженное натяжение кожного лоскута, консилиумом врачей принято решение с целью профилактики несостоятельности кожного шва применить синтетический материал, в качестве наружной временной разгрузочной фиксации.

Сетчатый эндопротез ФТОРЭКС размерами 5 см в ширину и 30 см в длину был фиксирован над раной к коже непрерывным швом из полипропиленовой мононити USP 2-0 (Рис. 3).

Выбор эндопротеза основывался на его биосовместимости и атравматичности при контакте с внутренними органами, при чем атравматичность эндопротеза особенно важна, поскольку нельзя было исключить повторной несостоятельности кожного шва и контакта внутренних органов с синтетическим материалом на фоне резко сниженных репаративных процессов в ране.

В послеоперационном периоде в проекции установленного резинового дренажа отмечалось обильное серозное отделяемое, которое свободно проходило через ячейки эндопротеза. Рана ежедневно обрабатывалась хлоргексидином, накладывались повязки с бетедином над всей поверхностью эндопротеза. На 5-е сутки после операции эндопротез был рассечен в проекции дренажа, последний удален. Ячеистая структура эндопротеза позволила осуществлять обработку раны,



Рис. 4. Брюшная стенка на 11 сутки после устранения эвентрации и снятия эндопротеза.

наблюдать за репаративными процессами в ране. Расхождения краев кожного шва не наблюдалось, раневое отделяемое полностью прекратилось к 11-м суткам.

05.05.2025 г. сетчатый эндопротез был рассечен по средней линии, проведенная ревизия раны показала удовлетворительное состояние кожных швов, что позволило эндопротез снять полностью (Рис. 4).

06.05.2025 г. больная с неснятыми швами выписана в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение. Следует отметить, что за все время фиксации эндопротеза ФТОРЭКС по его периметру не отмечалось воспалительного процесса мягких тканей. Пациентка не отмечала чувства дискомфорта, болевого синдрома, зуда, покалывания в зоне прилегания сетчатого эндопротеза.

Последние швы с раны сняты на 19-е сутки после операции. Инфильтратов, гранулем в области послеоперационного рубца не отмечалось. Больная продолжила наблюдение у онколога по основному заболеванию.

Спустя 3 месяца после операции 25.07.2025 г. проведен контрольный осмотр больной. Больная чувствует себя относительно удовлетворительно, не отмечает выраженных болей в области послеоперационного рубца, несмотря на сформированную послеоперационную грыжу больших размеров. Необходимость ношения бандажа возникает только при физической нагрузке. Ткани брюшной стенки находятся в удовлетворительном состоянии (Рис. 5).

Заключение

При возникновении рецидивной эвентрации причиной, которой является резкое угнетение репаративных процессов в ране, при отсутствии клиники перитонита и кишечной непроходимости, возможно для ее устранения ограничиться наложением кожных швов. Однако для предотвращения натяжения тканей и, как следствие, их несостоятельности целесообразно располагать над линией шва



Рис. 5. Брюшная стенка через 3 месяца после устранения эвентрации.

синтетический эндопротез, обладающий пористой структурой и антиадгезивными свойствами. Использование отечественного сетчатого эндопротеза ФТОРЭКС из полиэфирных комплексных нитей с фторполимерным покрытием показало его эффективность и безопасность.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Затевахин И.И., Кириенко А.И., Кубышкин В.А. Абдоминальная хирургия. Национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 914 с. [Zatevakhin II, Kiriienko AI, Kubyskhin VA. Abdominal surgery. National leadership. M.: GEOTAR-Media. 2016. 914 p. (In Russ.)]
2. Гельфанд Б.Р., Проценко Д.Н., Подачин П.В. Синдром интраабдоминальной гипертензии (обзор литературы) // Медицинский алфавит Неотложная медицина. — 2010. — №3. — С.34-42. [Gelfand BR, Protsenko DN, Podachin PV. Intraabdominal hypertension syndrome (literature review). Medical Alphabet. Emergency medicine. 2010; 3: 34-42. (In Russ.)]
3. Allen R, Sarani B. Evaluation and management of intraabdominal hypertension. Curr Opin Crit Care. 2020; 26(2): 192-196. doi: 10.1097/MCC.0000000000000701.
4. Полянский А.А., Чернышов Т.М. Эвентрация. Принципы диагностики и лечения // Журнал Гродненского медицинского университета. — 2014. — №2. — С.10-14. [Polyansky AA, Chernyshov TM. Eventration. Principles of diagnosis and treatment Journal of Grodno Medical University. 2014; 2: 10-14. (In Russ.)]
5. Лазаренко В.А., Иванов В.С., Иванов И.С., Розберг Е.П. и др. Соотношение типов коллагена в прогнозировании послеоперационных вентральных грыж // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2017. — №6. — С.33-36. [Lazarenko VA, Ivanov VS, Ivanov IS, Rozberg EP, et al. The ratio of collagen types in the prediction of postoperative ventral hernias. Surgery. N.I. Pirogov Journal. 2017; 6: 33-36. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia201733-36.
6. Баулина Н.В., Баулин А.А., Клочкова Е.В. Профилактика эвентрации при распространённых гнойных процессах в малом тазу

// Вестник хирургии. — 2013. — №172(6). — С.64-66. [Baulina NV, Baulin AA, Klochkova EV. Prevention of eventration in common purulent processes in the pelvis Bulletin of Surgery. 2013; 172(6): 64-66. (In Russ.)]

7. Белоконов В.И., Пономарева Ю.В., Пушкин С.Ю. и др. Передняя протезирующая герниопластика комбинированным способом при больших и гигантских вентральных грыжах // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2018. — №5. — С.45-50. [Belokonev VI, Ponomareva YuV, Pushkin SYu, et al. Anterior Prosthetic Hernioplasty by Combined Method in Large and Giant Ventral Hernias. Surgery. Pirogov Journal. 2018; 5: 45-50. doi: 10.17116/hirurgia2018545-50. (In Russ.)]
8. Паршиков В.В., Ходак В.А., Самсонов А.А., Градусов В.П., Романов Р.В. Применение ненапряжной пластики брюшной стенки и синтетических эндопротезов в условиях бактериальной контаминации // Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко. — 2014. — №1(2). — С.9-15. [Parshikov VV, Khodak VA, Samsonov AA, Gradusov VP, Romanov RV. Application of non-tension abdominal wall plastics and sythetic endoprosthesis in conditions of bacterial contamination. Wounds and Wound Infections. Journal named after Prof. B.M. Kostyuchenok. 2014; 1(2): 9-15. (In Russ.)] doi: 10.25199/24-08-9613-2014-1-2-9-15.
9. Суковатых Б.С., Блинков Ю.Ю., Валуйская Н.М., Дубонос А.А., Щеккина И.И., Геворкян Р.С. Превентивное эндопротезирование брюшной стенки у экстренных больных с риском развития эвентрации // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2021. — №12. — С.81-86. [Sukovatykh BS, Blinkov YuYu, Valuyskaya NM, Dubonos AA, Shchekina II, Gevorkyan RS. Preventive endoprosthesis of the abdominal wall in emergency patients at risk of eventration. Surgery. The journal named after N.I. Pirogov. 2021; 12: 81-86. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia2018090136.
10. Белоусов А.М., Непомнящая С.Л., Данилин В.Н. и др. Результаты клинического применения сетчатого эндопротеза с антиадгезивным фторполимерным покрытием при лапароскопической интраперитонеальной пластике первичных вентральных грыж // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2024. — №5. — С.86-94. [Belousov AM, Nepomnyashchaya SL, Daniilin VN, et al. Results of clinical application of a mesh endoprosthesis with an anti-adhesive fluoropolymer coating in laparoscopic intraperitoneal plastics of primary ventral hernias. Surgery. Pirogov Journal. 2024; 5: 86-94. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202405186.
11. Белоусов А.М., Армашов В.П., Шкарупа Д.Д. и др. Безопасность сетчатых эндопротезов с фторполимерным покрытием: результаты пилотного исследования // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2023. — №2. — С.43-58. [Belousov AM, Armashov VP, Shkarupa DD, et al. Safety of mesh endoprosthesis with fluoropolymer coating: results of a pilot study. Surgery. Pirogov Journal. 2023; 2: 43-58. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202302143.

ПОСТКОИТАЛЬНЫЙ ЦИСТИТ: ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ И ДИНАМИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Ханалиев Б.В.*, Тевлин К.П., Косарев Е.И.,
Клочко И.А.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_167

Резюме. Инфекции нижних мочевых путей (ИНМП) представляют собой одну из наиболее распространенных бактериальных инфекций у женщин, составляя около четверти всех инфекционно-воспалительных процессов. Частота встречаемости посткоитального цистита объясняется низким расположением наружного отверстия мочеиспускательного канала, способствующим проникновению бактерий во время полового контакта. Представлено наблюдение пациентки с хронической формой посткоитального цистита, обусловленной дистопией наружного отверстия уретры. Консервативная терапия оказалась недостаточно эффективной, поэтому было принято решение о проведении хирургического вмешательства методом пластики уретры с транспозицией наружного отверстия. Операция заключалась в формировании нового положения наружного отверстия мочеиспускательного канала и устранении гименально-уретральных спаек. Послеоперационное восстановление прошло успешно, и спустя полгода симптомы исчезли, улучшив качество жизни пациентки. Таким образом, проведенное исследование подтверждает высокую эффективность хирургической коррекции посткоитального цистита у женщин с анатомически обусловленными нарушениями расположения наружного отверстия уретры.

Ключевые слова: клиническое наблюдение посткоитального цистита; пластика уретры с транспозицией наружного отверстия; инфекции мочевыводящих путей; методика О'Доннел-Хиршхорна.

POSTCOITAL CYSTITIS: SURGICAL TREATMENT AND DYNAMIC MONITORING

Khanaliev B.V.*, Tevlin K.P., Kosarev E.I., Klochko I.A.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Lower urinary tract infections (LUTIs) are one of the most common bacterial infections in women, accounting for about a quarter of all infectious and inflammatory processes. The incidence of postcoital cystitis is due to the low position of the external opening of the urethra, which facilitates the entry of bacteria during sexual intercourse. This article presents a case of a patient with chronic postcoital cystitis caused by external urethral diverticulum. Conservative therapy was not effective enough, so it was decided to perform a surgical procedure called urethral transposition. The surgery involved creating a new position for the external opening of the urethra and removing the hymenal-urethral adhesions. The patient's recovery was successful, and six months later, the symptoms disappeared, improving her quality of life. This study demonstrates the effectiveness of urethral transposition.

Keywords: a case report of postcoital cystitis; urethral plastic surgery with transposition of the external opening; urinary tract infections; The O'Donnell Hirschhorn method.

Актуальность

Инфекции нижних мочевых путей (ИНМП) – одна из наиболее частых бактериальных инфекций у женщин, составляют почти 25% всех инфекций. ИНМП встречаются чаще у женщин, чем у мужчин, в соотношении 8:1 [1]. Одним из важных факторов риска неосложненной ИНМП у женщин является половой акт. Посткоитальный цистит – это особая форма рецидивирующего цистита, одним из условий для которого должно быть низкое расположение наружного отверстия мочеиспускательного канала – вестибуло-вагинальная дислокация уретры [2]. До 80% проявления данной патологии имеют анатомические причины, к ним относят: влагалищная эктопия наружного отверстия уретры (смещение уретры к входу во влагалище, а иногда даже на его переднюю стенку) и гипермобильность дистального отдела уретры, которая чаще бывает вызвана формированием гимено-уретральных спаек между остатками девственной плевы и наружным отверстием [3]. В литературе предложены различные варианты лечения, начиная от консервативной антибактериальной терапии, заканчивая оперативным вмешательством,

направленными на снижение частоты обострений посткоитального цистита. Среди хирургических методик используются различные виды пластики уретры, включая интравезикальную транспозицию уретры, фиксацию её дистального отдела и реконструкцию шейки мочевого пузыря. Однако эффективность каждого метода зависит от множества индивидуальных особенностей пациента, включая выраженность симптомов, частоту рецидивов инфекции.

Описание наблюдения

Пациентка М. 38 лет, находилась на стационарном лечении в НМХЦ им. Н.И. Пирогова с 09.12.2024–11.12.2024 гг. с диагнозом: хронический посткоитальный цистит. Дистоция наружного отверстия уретры. Из анамнеза: наблюдалась у уролога по месту жительства в течение 15 лет по поводу хронического цистита, отмечая жалобы на рези в области мочеиспускательного канала после полового акта. При приеме всех линий консервативной терапии отмечала непродолжительный положительный клинический эффект. При осмотре в гинекологическом кресле проведено исследование по

методике О'Доннел-Хиршхорна, при котором отмечена гипермобильность и дистопия наружного отверстия уретры. Пациентке была предложена госпитализация и оперативное лечение в объеме – пластика уретры с транспозицией наружного отверстия. Интраоперационно: в положении пациентки на операционном столе для промежностных манипуляций (Рис. 1).

В полость мочевого пузыря установлен уретральный катетер Фолея №16 по Шарьеру. Влагалище обнажено в зеркалах. Отступя 0,5 см от клитора, П-образным разрезом по направлению к наружному отверстию уретры, рассечены ткани преддверия влагалища (Рис. 2).

Разрез продолжен вниз, отступая по краям от наружного отверстия уретры 0,2–0,3 см, также выполняя П-образный разрез, перевернутый в сторону наружного отверстия уретры. Ткани по краям разреза отсепарованы в сторону наружного отверстия уретры, сформировав, тем самым, верхний и нижний лоскуты. Острым путем выделено наружное отверстие уретры на протяжении 0,5 см. Нижний дефект раны ушит узловыми швами. На катетере путем сшивания

* e-mail: hanalievbv@pirogov-center.ru



Рис. 1. Положение пациентки для промежностных манипуляций.

краев выкроенных лоскутов сформирован дистальный отдел уретры, который перемещён на верхний край (под клитор) разреза на сформированное ранее ложе. Одним швом из синтетического рассасывающегося шовного материала на 12 часах условного циферблата сформированное наружное отверстие уретры фиксировано к верхнему краю разреза (Рис. 3).

После этого наложены еще два аналогичных шва симметрично по обе стороны от первого на 2 и 10 часах условного циферблата. В результате этого наружное отверстие уретры оказывается перемещённым вентрально на 1,0–1,5 см без какого – либо натяжения. Далее произведено широкое рассечение уретро-гименальных спаек. Затем окончательно сформировано наружное отверстие уретры отдельными швами из синтетических рассасывающихся материалов. Окончательным этапом операции является восстановление целостности передней стенки (Рис. 4).

Ранний послеоперационный период протекал удовлетворительно. Уретральный катетер был удален на 2 сутки после оперативного вмешательства, во время мочеиспускания первые 3 суток отмечалось «расщепление» струи. Спустя 20 суток при повторном осмотре швы состоятельны, гиперемия и отек в области операционной раны отсутствовал. При повторном осмотре через 6 месяцев после оперативного вмешательства симптом О’Доннелла-Хиршхорна был отрицательный. Жалоб на рези в области мочеиспускательного канала после полового акта не наблюдалось. По

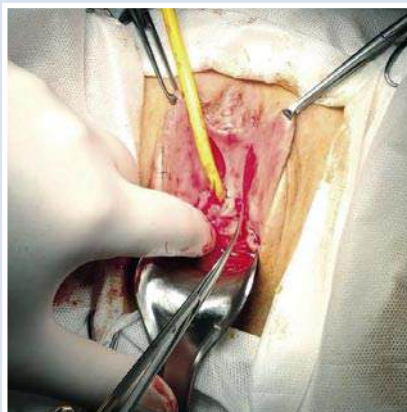


Рис. 2. Рассечение тканей преддверия влагалища.

собственной оценке после оперативного лечения пациентка отмечает значительное улучшение качества жизни (исчезновение страха появления болезненных ощущений при мочеиспускании и нежелание интимной близости).

Обсуждение

ИНМП являются распространённой проблемой среди женского населения, занимая лидирующую позицию среди всех видов инфекционных заболеваний. Важнейшую роль играет связь возникновения посткоитального цистита с определёнными анатомическими особенностями строения наружных половых органов женщины, такими как аномальное низкое расположение наружного отверстия мочеиспускательного канала относительно преддверия влагалища, ведущее к избыточному контакту слизистой оболочки уретры с семенной жидкостью партнёра во время коитуса и последующему воспалению мочевыводящих путей. Патология часто обусловлена такими факторами, как влагалищная эктопия наружного отверстия уретры и образование гименоуретральных спаек, провоцирующих дополнительную подвижность и дистопию конечного участка уретры.

Современные подходы к лечению посткоитального цистита включают комплекс терапевтических мероприятий, начиная от консервативных методов антибактериальной профилактики и заканчивая хирургическим вмешательством, которое показано пациентам с рефрактерностью к медикаментозному лечению и стойкими симптомами заболевания. По данным отечественной и зарубежной литературы эффективность хирургических методов лечения не уступает консервативной терапии, и в боль-

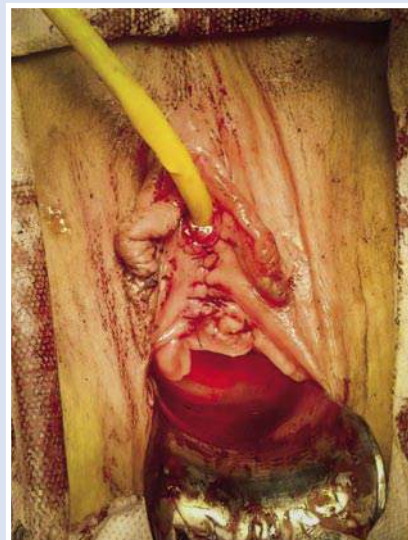


Рис. 3. Фиксация неоуретры к верхнему краю.



Рис. 4. Окончательный этап операции: восстановление целостности передней стенки уретры.

шинстве случаев демонстрирует более стабильные результаты.

Заключение

Наблюдение демонстрирует, что хирургический метод лечения пациентов с посткоитальным циститом может существенно улучшить качество жизни, особенно в случаях неэффективности консервативной терапии. Выбранный нами метод оперативного вмешательства является перспективным вариантом решения проблемы рецидивирующих инфекций нижних мочевых путей у женщин, страдающих от эктопии наружного отверстия мочеиспускательного канала.

Проведённое вмешательство подтвердило свою безопасность и эффективность, демонстрируя быстрое восстановление организма после операции и длительное отсутствие рецидива заболевания.

Согласие пациента. Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сильчук Н.А., Нечипоренко А.Н., Корсак В.Э., Князюк А.С. Хронический рецидивирующий посткоитальный цистит: современный взгляд на проблему // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2022. – Т.20. – №4. – С.374-379. [Sil'chuk NA, Nechiporenko AN, Korsak VE, Knyazyuk AS. Hronicheskij recidiviruyushchij postkoital'nyj cistit: sovremennyy vzglyad na problemu. Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2022; 20(4): 374-379. (In Russ.)] doi: 10.25298/2221-8785-2022-20-4-374-379.
2. Елисеев Д.Э., Холодова Ж.Л. Посткоитальный цистит: хирургическое лечение // Экспериментальная и клиническая урология. – 2021. – №14(1). – С.130-134. [Eliseev DE, Holodova ZHL. Postkoital'nyj cistit: hirurgicheskoe lechenie. Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya. 2021; 14(1): 130-134. (In Russ.)] doi: 10.29188/2222-8543-2021-14-1-130-134
3. Лемтюгов М.Б., Симченко Н.И. Принципы лечения хронического рецидивирующего посткоитального цистита у женщин // Проблемы здоровья и экологии. – 2025. – №22(3). – С.32-40. [Lemtyugov MB, Simchenko NI. Principy lecheniya hronicheskogo recidiviruyushchego postkoital'nogo cistita u zhenshchin. Problemy zdorov'ya i ekologii. 2025; 22(3): 32-40. (In Russ.)] doi: 10.51523/2708-6011.2025-22-3 04.

КЛИНИЧЕСКАЯ ЛЕКЦИЯ • CLINICAL LECTURE

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛИЦ
С АМПУТАЦИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ БОЕВОЙ ТРАВМЫШалыгин Л.Д.*¹, Левчук А.Л.¹, Ковлен Д.В.²¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская
академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_170

Резюме. Введение. Согласно докладу ВОЗ по проблемам инвалидности (2011 г.) более млрд. человек или около 15% населения мира живут с какой-либо формой инвалидности. Доля инвалидов среди населения России составляет около 7–8% и имеет тенденцию к росту, особенно с проведением СВО на Украине. Общее количество инвалидов в РФ к 2023 г. составило 10,9 млн. человек, причём инвалидов из числа взрослого населения – 10,2 млн. чел.

По данным ВОЗ (2025) реабилитация наряду с укреплением здоровья, профилактикой заболевания, лечением и паллиативной помощью является неотъемлемой составляющей всеобщего охвата услугами здравоохранения. По оценкам, в настоящее время, патологическими состояниями, при которых может быть показана реабилитация, страдает порядка 2,4 млрд. человек в мире. Каждый третий человек в тот или иной момент своей жизни нуждается в реабилитации в результате врожденных, острых или хронических заболеваний. Потребность инвалидов в технологиях медицинской реабилитации составляет 99,8%. Не смотря на своевременное и качественное оказание медицинской помощи раненым, пораженным и больным при ведении боевых действий остаются нерешенными ряд проблем медицинской реабилитации инвалидов с ампутациями верхних и нижних конечностей вследствие боевой травмы с последующим протезированием.

Цель клинической лекции ознакомить широкий круг врачей различных специальностей со старой и вновь разработанной реабилитационной маршрутизацией военнослужащих и высокотехнологичным протезированием участников СВО с ампутационными дефектами конечностей вследствие боевой травмы.

Основная часть. В основной части клинической лекции подробно представлена концепция высокотехнологичного протезирования и реабилитации. Детально описан алгоритм проведения протезной компании, указаны этапы и сроки протезирования в военно-медицинских организациях. Важное место уделено контролю качества протезирования. Оценка качества реабилитации пациента с ампутациями конечностей должна проводиться комплексно и обязательно должна учитывать следующие основные компоненты качества: структурный компонент, процессуальный компонент и результативный компонент качества. Подробно представлен текущий клиентский путь военнослужащего с ампутациями конечностей из зоны боевых действий до окончания этапа протезирования. Среднее время протезирования составляет 119–225 суток. Возникла большая необходимость в создании новой системы протезирования и реабилитации участников СВО, так как существующая система имеет ряд недостатков и проблем. Представлен новый проект по созданию новой системы протезирования и реабилитации участников СВО, указана цель, задачи и основные ключевые положения. Подробно описан целевой клиентский путь военнослужащего с ампутациями конечностей при новой системе протезирования и реабилитации участников СВО. Среднее время протезирования составляет 65–120 суток.

Заключение. С целью эффективного протезирования и реабилитации при новой системе создан Единый центр протезирования Минобороны России (ЕЦПР). Подробно представлена организация его работы. Следует отметить,

HIGH-TECH PROSTHETICS AND REHABILITATION
OF INDIVIDUALS WITH LIMB AMPUTATIONS DUE
TO COMBAT TRAUMAShalygin L.D.*¹, Levchuk A.L.¹, Kovlen D.V.²¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

Abstract. Introduction. According to the WHO Disability Report (2011), more than a billion people, or about 15% of the world's population, live with some form of disability. The proportion of disabled people in Russia is around 7–8% and is expected to increase, especially with the ongoing conflict in Ukraine. By 2023, the total number of disabled people in Russia had reached 10.9 million, with 10.2 million disabled adults.² Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg

According to the WHO (2025), rehabilitation, along with health promotion, disease prevention, treatment, and palliative care, is an integral part of universal health coverage. Currently, an estimated 2.4 billion people worldwide suffer from pathological conditions that may require rehabilitation. Every third person at some point in their life needs rehabilitation due to congenital, acute, or chronic diseases. The need for medical rehabilitation technologies among people with disabilities is 99.8%. Despite the timely and high-quality provision of medical care to the wounded, injured, and sick during combat operations, a number of problems remain unresolved in the medical rehabilitation of disabled people with upper and lower limb amputations due to combat injuries, followed by prosthetics.

The purpose of the clinical lecture is to familiarize a wide range of doctors from various specialties with the old and newly developed rehabilitation routes for military personnel and the high-tech prosthetics used for participants in the special military operation with amputated limbs due to combat injuries.

The main part. The main part of the clinical lecture provides a detailed overview of the concept of high-tech prosthetics and rehabilitation. It describes the algorithm for conducting a prosthetic company, as well as the stages and deadlines for prosthetics in military medical organizations. Special attention is given to quality control in prosthetics. The assessment of the quality of rehabilitation for patients with limb amputations should be conducted comprehensively, taking into account the following key components of quality: structural component, procedural component, and outcome component. The current customer journey of a military personnel with limb amputations from the combat zone to the end of the prosthetics stage is presented in detail. The average prosthetic time is 119–225 days. There is a great need to create a new prosthetics and rehabilitation system for participants in the special military operation, as the current system has a number of drawbacks and problems. A new project has been presented to create a new prosthetics and rehabilitation system for participants in the special military operation, with the goal, objectives, and key provisions outlined. The target customer journey for a soldier with limb amputations in the new prosthetics and rehabilitation system for participants in the special military operation has been described in detail. The average prosthetics time is 65–120 days.

Conclusion. In order to ensure effective prosthetics and rehabilitation under the new system, the Unified Prosthetics Center of the Russian Ministry of Defense (UPC) has been established. The organization of its work has been presented in detail. It should

* e-mail: talisman157@yandex.ru

что ЕЦПР организационно входит в состав Единого центра координации комплексной реабилитации, протезирования и сопровождения военнослужащих с ограниченными возможностями здоровья Минобороны России, при этом ГВМУ МО РФ выполняет ряд задач для эффективного выполнения протезирования и реабилитационных мероприятий с целью успешной работы и функционирования новой системы протезирования и реабилитации участников СВО. Создан универсальный стандарт оказания услуг по протезированию лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы.

Ключевые слова: боевая травма, реабилитация, высокотехнологичное протезирование, старая и новая системы протезирования и реабилитации участников СВО, Единый центр координации комплексной реабилитации, протезирования и сопровождения военнослужащих с ограниченными возможностями здоровья Минобороны России.

be noted that the UPC is organizationally part of the Unified Center for Coordination of Comprehensive Rehabilitation, Prosthetics, and Support for Military Personnel with Limited Health Opportunities of the Russian Ministry of Defense, while the General Military Medical Directorate of the Russian Ministry of Defense performs a number of tasks to ensure the effective implementation of prosthetics and rehabilitation measures for the successful operation and functioning of the new system of prosthetics and rehabilitation for participants in the Special Military Operation. A universal standard for providing prosthetic services to individuals with limb amputations due to combat injuries has been developed.

Keywords: combat trauma, rehabilitation, high-tech prosthetics, old and new systems of prosthetics and rehabilitation for participants in the Special Military Operation, Unified Center for Coordination of Comprehensive Rehabilitation, Prosthetics, and Support for Disabled Military Personnel of the Russian Ministry of Defense.

Введение

Согласно докладу ВОЗ по проблемам инвалидности (2011) более млрд. человек или около 15% населения мира живут с какой-либо формой инвалидности. Доля инвалидов среди населения России составляет около 7–8% и имеет тенденцию к росту, особенно с проведением СВО на Украине. Общее количество инвалидов в РФ к 2023 г. составило 10,9 млн. человек, причём инвалидов в их числе взрослого населения – 10,2 млн. чел.

По данным ВОЗ (2025) реабилитация наряду с укреплением здоровья, профилактикой заболевания, лечением и паллиативной помощью является неотъемлемой составляющей всеобщего охвата услугами здравоохранения. По оценкам, в настоящее время, патологическими состояниями, при которых может быть показана реабилитация, страдает порядка 2,4 млрд. человек в мире. Каждый третий человек в тот или иной момент своей жизни нуждается в реабилитации в результате врожденных,

острых или хронических заболеваний. Потребность инвалидов в технологиях медицинской реабилитации составляет 99,8%. Несмотря на своевременное и качественное оказание медицинской помощи раненым, пораженным и больным при ведении боевых действий остаются нерешенными ряд проблем медицинской реабилитации инвалидов с ампутациями верхних и нижних конечностей вследствие боевой травмы с последующим протезированием.

1. Медицинская реабилитация военнослужащих, в том числе с ампутациями конечностей и обеспечение их высокотехнологичными протезами.

В соответствии с действующим Порядком организации медицинской реабилитации взрослых реабилитация пациентов с ампутированными дефектами конечностей вследствие боевой травмы проводится в три этапа:

I этап МР – начинается в первые 48 часов от госпитализации, в том числе в

ОРИТ и осуществляется ежедневно, продолжительностью не менее 1 часа, но не более 3 часов. Проводится всем участникам СВО с ранениями тяжёлой и средней степени тяжести.

II этап МР – проводится в специализированных центрах медицинской реабилитации (стационарных реабилитационных отделениях) пациентов, получивших ранения, в т.ч. с ампутациями конечностей. Реабилитационные мероприятия проводятся ежедневно и продолжительностью не менее 3 часов.

III этап МР – проводится в амбулаторных условиях в дневном стационаре (амбулаторное отделение медицинской реабилитации, отделение медицинской реабилитации дневного стационара) в т.ч. в центрах медицинской реабилитации или в санаторно-курортных организациях.

Мероприятия по реабилитации в них проводятся не реже 1 раза каждые 48 часов, продолжительностью не менее 3 часов.

МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ



Рис. 1. Медицинская реабилитация военнослужащих.

Шальгин Л.Д., Левчук А.Л., Ковлен Д.В.
**ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЛИЦ
 С АМПУТАЦИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ БОЕВОЙ ТРАВМЫ**

Важная роль отводится медико-психологической реабилитации участников СВО [1; 4]. В МО Главным военно-медицинским управлением МО РФ разработан и принят к практическому применению ряд стандартов медико-психологической реабилитации военнослужащих, основанных на результатах мультицентрового исследования шифр «образ», включающих изучение более 60 современных технологий с учетом опыта иностранных армий. Активно в реабилитации лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы применяют Федеральные клинические рекомендации, особое внимание уделяется посттравматическим стрессовым расстройствам, основанных на современных технологиях (сенсорная депривация, цифровая и игровая психотерапия и др.).

Значимое место в системе комплексной реабилитации военнослужащих отводится сегодня медико-социальным и профессиональным аспектам реабилитации [2]. В Вооруженных силах действует «Программа социальной реабилитации и адаптации военнослужащих, получивших ограничения в прохождении военной службы по состоянию здоровья, связанных с увечьями (ранениями, травмами, контузиями), полученными в ходе специальной военной операции», которая утверждена Министром обороны РФ 7 апреля 2022 года. В МО РФ созданы реабилитационно-образовательные центры [3], в которых 50% военнослужащих после протезирования, реабилитации и переобучения назначены на воинские должности, а также активно реализуется «Программа психолого-психиатрического сопровождения военнослужащих, получивших тяжёлые ранения при выполнении боевых задач специальной военной операции приведшим к ограничениям в прохождении дальнейшей службы по состоянию здоровья».

Основная часть

Большое значение в настоящее время уделяется обеспечению военнослужащих современными высокотехнологичными протезами. В этом вопросе ключевая роль отводится межведомственному взаимодействию Минобороны с Минтрудом, Минздравом, ФЗО и СФР. Разработаны и действуют методические рекомендации на основе многолетнего опыта работы ФГБУ «ФНОЦ МСЭиР им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» и ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская ака-

МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ УЧАСТНИКОВ СВО

МУЛЬТИЦЕНТРОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ шифр «ОБРАЗ»
 изучено более 60 технологий с учетом опыта иностранных армий (ФЭТ, ЛФК, психокоррекция в т.ч. БО, современные технологии VR и др.)

СТАНДАРТЫ МПР

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
 Посттравматическое стрессовое расстройство

- Реабилитация классической релаксацией
- Роль общественного позитива
- Маркетинговое общество-физической и реабилитационной медицины

Виртуальная реальность с БОС, элиминационная терапия

ФЛОУ

ReviSide

Сенсорная депривация

Цифровая психотерапия (мобильные приложения), игровая психотерапия

Рис. 2. Медико-психологическая реабилитация участников СВО.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕПОДГОТОВКА
 ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ**

«ПРОГРАММА СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И АДАПТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ...»
 утверждена Министром обороны Российской Федерации 7 апреля 2022 г.

РЕАБИЛИТАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ
 50% военнослужащих после протезирования, реабилитации и переобучения назначены на воинские должности в 82 субъектах РФ:

- в военные комиссариаты 82%
- в воинские части 19%
- в вузы 1%

ПРОГРАММА ПСИХОЛОГО-ПСИХИАТРИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ
 военнослужащих, получивших тяжелые ранения при выполнении боевых задач специальной военной операции, приводящих к ограничениям в прохождении дальнейшей службы по состоянию здоровья

Для военнослужащих предусмотрены:

- с высшим образованием – офицерские должности;
- со средним проф образованием – должности прапорщиков;
- для остальных военнослужащих – сержантские должности, с присвоением им соответствующих воинских званий досрочно.

Рис. 3. Профессиональная переподготовка. Психологическое сопровождение военнослужащих.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ СОВРЕМЕННЫМИ
 ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМИ ПРОТЕЗАМИ**

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ - УЧАСТНИКОВ СВО С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ АМПУТАЦИЯМИ КОНЕЧНОСТЕЙ

1. молодой возраст пациентов (32,4 г.);
2. 78% с минно-взрывной травмой;
3. высокий уровень физической подготовленности;
4. высокая мотивация на восстановление и продолжение военной службы;
5. нуждаются в обеспечении высокофункциональными протезами нижних конечностей (3-4 уровень активности по MCVIS) и протезами верхних конечностей с микропроцессорным управлением.

4 ЦВМО и 15 региональных центров протезирования Минобороны:

- ВМЦА (г. С.Петербург, ЗВО)
- НМИЦ ВМТ ЦВМТ (М.)
- ФВК (г. Москва, ЗВО)
- ЦВК им. П.В.Мандрылы (г. Москва, ЗВО)
- 425 БК (г. Самара, ЦВО)
- 301 БК (г. Хабаровск, ЮВО)
- 1986 БК (г. Лидьск, ЗВО)
- 419 БК (г. Иваново, ЮВО)
- 425 БК (г. Новосибирск, ЦВО)
- и др.

Локализация ампутационных дефектов конечностей

- Бедро - 17%
- Голень - 51%
- Стопа - 6%
- Предплечье - 9%
- Кисть - 1%
- Плечевые ампутации - 14%
- Множественные ампутации - 0,3%

Рис. 4. Обеспечение военнослужащих современными высокотехнологичными протезами.

демия им. С.М. Кирова» Минобороны России по проведению медицинской реабилитации и протезированию военнослужащих с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы.

На основании динамики роста числа участников СВО, нуждающихся в протезировании и с учетом локализации ампутационных дефектов конечностей возникает необходимость

ДИНАМИКА РОСТА ЧИСЛА УЧАСТНИКОВ СВО, НУЖДАЮЩИХСЯ В ПРОТЕЗИРОВАНИИ В ЗОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ МИНОБОРОНЫ РОССИИ

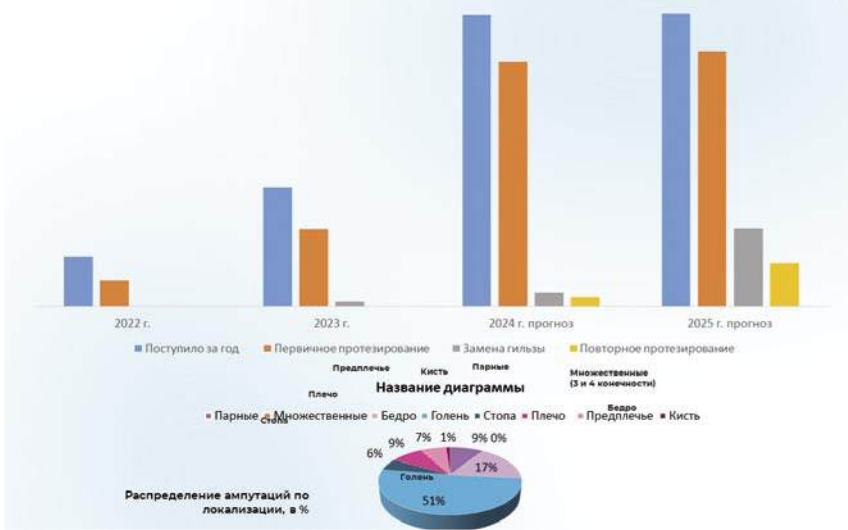


Рис. 5. Динамика роста числа участников СВО, нуждающихся в протезировании.

Концепция высокотехнологичного протезирования и реабилитации

- 1. Диагностика**, оценка реабилитационного потенциала или подтверждение данных об активном использовании первичного протеза.
- 2. Формирование культуры**.
- Изготовление **временной приемной гильзы**, сборка протеза.
- Обучение** пользованию протезом (**функциональная адаптация – 1 этап**)
- Корректировка (замена) временной приемной гильзы и схемы построения протеза.
- Углубленное освоение пользованию протезом** – (**функциональная адаптация – 2 этап**)
- Улучшение функционального состояния** всего организма.
- Изготовление постоянной приемной гильзы, **окончательную сборку протеза**, облицовку протеза, выдача его в постоянную носку.
- Визуальный и биомеханический **объективный контроль эффективности протезирования**.
- Динамическое диспансерное наблюдение** в течение всего срока использования протеза (с обследованием не менее 1 раза в год).
- Проведение **курса периодической функциональной адаптации** не менее 1 раза в год.
- Индивидуальный подбор и **обучение пользованию другими техническими средствами реабилитации** (коляска, трости, ортезы, ортопедические аппараты и др.).
- Спортивное протезирование**, физическая адаптация и адаптивный спорт.
- Психологическая коррекция** в ходе проведения протезирования и после него.
- Коррекция образа жизни и нутритивная поддержка**.
- Профессиональная адаптация**, обучение пользованию рабочими протезами.
- Социальная реабилитация и адаптация**, контроль **качества жизни**, принципы восстановления и поддержания сексуального здоровья лиц с ампутированными конечностями.
- Периодическая **замена культеприемных гильз** (до 3 раз в год).
- Замена протезов** (каждые 2-3 года).

Рис. 6. Концепция высокотехнологичного протезирования и реабилитации.

в обеспечении данной категории военнослужащих высокофункциональными протезами нижних конечностей (3-4 уровень активности по MOBIS) и протезами верхних конечностей с микропроцессорным управлением, которые устанавливаются в ЦВМО и региональных центрах протезирования Минобороны [5; 6].

2. Концепция высокотехнологичного протезирования и реабилитации. Ал-

горитм, этапы, сроки протезирования и контроль качества протезирования.

Высокотехнологичное протезирование лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы предусматривает выполнения комплекса необходимых мероприятий, таких как: диагностика активного использования первичного протеза; формирование культуры; изготовление временной приемной гильзы; сборка протеза; обучение пользованию протезом; корректировка (замена) временной при-

емной гильзы и схемы построения протеза; углубление освоения пользованию протезом и улучшение функционального состояния организма; изготовление постоянной приемной гильзы и окончательная сборка протеза; объективный (визуальный и биомеханический) контроль эффективности протезирования. Кроме того, высокотехнологичное протезирование для лиц с ампутациями конечностей требует обязательного выполнения следующих действий, таких как: динамическое диспансерное наблюдение за использованием протеза и проведение курса периодической функциональных адаптации; при необходимости обучение пользованию другими техническими средствами реабилитации; психологическая коррекция в ходе проведения протезирования и после него; коррекция образа и качества жизни, нутритивная поддержка и профессиональная адаптация, обучение пользованию рабочими протезами; периодическая замена культеприемных гильз и замена протезов каждые 2-3 года [7].

Следует отметить, что в военно-медицинских организациях для лиц с ампутациями конечностей подготовка культуры и протезированию занимает 1,5-2 месяца от момента ампутации. Следующий этап протезирования – это протезная компания (обмер, составление технического задания, торгово-закупочные процедуры, заключение контракта, поставка комплектующих и т.д.), которая у 75% военнослужащих от момента обмера до приемки протеза и подписания акта занимает не более 2-4 месяцев. Средний срок от ранения до выписки с протезом составляет 151 день, а сроки протезирования военнослужащих в среднем составляют 4-6 месяцев (от момента ампутации).

Оценка качества реабилитации пациента с ампутациями конечностей должна проводиться комплексно и учитывать следующие основные компоненты качества:

1. Структурный компонент.
2. Процессуальный компонент.
3. Результативный компонент.

В рамках структурного компонента качества оценивается соответствие условий изготовления протезов, производственных технологий, материалов, применяемых методов реабилитации, квалификации специалистов и оснащения производственных и реабилитационных подразделений лицензионными требованиями и требованиями ГОСТ Р 51632 – 2021; ГОСТ ИСО 22523 – 2007; ГОСТ Р 53869 – 2021; ГОСТ Р 56138 – 2021.



Рис. 7. Алгоритм, этапы и сроки протезирования.

нии степени активности человека при пользовании протеза по определенным статико-динамическим показателям. **Биомеханический метод** базируется на оценке биомеханических показателей (параметров) ходьбы человека на протезе с применением специальных инструментальных методов.

Более востребована в медицинской практике является комплексная оценка результатов эффективности реабилитации пациентов с ампутацией конечностей, регламентированная ГОСТ Р 57888 – 2017; ГОСТ Р 57960 – 2017 и ГОСТ Р 52876 – 2007 «Услуги организаций реабилитации инвалидов вследствие боевых действий и военной травмы. Основные положения». Оценка результатов реабилитационных услуг на индивидуальном уровне позволяет корректировать ИПРА в соответствии с возможностями и потребностями пациента как в процессе реабилитации, так и по завершению определенного цикла реабилитации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОТЕЗИРОВАНИЯ

Прием осуществляется **комиссией** с подписанием **акта пациентом**

Критерии выбора протезов утверждены отдельными методическими рекомендациями

После завершения протезирования продолжают контроль и сопровождение (**анкетирование, диспансерное наблюдение, колл-центр, гарантийное обеспечение, замена гильзы, повторное протезирование**)

При выдаче протеза проводятся **визуальный и биомеханический контроль** в соответствии с ГОСТ, выполняется **фото- и видеофиксация** с оценкой качества протезирования и степени освоения протеза пациентом

Ведение единого **реестра** лиц с ампутациями для контроля сроков протезирования, **передачи данных в МТ и ФЗО**

Рис. 8. Контроль качества протезирования.

Процессуальный компонент качества протезирования и реабилитации в первую очередь оценивается на соответствие процесса изготовления протезов и предоставления услуг по протезированию требованиям ГОСТ Р 59544 – 2021 и ГОСТ Р 53870 – 2010.

Оценка результативного компонента качества протезирования и реабилитации оценивается эффективность протезирования в контексте степени компенсации утраченных функций и

ограничений жизнедеятельности с учетом субъективного восприятия пациентом своего протеза на начальном этапе протезирования. Наиболее сложной и востребованной является оценка реабилитационной эффективности протезирования нижних конечностей, которая регламентирована ГОСТ Р 53871 – 2021. Существует клинические и биомеханические методы оценки эффективности протезирования нижних конечностей. Клинический метод основан на изуче-

3. Текущий клиентский путь военнослужащего с ампутациями конечностей.

Военнослужащему в зоне ведения боевых действий, получившему повреждение, травму или увечье конечностей оказывается первая помощь или квалифицированная хирургическая помощь, или выполняется ампутация конечности(ей) и осуществляется его эвакуация авиационным транспортом для хирургического лечения в ЦВМО. Длительность этого периода составляет от 2 до 15 суток. В центральных военно-медицинских организациях военнослужащему выполняется высокотехнологическая помощь или хирургическое лечение, а также проводится медицинская реабилитация (1 этап) и осуществляется психологическое сопровождение пациента. Кроме этого, проводится освидетельствование военнослужащего с боевой травмой, он проходит ВВК на тяжесть увечья и МСЭ. Длительность этого этапа составляет 21–40 суток. Затем военнослужащий с ампутациями конечностей наступает на этап **долечивания**. Наиболее тяжелые пациенты (15%) направляются в центральные военно-медицинские организации, нуждающиеся в круглосуточном наблюдении (55%) поступают в гражданские больницы г. Москвы и Санкт-Петербурга или региональные военные госпитали (РОЦ), а не нуждающихся в круглосуточном наблюдении (30%) направляют в военные санаторно-курортные организации. Всем пациентам на этом этапе выполняется

консервативное лечение, осуществляется подготовка культи к протезированию, проводится медицинская реабилитация (II этап) и реализуется программа психологического сопровождения военнослужащих. В период долечивания пациент проходит ВВК на категорию годности к военной службе, выполняются обмер и составляется техзадание для (протезирования). Длительность этого периода составляет 21–45 суток.

Далее военнослужащий с травматическими ампутациями конечностей, находясь в ЦВМО или региональных военных госпиталях (РОЦ) продолжает принимать мероприятия по медицинской реабилитации (II этап), осуществляет подготовку к протезированию (при нахождении пациента в медицинской организации) и в этот период происходит заключение контракта с протезной организацией. Длительность этапа заключения контракта составляет 21–28 суток.

Затем пациент с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы ожидает поставки комплектующих деталей протеза. Причем, 10% военнослужащих находятся в ЦВМО, 35% в гражданских больницах г. Москвы и Санкт-Петербурга, 20% в региональных военных госпиталях (РОЦ) и 35% ожидают поставки комплектующих находясь в отпуске (по месту прохождения военной службы или жительства). При нахождении пациента в медицинской организации ему продолжают мероприятия по медицинской реабилитации (II этап) и осуществляется подготовка к протезированию. Длительность этапа поставки комплектующих составляет 24–37 суток.

Наступает этап протезирования. Пациент находится на койке в центральный военно-медицинской организации (80%) или региональном военном госпитале (РОЦ) – 20%. Военнослужащий регулярно доставляется в местное протезное предприятие (протезно-ортопедическое предприятие), где делается слепок, осуществляется изготовление протеза, его подгонка, настройка, пробная носка. Кроме того, проводится функциональная адаптация (1 этап – простые движения и обучение пользованию протезом); функциональная адаптация (2 этап – сложные движения, школа ходьбы). Затем производится прием протеза и подписание акта. Приемку протеза осуществляет комиссия ЦВМО или РВГ (РОЦ). На этом этапе лицам с ампутациями конечностей про-

должают проводить мероприятия по медицинской реабилитации (2 этап), а так же осуществляют реабилитацию с протезом. Военнослужащие в рамках этого этапа обучаются профессии (для должностей в военных коммесаариатах). Длительность этапа протезирования составляет 30–60 суток. Таким образом, среднее время протезирования сейчас составляет 119–225 суток.

Последним этапом военнослужащего с ампутациями конечностей является этап сопровождения после протезирования. Пациент после протезирования авиационным или железнодорожным транспортом возвращается в воинскую часть (к месту прохождения военной службы) или домой (по месту жительства). На этом этапе ему выполняются мероприятия по медицинской реабилитации (3 этап) и осуществляется диспансерное динамическое наблюдение. Кроме того, проводится техническое обслуживание протеза, ремонт, плановая замена гильзы и периодическая замена протеза (раз в 2–3 года). Предусмотрено сопровождение в процессе пользования протезом (в т.ч. дистанционно). Период сопровождения после протезирования по времени длится в течение всего периода пользования протезом, нередко пожизненно.

4. Проект по созданию новой системы протезирования и реабилитации участников СВО. Ключевые положения новой системы.

Сегодня возникла большая необходимость в создании новой системы протезирования и реабилитации участников СВО, так как существующая си-

стема имеет ряд недостатков и проблем, в первую очередь: длительность сроков протезирования, не достаточный контроль качества протезирования и реабилитации, значительное удаление проведения протезирования в регионах от мест происхождения военной службы и мест проживания, не достаточная мощность протезных мастерских в регионах нахождения военнослужащих с ампутационными дефектами и др.

Ключевыми положениями новой системы протезирования и реабилитации участников СВО являются:

- Переход от покупки протеза к покупке услуги по протезированию и реабилитации как неразрывного связанных элементов единого процесса;
- Обеспечение единого связанного стандарта качества оказания услуги по протезированию;
- Проведение протезирования в регионах должно быть максимально приближенным к местам несения военной службы и местам проживания;
- Наиболее сложные пациенты остаются в ЦВМО, остальные маршрутизируются в РОЦ;
- Протезное предприятие обеспечивает стационарное размещение военнослужащего на период протезирования;
- Оператором в новой системе является Единый центр координации комплексной реабилитации, протезирования и сопровождения военнослужащих с ограниченными возможностями здоровья Минобороны России.

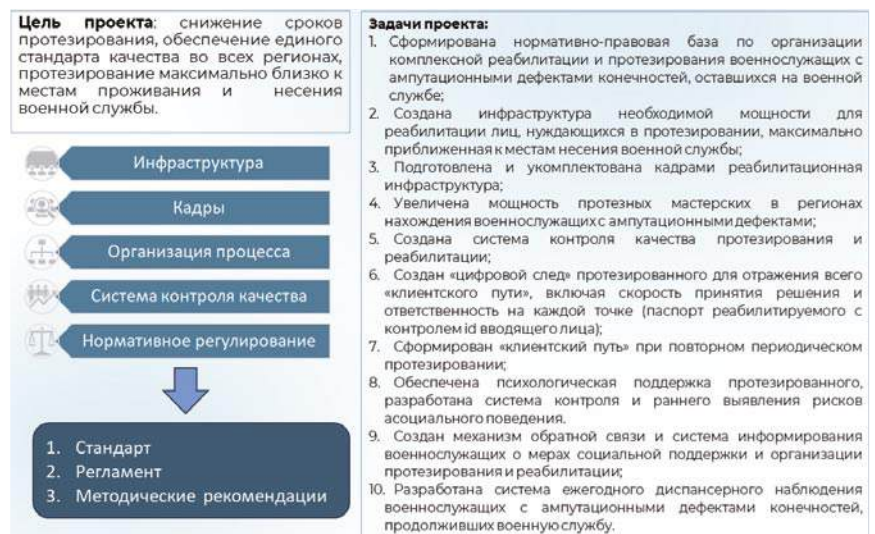


Рис. 9. Цель и задачи новой системы протезирования и реабилитации участников СВО.

1. Переход от покупки **протеза** к покупке **услуги** по протезированию и реабилитации как неразрывно связанных элементов единого процесса.
2. Обеспечение единого подхода к **качеству** услуги по протезированию.
3. Проведение протезирования в регионах, **приближенно** к местам проживания / несения военной службы с разгрузкой востребованных высокотехнологичных коек ЦВМО.

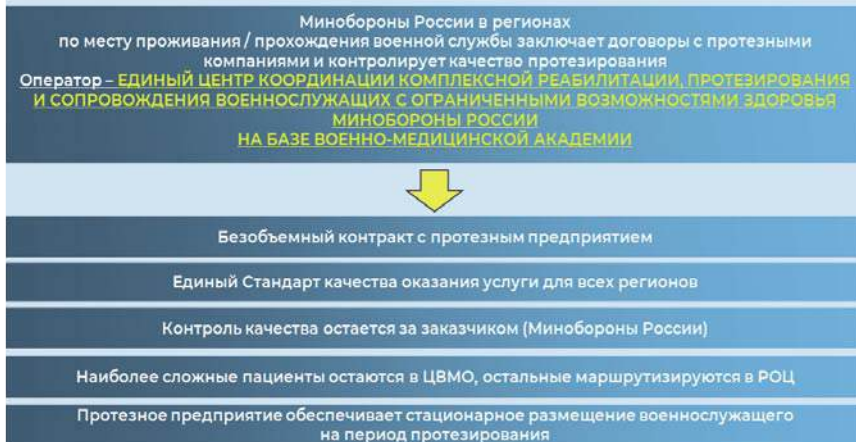


Рис. 10. Основные положения новой системы протезирования и реабилитации военнослужащих.

5. Целевой клиентский путь военнослужащего с ампутациями конечностей. Единый центр протезирования Минобороны, организация его работы.

Целевой клиентский путь военнослужащего с ампутациями конечностей при новой системе протезирования и реабилитации претерпел значительные изменения. Вместе с тем, этапы эвакуации с поля боя, хирургического лечения в ЦВМО, этап долечивания и выполняемые мероприятия медицинской помощи, освидетельствования и прохождения ВВК на тяжесть увечья и МСЭ не изменилась, к последним добавилось – прохождение ВВК на категорию годности к военной службе на этапе хирургического лечения в ЦВМО вместо этапа долечивания. Следует отметить, удалены обмер кульги и составление технического задания на изготовление протеза в ЦВМО и долечивания, которые составляли по времени соответственно каждый: 21–30 суток.

Этапы заключения контракта и ожидания постановки комплектующих полностью из новой системы исключаются за счет введения Единого центра протезирования Минобороны России (ЕЦПР), который заключает безобъемные контракты с протезными предприятиями (компаниями) (ПРОП) в регионах на год; при поступлении заявки от госпиталя (РОЦ) дает направление в ПРОП; по завершении протезирования по акту комиссии РОЦ и документам ПРОП оплачивает услуги по контракту.

На этапе протезирования осуществляется определение требуемого вида протеза, принятие работ и оценка качества по завершению протезирования производится комиссией медицинской (военно-медицинской) организации.

Протезно-ортопедические предприятия, приближенные к месту прохождения службы (месту жительства) обеспечивают протезирование и функциональную адаптацию в стационарных условиях. Следует отметить, что 50% военнослужащих с ампутациями конечностей поступают на протезирование в региональные военные госпитали (РОЦ), 15% поступают на протезирование в ЦВМО с тяжелыми сочетанными ранениями, со сложными парными и множественными ампутациями, 35% поступают на протезирование в гражданские больницы г. Москвы. На этапе протезирования выполняются такие же мероприятия медицинской помощи и обучения, как в старой системе протезирования и реабилитации участников СВО. Длительность этого этапа существенно уменьшилась и составляет 21–45 суток. Таким образом, целевое время протезирования согласно новой системе протезирования и реабилитации составляет 65–120 суток.

Этап сопровождения после протезирования предусматривает направление и доставку военнослужащих из Единого центра протезирования Минобороны, из протезно-ортопедических предприятий, ЦВМО авиационным и железнодорож-

ным транспортом в воинскую часть по месту прохождения военной службы или домой (по месту жительства).

В этот период, как в новой, так и в старой системах протезирования и реабилитации участников СВО выполняются мероприятия медицинской реабилитации (3 этап) и осуществляется диспансерное динамическое наблюдение. Кроме того, проводится техническое обслуживание, ремонт, плановая замена протеза (раз в 2-3года), а также реализуется в полном объеме вопросы сопровождения пользования протезом (в т.ч. дистанционно). Следует отметить, что от момента поступления хирургическое лечение в ЦВМО до окончания этапа протезирования военнослужащим происходит оформление документов: удостоверение участника боевых действий, восстановление утраченных документов, присвоение наград, воинских званий, назначение социальных выплат, обеспечение жильем, назначение на новые воинские должности т.п.

Заключение

Таким образом, высокотехнологичное протезирование и реабилитация лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы предусматривает создание новой системы протезирования и реабилитации участников СВО, направленной на уменьшение сроков протезирования, создание единого стандарта качества протезирования и реабилитации, максимального приближения проведения протезирования в регионах к местам несения военной службы и местам проживания, увеличения мощности протезных мастерских в регионах нахождения военнослужащих с ампутационными дефектами, причем протезное предприятие обеспечивает стационарное размещение военнослужащих на период протезирования, образование единого центра протезирования Минобороны России (ЕЦПР) и др. Оператором в новой системе является Единый центр координации комплексной реабилитации, протезирования и сопровождения военнослужащих с ограниченными возможностями здоровья Минобороны России.

Единый центр протезирования Минобороны, организационно входит в состав Единого центра координации комплексной реабилитации, протезирования и сопровождения военнослужащих с ограниченными возможностями здоровья Минобороны России. При этом, главное военно-медицинское

ЕДИНЫЙ ЦЕНТР координации комплексной реабилитации, протезирования и сопровождения военнослужащих с ограниченными возможностями здоровья Минобороны России

ГВМУ

- Ведет реестр всех лиц с ампутациями
- Определяет потребность в коечном фонде, объемах протезирования в регионах.
- Осуществляет маршрутизацию пациентов и контроль сроков протезирования.
- Определяет необходимость открытия в регионах новых реабилитационно-образовательных центров на базе военных госпиталей.



ЕЦПр на базе Военно-медицинской академии позволит сократить сроки протезирования и максимально приблизить протезирование к местам проживания/службы военнослужащих с ампутациями конечностей.

- Этапы заключения контракта и ожидания поставки комплектующих полностью исключаются за счет заключения ЕЦПр безобъемных контрактов с протезными компаниями (ПрОП) в регионах на год.
- При поступлении заявки от госпиталя ЕЦПр дает направление в региональное ПрОП.
- По завершении протезирования по акту комиссии госпиталя и документам от ПрОП ЕЦПр оплачивает услуги по контракту.
- Контроль за выбором необходимого протеза, составлением техзадания и итоговым качеством протезирования и реабилитации остается за Минобороны.
- ЕЦПр осуществляет взаимодействие с ФЗО, ЕСЦ, СФР по обмену информацией о спротезированных военнослужащих.
- На базе ЕЦПр в ВМедА может быть сформирован центр компетенций, который будет аккумулировать данные по обратной связи от спротезированных, проводить научные исследования, транслировать лучшие практики в региональные госпитали и протезные компании, обучать специалистов по протезированию и реабилитации.

Рис. 11. Единый центр протезирования Минобороны. Организация его работы.

- Содержание**
- Используемые сокращения.
 - Используемые определения.
 - Общие положения.
 - Приложения:
 - Приложение №1. Показания и противопоказания к протезированию. Примерный перечень методик и технологий, применяемых при предоставлении услуг по протезированию.
 - Приложение №2. Требования к комплектующим, используемым для изготовления протезно-ортопедических изделий лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы.
 - Приложение №3. Требования к организациям, оказывающим услуги по протезированию лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы (протезно-ортопедическим предприятиям).
 - Приложение №4. Стандарт оснащения протезно-ортопедического предприятия.
 - Приложение №5. Требования к гарантийным обязательствам в отношении протезно-ортопедических изделий.
 - Приложение №6. Требования к специалистам, участвующим в оказании услуг по протезированию лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы.
 - Приложение №7. Методы оценки состояния протезируемого с использованием категориального профиля МКФ.
 - Приложение №8. Содержание услуги. Показатели продолжительности и кратности предоставления услуг.
 - Приложение №9. Показатели качества предоставления услуг по протезированию, методы и критерии объективного контроля качества, ожидаемые результаты протезирования.
 - Приложение №10. Требования к защите государственной тайны и персональных данных.



Рис. 12. Временный стандарт оказания услуг по протезированию лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы.

управление МО РФ выполняет следующие задачи:

1. Ведет реестр всех лиц с ампутациями конечностей;
2. Определяет потребность в конечном фонде, объемах протезирования в регионах
3. Осуществляет маршрутизацию пациентов и контроль сроков протезирования
4. Определяет необходимость открытия в регионах новых реабилитационно-образовательных центров на базе военных госпиталей

Организация работы Единого центра протезирования Минобороны представлена ниже.

Для успешной работы и функционирования новой системы протезирования и реабилитации участников СВО необходимо создать универсальный стандарт оказания услуг по протезированию лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы. Такой временный стандарт создан, Версия 1,0 в Москве, 2024 г. Рекомендован Комиссией по восстановительной медицине Научного Совета Отделения Медицинских наук РАН, протокол №9 от 3 сентября 2024 г.

Настоящий временный стандарт (далее стандарт) определяет основные требования к организации, содержанию, объему, периодичности и качеству выполнения работ и услуг по протезированию лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы в рамках реализации программ комплексной реабилитации (далее услуга). Настоящий временный стандарт вступил в действие с 1 января 2025 г. и действует до его отмены.

Данный стандарт распространяет свое действие на отношения с исполнителями контрактов на оказание услуг, выполнение работ, связанных с протезированием участников боевых действий – военнослужащих Вооруженных сил РФ. и лиц, уволенных с военной службы, заключаемых уполномоченными организациями Министерства обороны и Государственным фондом «Защитника Отечества» соответственно [8; 9].

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Приказ Минтруда РФ от 10.04.2025 №19-6Н «Об утверждении стандарта оказания услуги по социально-психологической реабилитации и абилитации инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order of the Ministry of Labor of the Russian Federation dated 10.04.2025 № 196N "On Approval of the Standard for Providing Services for Social and Psychological Rehabilitation and Adaptation of Disabled Persons Who Have Received Injuries, Wounds, Contusions, or Mutilations in Connection with Military Operations." (In Russ.)]
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 мая 2025 г. №298н «Об утверждении Стандарта оказания услуги по профессиональной ориентации инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation № 298n dated May 7, 2025 "On Approval of the Standard for the Provision of Vocational Guidance Services for Persons with Disabilities who have been Injured, Wounded, Concussed, or Maimed in connection with military operations. (In Russ.)]
3. Приказ Минтруда РФ от 13.05.2025 № 302н «Об утверждении стандарта оказания услуги по социально – педагогической реабилитации и абилитации инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order of the Ministry of Labor of the Russian Federation №302n dated 05.13.2025 "On Approval of the Standard for the provision of social – pedagogical rehabilitation and habilitation of disabled people who have been injured, wounded, concussed, or maimed in connection with military operations." (In Russ.)]
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.04.2025 № 179н «Об утверждении Стандарта оказания услуги по социально-средовой реабилитации и абилитации инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated 04/07/2025 № 179n "On Approval of the Standard for the Provision of Services for socio-environmental rehabilitation and Habilitation of Disabled People who have been Injured, Wounded, Concussed, or Maimed in links to the fighting." (In Russ.)]
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.03.2025 № 141н «Об утверждении Стандарта оказания услуги по социально-бытовой реабилитации и абилитации инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order №. 141n of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated March 24, 2025, "On Approval of the Standard for Providing Social and Domestic Rehabilitation and Ablition Services for Disabled Persons Who Have Been Injured, Wounded, or Caused Loss of Limb in Combat Operations." (In Russ.)]
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.06.2025 № 381н «Об утверждении Стандарта оказания услуги по слухопротезированию инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order № 381n of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated June 18, 2025, "On Approval of the Standard for Providing Hearing Prosthetics to Disabled Persons Who Have Been Injured, Wounded, or Concussed in Combat" (In Russ.)]
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.06.2025 № 380н «Об утверждении Стандарта оказания услуги по ортезированию инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated 18.06.2025 № 380n "On Approval of the Standard for Providing Orthotic Services to Disabled Persons Who Have Been Injured, Wounded, or Concussed in Combat" (In Russ.)]
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.06.2025 № 366н «Об утверждении Стандарта оказания услуги по протезированию инвалидов, получивших травму, ранение, контузию, увечье в связи с боевыми действиями». [Order № 366n of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated June 6, 2025, "On Approval of the Standard for Providing Prosthetic Services to Disabled Persons Who Have Been Injured, Wounded, or Contused in Combat" (In Russ.)]
9. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 7 февраля 2025 г. № 92 «Об утверждении стандартов предоставления инвалидам и детям-инвалидам услуг по физической реабилитации и абилитации с использованием средств и методов адаптивной физической культуры и адаптивного спорта». [Order № 92 of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated February 7, 2025, "On Approval of Standards for Providing Physical Rehabilitation and Ablition Services to Persons with Disabilities and Children with Disabilities Using Means and Methods of Adaptive Physical Culture and Adaptive Sports" (In Russ.)]

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ • HISTORY OF MEDICINE

АКАДЕМИК НИКОЛАЙ НИЛОВИЧ БУРДЕНКО – «ПИРОГОВ XX ВЕКА»:
СЕМИНАРИСТ – ГЛАВНЫЙ ХИРУРГ КРАСНОЙ АРМИИ – ОСНОВОПОЛОЖНИК
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ – ПЕРВЫЙ ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ
МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А.*,
Зайниддинов Ф.А., Мальсагова Д.Б.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_179

Резюме. Представлена краткая биография Н.Н. Бурденко, его вклад в развитие медицинской науки, военное и гражданское здравоохранение в стране.

Ключевые слова: Бурденко, хирургия, военно-полевая хирургия, нейрохирургия, медицинская наука.

«Феномен Бурденко требует глубокого исторического изучения».

Л.Б. Лихтерман.

Николай Николаевич Бурденко (Рис. 1) родился 22 мая (3 июня) 1876 года в селе Каменка Пензенской губернии. Его отец – Нил Карпович, сын крепостного, служил писарем у мелкого помещика. В 1891 году Николай Бурденко окончил Пензенское духовное училище (его здание получило статус памятника культурного наследия России, сейчас в нём располагается факультет стоматологии медицинского института Пензенского университета) (Рис. 2) и поступил в Пензенскую духовную семинарию. После её окончания Бурденко на отличные оценки сдал вступительные экзамены в Петербургскую духовную академию. Однако 1 сентября 1897 года он поехал в Томск, где поступил на недавно открывшийся медицинский факультет Томского университета. Особый интерес он проявил к изучению анатомии и к началу третьего курса был назначен помощником прозектора. Помимо работы в анатомическом театре, он активно занимался оперативной хирургией [1].

За участие в первой томской забастовке студентов в 1899 году Н. Бурденко был исключён из университета.

ACADEMICIAN NIKOLAI NILOVICH BURDENKO – «THE PIROGOV OF THE 20th CENTURY»: A SEMINARIAN – CHIEF SURGEON OF THE RED ARMY – FOUNDER OF RUSSIAN NEUROSURGERY – FIRST PRESIDENT OF THE USSR ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES (ON THE 150th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

Shevchenko Yu.L., Matveev S.A.*, Zajnididinov F.A., Malsagova D.B.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. This article provides a brief biography of N.N. Burdenko, his contributions to the development of medical science, and the military and civilian healthcare system in the country.

Keywords: Burdenko, surgery, military field surgery, neurosurgery, medical science.



Рис. 1. Николай Нилович Бурденко.

После непродолжительного восстановления он вынужден был покинуть Томск и 11 октября 1901 года перевёлся на 4-й курс медицинского факультета в Юрьевский университет (ныне университет в Тарту, Эстония). В Юрьеве Николай Бурденко познакомился с трудами Николая Ивановича Пирогова, которые не только произвели на него глубокое впечатление, но, с большой вероятностью, оказали существенное влияние на его дальнейшую судьбу в медицине.

В период обучения в Юрьевском университете Николай Бурденко в составе медицинских отрядов участвовал



Рис. 2. Пензенское духовное училище.

в ликвидации эпидемии тифа, чёрной оспы, скарлатины. А с января 1904 года в качестве добровольца принимал участие в русско-японской войне. На театре военных действий в Маньчжурии студент Бурденко занимался военно-полевой хирургией в качестве помощника врача. А в бою у Вафангоу, при выносе раненых под огнём неприятеля был ранен в руку. За проявленный героизм был награждён солдатским Георгиевским крестом.

В декабре 1904 года Н. Бурденко вернулся в Юрьев для подготовки к экзаменам на звание врача, а в феврале 1905 года был приглашён в качестве стажёра в хирургическое отделение Рижской городской больницы (Рис. 3). В 1906 году Н.Н. Бурденко окончил Юрьевский университет, получив диплом лекаря с отличием.

* e-mail: matveevsa@pirogov-center.ru

Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Зайнидинов Ф.А., Мальсагова Д.Б.
 АКАДЕМИК НИКОЛАЙ НИЛОВИЧ БУРДЕНКО – «ПИРОГОВ XX ВЕКА»: СЕМИНАРИСТ – ГЛАВНЫЙ ХИРУРГ КРАСНОЙ АРМИИ – ОСНОВОПОЛОЖНИК
 ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ – ПЕРВЫЙ ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР (К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)



Рис. 3. Рижская городская больница.



Рис. 4. Пензенская земская больница.

С 1907 года Н.Н. Бурденко работал хирургом Пензенской земской больницы (Рис. 4). Сочетал врачебную деятельность с научной работой, подготовил докторскую диссертацию на тему: «Материалы к вопросу о последствиях перевязки *vepaе rotte*», которую защитил в марте 1909 года и получил звание доктора медицины. Следующий год он провёл в служебной командировке в клиниках Германии и Швейцарии. С июня 1910 года стал приват-доцентом кафедры хирургии в клинике Юрьевского университета, а с ноября 1910 года – экстраординарным профессором по кафедре оперативной хирургии, десмургии и топографической анатомии.

В июле 1914 года, с началом Первой мировой войны, Н.Н. Бурденко был назначен помощником заведующего медицинской частью Красного Креста при армиях Северо-Западного фронта. В сентябре 1914 года он прибыл в действующие войска в качестве консультанта медицинской части Северо-Западного фронта, участвовал в наступлении на Восточную Пруссию. Организовывал перевязочно-эвакуационные пункты и полевые лечебные учреждения, лично оказывая тяжело раненым неотложную хирургическую помощь на передовых перевязочных пунктах. Организовал успешную эвакуацию более 25000 раненых. Впервые в военно-полевой хирургии применил первичную обработку ран и шов при повреждениях черепа. Под влиянием работ Пирогова Н.Н. Бурденко тщательно изучал организацию санитарной и противоэпидемической службы, занимался вопросами военной гигиены, санитарно-химической защиты. Участвовал в организации медико-санитарного снабжения войск и полевых лечебных учреждений, патологоанатомической службы в армии, рациональном распределении врачебных кадров. В 1915 году Н.Н. Бурденко был назначен хирургом-консультантом 2-й армии, а с 1916 года – хирургом-консультантом госпиталей Риги. В марте 1917 года,

вскоре после Февральской революции, Н.Н. Бурденко был назначен «исправляющим должность главного военно-санитарного инспектора». Однако, встретив противодействие чиновников в вопросах реорганизации медицинской службы, уже в мае он вынужден был вернуться в действующую армию, где продолжал заниматься исключительно хирургической помощью раненым. Летом 1917 года Николай Бурденко был контужен и по состоянию здоровья вернулся в Юрьевский университет, где был избран заведующим кафедрой, которую ранее возглавлял Н.Н. Пирогов. Невольно приходит мысль об особом, высшем промысле. В конце 1917 года Юрьев был оккупирован немцами. Возобновляя работу университета, командование германской армии предложило Николаю Бурденко занять кафедру, но он отказался от этого предложения и в июне 1918 года вместе с другими профессорами эвакуировался с имуществом Юрьевской клиники в Воронеж, где стал одним из главных организаторов переведённого из Юрьева университета. Бурденко Н.Н. принял активное участие в организации госпиталей РККА в Воронеже, являясь при них консультантом. В январе 1920 года организовал специальные курсы для студентов и врачей по военно-полевой хирургии при университете. Открыл школу для медицинских сестёр, где сам преподавал (прямая пироговская традиция!). Одновременно он занимался организацией гражданского здравоохранения, являясь консультантом Воронежского губернского здравотдела. В 1920 году по его инициативе в Воронеже было учреждено Медицинское общество имени Н.И. Пирогова, его председателем был избран Н.Н. Бурденко. В тот период им проводились исследования в области общей и военно-полевой хирургии, нейрохирургии. Он занимался проблемами профилактики и лечения шока, ран и раневой инфекции, хирургического лечения туберкулёза, переливания крови, обезбо-



Рис. 5. Мемориальная доска на фасаде Воронежского медицинского университета им. Н.Н. Бурденко.

ливания и другими. 5 января 1977 года Воронежскому государственному медицинскому институту было присвоено имя академика Николая Нилевича Бурденко, а в 2015 году этому образовательному учреждению присвоен статус университета (Рис. 5).

В 1923 году Н.Н. Бурденко переехал в Москву, где в факультетской хирургической клинике Московского университета открыл нейрохирургическое отделение, став профессором оперативной хирургии. С 1924 года Бурденко Н.Н. был избран директором хирургической клиники. Этой кафедрой и клиникой он руководил до конца своей жизни. Теперь эта клиника носит его имя. В 1930 году факультет был преобразован в Московский медицинский институт имени И.М. Сеченова (ныне университет). Заложенные Н.Н. Бурденко научно-образовательные и лечебные традиции в клинике факультетской хирургии плодотворно развивали его преемники: профессор Н.Н. Еланский и академик М.И. Кузин. Под их руководством научно-педагогический коллектив добился впечатляющих достижений, заняв лидирующую позицию в отечественном здравоохранении, медицинской науке и образовании. Примечательно, что



Рис. 6. Клиника Святого Георгия Пироговского Центра.



Рис. 7. Исторический корпус НИИ нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко.

с 2000 по 2005 год по приглашению ученого совета ММА им. И.М. Сеченова клиникой и кафедрой руководил академик Ю.Л. Шевченко, лауреат Государственной премии РФ, министр здравоохранения России. По его инициативе в 2000 году решением Минздрава России и учёного совета ММА имени И.М. Сеченова на их базе был создан НИИ грудной хирургии как структурное подразделение академии. В 2005 году он был реформирован в Национальный центр грудной хирургии с включением его в состав Пироговского Центра, а в 2006 году переименован в Национальный центр грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия (Рис. 6) [2; 3]. В настоящее время кафедру и клинику факультетской хирургии имени академика Н.Н. Бурденко Сеченовского университета возглавляет профессор Ф.П. Ветшев.

С 1929 года Н.Н. Бурденко стал директором нейрохирургической клиники при Институте Наркомздрава. На её базе в 1932 году был учреждён первый в мире центральный нейрохирургический институт (ныне Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации) (Рис. 7) [4]. Бурденко принял участие в организации сети нейрохирургических учреждений в виде клиник и специализированных отделений в стационарах по всей стране. С 1935 года по его инициативе проводились сессии нейрохирургического совета – всесоюзные съезды нейрохирургов. Четырнадцатилетний период его директорства (1932–1946) стал периодом становления нейрохирургии в стране как новой науки и периодом организации нейрохирургической помощи населению и армии в мирное и военное время [5].

В первые годы советской власти Н.Н. Бурденко стал ближайшим помощником начальника Главного военно-санитарного управления З.П. Соловьёва и автором первого «Положения о военно-санитарной службе Красной армии». В 1929 году по его инициативе была создана кафедра военно-полевой хирургии на медицинском факультете Московского университета. С 1931 года он работал хирургом-консультантом, а с 1937 года – главным хирургом-консультантом при Санитарном управлении Красной армии. В 1939–1940 гг. во время советско-финской войны Бурденко выехал на фронт и весь период боевых действий руководил организацией хирургической помощи в действующей армии. По опыту этой войны он разработал «Положение о военно-полевой хирургии».

С начала Великой Отечественной войны Н.Н. Бурденко – главный хирург Красной армии. Уже в июле 1941 года он въехал в действующую армию. Занимался организацией помощи раненым во время боёв под Ярцевом и Вязьмой [6]. В 1941 году во время бомбардировки на переправе через Неву Бурденко был второй раз контужен, а в конце сентября того же года у него произошёл инсульт, в результате которого был почти полностью утрачен слух. Его эвакуировали сначала в Куйбышев (Самара), затем в Омск [7]. В наиболее трудный и ответственный период Великой Отечественной войны (героическая оборона Ленинграда и Москвы, организация хирургической помощи в ходе подготовки и проведения крупного контрнаступления Красной армии, закончившегося разгромом фашистских армий под Москвой) Н.Н. Бурденко заменял его верный и надёжный соратник, заместитель главного хирурга, профессор Семен Семенович Гирголав (Рис. 8). 1 октября



Рис. 8. Семен Семенович Гирголав.

1941 г. С.С. Гирголав был вызван в Главное военно-санитарное управление красной армии, где в связи с болезнью академика Н.Н. Бурденко на него были возложены обязанности главного хирурга Красной армии, которые он выполнял до мая 1942 г. и в 1945 г. [8]. В апреле 1942 года Николай Бурденко прибыл в Москву и в ноябре был назначен членом Чрезвычайной государственной комиссии по установлению и расследованию злодеяний немецко-фашистских захватчиков. Постановлением Совета Народных Комиссаров от 1 февраля 1943 года Николаю Бурденко было присвоено звание «генерал-лейтенант медицинской службы», с 25 мая 1944 года – «генерал-полковник медицинской службы».

30 июня 1944 года по инициативе Н.Н. Бурденко была учреждена Академия медицинских наук СССР, её первым президентом был избран он. Научная концепция организации академии, её структура были разработаны Н.Н. Бурденко, И.Г. Руфановым и Л.А. Корейшей [9].

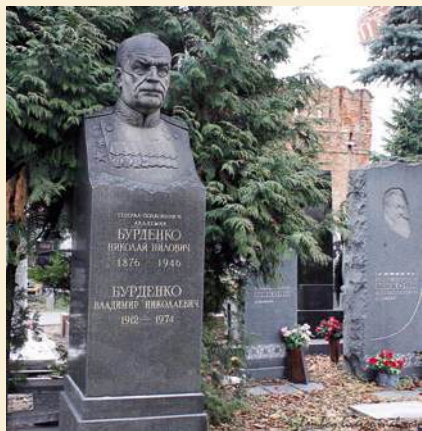


Рис. 9. Могила академика Н.Н. Бурденко на Новодевичьем кладбище Москва.

В годы войны Н. Бурденко создал учение о ране, предложил эффективные методы хирургического лечения боевых повреждений. В мае 1944 года он разработал подробную инструкцию по профилактике и лечению травматического шока. В борьбе с раневой инфекцией Бурденко применял первые антибиотики: пенициллин и грамицидин. В 1942 году он первым в мире предложил лечить гнойные осложнения ранений черепа и мозга интракаротидным введением раствора белого стрептоцида, с 1943 года – сульфадина, а с 1944 года – пенициллин [10]. По настоянию Н. Н. Бурденко стал шире применяться вторичный шов как элемент восстановительной хирургии. Это позволило возвращать раненых в строй в более короткие сроки.

Николай Бурденко сформировал собственную научную хирургическую школу экспериментального направления, разработал методы лечения опухолей центральной и вегетативной нервной системы, патологии мозгового кровообращения, ликворообращения и др. Ближайшие ученики Н.Н. Бурденко – В.В. Лебеденко, Б.Г. Егоров, А.И. Арутюнов, А.П. Арндт, А.А. Бусалов, А.И. Петров, О.В. Николаев, В.В. Кованов, Н.Н. Приоров, Н.А. Баяндин, М.А. Бубнов, А.Ф. Лепукалн, П.И. Сапожков, В.А. Парамонов и др. [11]. Он впервые разработал более простые и оригинальные методы выполнения операций при опухолях мозга, сделав их широкодоступными, предложил операции на твердой оболочке спинного мозга, выполнял пересадку участков нервов. Его именем названы: метод Бурденко – закрытие повреждения в стенке верхнего сагиттального синуса с использованием лоскута из наружного листка твердой оболочки

головного мозга; васкуляризация печени по Бурденко – подшивание большого сальника к фиброзной оболочке печени для улучшения её кровоснабжения, и ещё три операции.

За выдающиеся заслуги перед Отечеством Николай Ниллович Бурденко был удостоен высокого общественного признания. Он был бессменным председателем Всесоюзной ассоциации хирургов. В 1939 году был избран в действительные члены Академии наук СССР. Российская академия медицинских наук с 1992 по 2013 год присуждала премию имени своего основателя Н. Н. Бурденко за лучшие работы по нейрохирургии, а после реформы РАН эта премия была преобразована в Золотую медаль имени Н. Н. Бурденко.

Н. Н. Бурденко – кавалер ордена Святой Анны 3-й и 2-й степени, ордена Святого Владимира 4-й степени. В советский период ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда (1943 г.) с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот», он стал лауреатом Сталинской премии первой степени (1941 г.) за работы по хирургии центральной и периферической нервной системы. Его имя присвоено целому ряду лечебных, научных и образовательных учреждений, изданий, улиц многих городов страны. Его облик увековечен памятниками и мемориальными досками.

Николай Ниллович Бурденко скончался от последствий геморрагического инсульта 11 ноября 1946 года в городе Москве. Урна с прахом захоронена на Новодевичьем кладбище столицы. На могиле установлен памятник работы скульптора Г. Постникова (Рис. 9).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Лихтерман Л.Б. Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии. К 90-летию основания. Ч. 2: Деяния и судьбы ученых. – М.: НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, 2020. – 340 с. [Lihterman LB. Nacional'nyj medicinskij issledovatel'skij centr nejrohirurgii. K 90-letiyu osnovaniya. CH. 2: Deyaniya i sud'by uchenyh. M.: NMIC nejrohirurgii im. N. N. Burdenko, 2020. – 340 p. (In Russ.)]
2. Шевченко Ю.Л., Гудымович В.Г., Попов Л.В. и др. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия в Пироговском Центре как наследие достижений московской и петербургской научных школ // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т.12. – №4. – Ч.1. – С.27-35. [Shevchenko YUL, Gudymovich VG, Popov

- LV, et al. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya v Pirogovskom Centre kak nasledie dostizhenij moskovskoj i peterburgskoj nauchnyh shkol. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2017; 12(4 P1): 27–35. (In Russ.)]
3. Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия. 25 лет. – М.: НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2025. – 104 с. [Klinika grudnoj i serdechno-sosudistoj hirurgii imeni Svyatogo Georgiya. 25 let. M.: NMHC im. N.I. Pirogova, 2025. 104 p. (In Russ.)]
4. Коновалов А.Н., Лихтерман Л.Б. 80-летие Московского института нейрохирургии: история и свершения // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2012. – Т.76. – №3. – С.3-25. [Konovalov AN, Lihterman LB. 80-letie Moskovskogo instituta nejrohirurgii: istoriya i sversheniya. Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko. 2012; 76(3): 3-25. (In Russ.)]
5. Лихтерман Л.Б., Ярцев В.В. 70-летие Московского института нейрохирургии: история и современность // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2002. – Т.66. – №2. – С.2-15. [Lihterman LB, YArcev VV. 70-letie Moskovskogo instituta nejrohirurgii: istoriya i sovremennost'. Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko. 2002; 66(2): 2-15. (In Russ.)]
6. Геселевич А.М. Н.Н. Бурденко на фронте // Военно-исторический журнал. – 1972. – №8. – С.65-69. [Geselevich AM. N.N. Burdenko na fronte. Voenno-istoricheskij zhurnal. 1972; 8: 65-69. (In Russ.)]
7. Гладких П.Ф., Максимов И.Б., Косачев И.Д. и др. Очерки истории отечественной военной медицины. – Кн.2. – СПб.: СпецЛит, 2022. – 1327 с. [Gladkih PF, Maksimov IB, Kosachev ID, et al. Ocherki istorii otechestvennoj voennoj mediciny. Kn.2. SPb.: SpecLit, 2022. 1327 p. (In Russ.)]
8. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Гудымович В.Г. Выдающийся ученый и хирург советского периода в истории отечественной хирургии (к 130-летию со дня рождения академика Семёна Семеновича Гирголова) // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2011. – Т.6. – №3. – С.120-124. [Shevchenko YUL, Matveev SA, Gudymovich VG. Vydayushchisya uchenyj i hirurg sovetskogo perioda v istorii otechestvennoj hirurgii (k 130-letiyu so dnya rozhdeniya akademika Semena Semenovicha Girgolava). Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2011; 6(3): 120-124. (In Russ.)]
9. 60 лет Российской академии медицинских наук. – М.: Медицинская энциклопедия, 2004. – 492 с. [60 let Rossijskoj akademii medicinskih nauk. M.: Medicinskaya enciklopediya, 2004. 492 p. (In Russ.)]
10. Лихтерман Л.Б. Московский институт нейрохирургии. К 75-летию основания. – М.: Новости, 2007. – 304 с. [Lihterman LB. Moskovskij institut nejrohirurgii. K 75-letiyu osnovaniya. M.: Novosti, 2007. 304 p. (In Russ.)]
11. Кузьмин М.К. История медицины. – М.: Медицина, 1978. – 200 с. [Kuz'min MK. Istoriya mediciny. M.: Medicina, 1978. 200 p. (In Russ.)]

К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ ПРОФЕССОРА ХИРУРГИИ И АНАТОМИИ Д.И. ВЫВОДЦЕВА

Шевченко Ю.Л.¹, Гудымович В.Г.*¹,
Кильдюшов Е.М.², Гудымович А.В.²

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

² ФГАОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_183

Резюме. Приведена краткая биография известного российского хирурга и анатома Д.И. Выводцева. Его работы по посмертному бальзамированию, в том числе и тела Н.И. Пирогова, известны во всем мире. Предложенные им способы до сих пор не потеряли своей актуальности. Весьма интересны и значимы другие научные исследования ученого, посвященные анатомии сосудистого русла и, в частности, лимфатической сети легких.

Ключевые слова: Д.И. Выводцев, бальзамирование Н.И. Пирогова, лимфатические сосуды легких.

«Дабы ученики и продолжатели благородных и богоугодных дел Пирогова могли лицезреть его светлый облик...»

В отечественной истории медицины личность Давида Ильича Выводцева остаётся в тени события, во многом определившее его известность – успешного бальзамирования тела великого русского хирурга Николая Ивановича Пирогова. Эта знаковая для своего времени процедура породила не разрешённые по сей день вопросы, главными из которых являются точный состав и пропорции использованного консервирующего раствора. Авторы статьи ставят своей целью осветить жизнь, научную и практическую деятельность видного русского хирурга и анатома.

Давид Ильич Выводцев (Рис. 1) родился 2 апреля 1830 г. в городе Бельцы Бессарабской губернии в обеспеченной еврейской семье. Доход Ильи Марковича (Эли Мордковича) Выводцова, отца будущего учёного, формировался за счёт средств, получаемых от сдачи в аренду земельных участков в сельскохозяйственных колониях Гульбоака, Гратиеш-

ON THE 130th ANNIVERSARY OF THE DEATH OF PROFESSOR OF SURGERY AND ANATOMY D.I.VYVODTSEV

Shevchenko Yu.L.¹, Gudymovich V.G.¹, Kil'dyushov E.M.², Gudymovich A.V.²

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU of MOH of Russia, Moscow

Abstract. This article provides a brief biography of Dmitry Ivanovich Vyvotsev, a renowned Russian surgeon and anatomist. Vyvotsev's work on postmortem embalming, including the embalming of Nikolai Ivanovich Pirogov's body, was widely recognized worldwide. His methods have remained relevant to this day. Additionally, Vyvotsev's research on the anatomy of the vascular system, particularly the lymphatic network in the lungs, is highly significant and interesting.

Keywords. D.I. Vyvotsev, N.I. Pirogov's embalming, lymphatic vessels of the lungs.

ты и Александрены. Детство и ранние годы исследователя связаны с хутором Чевкары, территория которого входит в состав района Рышкановка в современном Кишинёве. Меценатская деятельность семьи послужила основанием для высочайшего признания: в 1849 г. Выводцевым было пожаловано потомственное почетное гражданство [1]. Соответствующий указ нашёл отражение в «Сборнике циркуляров и инструкций Российского министерства внутренних дел», и на его основании 10 сентября 1849 г. была выдана соответствующая именная грамота¹.

Для получения среднего образования Давид Ильич Выводцев был направлен в одну из одесских гимназий, по окончании которой он поступил на медицинский факультет Императорского университета Святого Владимира в Киеве. В период Крымской войны (1854–1855) будущий хирург занимался уходом за ранеными в одном из Севастопольских госпиталей, за что был удостоен медали «За защиту Севастополя» [2]. По окончании высшего учебного заведения в 1856 г. Д.И. Выводцев приступил к вра-



Рис. 1. Выводцев Д.И.

чебной практике в кишинёвской городской больнице (Рис. 2).

Стремление к профессиональному росту привело молодого врача на стажировку в Вену, где он стал членом «Общества врачей». Идеи Новой венской медицинской школы, в частности фундамен-

* e-mail: gudimovichvg@pirogov-center.ru

¹ В документах на пожалование почётного гражданства (1849) фамилия записана как «Выводцов». Однако во всех научных трудах, начиная с диссертации самого Д.И. Выводцева, используется последний вариант.

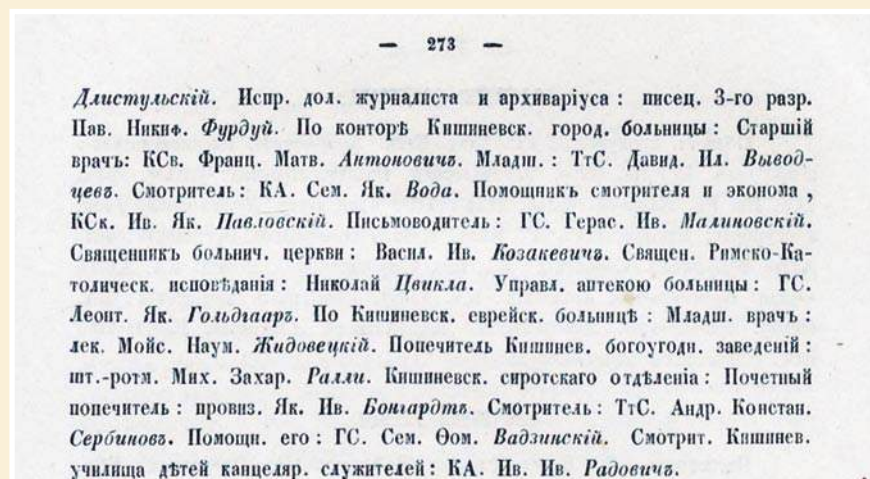


Рис. 2. Страница календаря с указанием службы в городской больнице Кишинева титулярного советника Д.И. Выводцева (Новороссийский календарь Под ред. Бориневича на 1861 год).

тальные труды Карла Рокитанского в области патологической анатомии, работы Йозефа Шкоды о клинических методах диагностики заболеваний лёгких оказали существенное влияние на формирование научных интересов молодого учёного [3-5]. Однако решающую роль в профессиональном становлении, по свидетельству самого Выводцева, о чём он прямо указывает в предисловии к своему диссертационному исследованию, сыграло личное наставничество Карла Людвига: «Советы глубокоуважаемого мною профессора Людвига и его ассистента доктора Томса в Вене окончательно решили мой выбор предмета для диссертации» [6].

Научная атмосфера на кафедре физиологии и зоологии Военной медико-хирургической академии императора Иосифа II, где, среди прочего, разрабатывался метод изолированной перфузии сердца, определила тематику и методику работ Д.И. Выводцева. В своей диссертации «О лимфатических сосудах лёгких» он применил усовершенствованную технику двухцветной инъекции: лимфатические сосуды заполнялись берлинской лазурью, а кровеносные – кармином (Рис. 3, 4). В ходе серии экспериментов на собаках и лошадях были созданы препараты, чётко показавшие топографию и взаимосвязь двух систем, что дало окончательный ответ на многолетнюю дискуссию о существовании лимфатических сосудов в паренхиме лёгких [6].

На основании полученных результатов Д.И. Выводцев успешно защитил диссертацию на степень доктора медицины в 1863 г. (Рис. 5), а в 1866 году труд был издан отдельной монографией [7]. Несмотря на доказательность своих

выводов, разрешивших давние споры научного общества, сам автор оценивал свой вклад сдержанно, отмечая в заключении предисловия: «Я далек от мысли, что предлежащие исследования избранного мною предмета окончательно решают трудный вопрос, который в продолжении двух столетий служил предметом безуспешных исследований; но если мой посильный труд послужит хотя вспомогательным средством еще более точному объяснению излагаемого предмета, то я почту себя счастливым, что мог принести хоть некоторую пользу науке».

14 июля 1865 г. Давид Ильич представил свои данные на заседании Венского общества врачей. Работа получила одобрение и была рекомендована к публикации в «Венском медицинском ежегоднике». В тот же венский период Д.И. Выводцев установил профессиональные связи с выдающимся хирургом Теодором Бильротом, которые поддерживал на протяжении многих лет.

По возвращении в Санкт-Петербург Д.И. Выводцев успешно подтвердил свою степень доктора медицины и приступил к работе преподавателем хирургии в Крестовоздвиженской общине сестёр милосердия (Рис. 6). Это время совпало с периодом активного поиска отечественной наукой эффективных способов консервации тканей.

Развитие методов бальзамирования в России на протяжении XIX в. прошло несколько отчётливых этапов, связанных с общим прогрессом медицинской науки и химии [8-10].

Общая для первой трети столетия тенденция к систематизации знаний

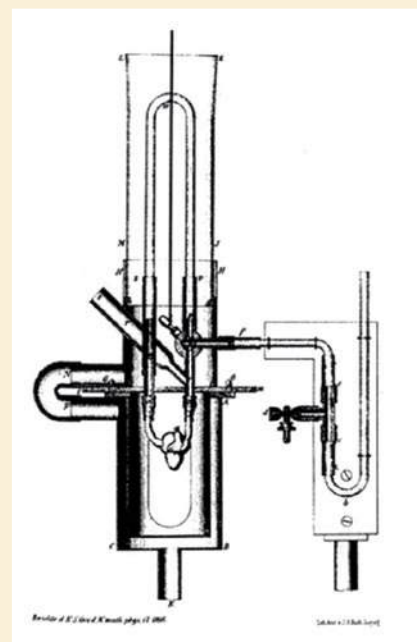


Рис. 3. Аппарат для изолированной перфузии сердца лягушки (лаборатория Карла Людвига) [4].

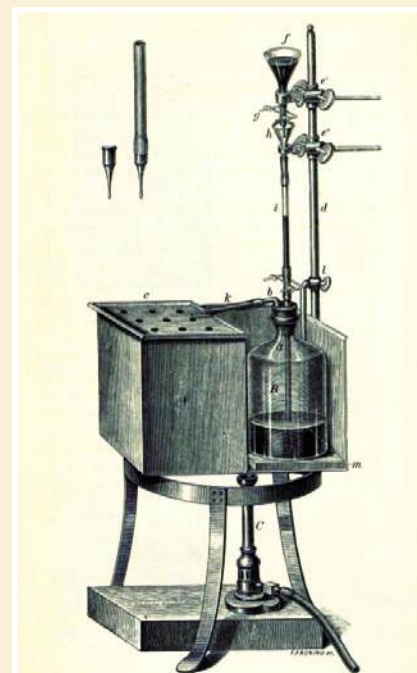


Рис. 4. Инъекционный аппарат Людвига, использованный Д.И. Выводцевым для инъекции лимфатических сосудов легких (иллюстрация из диссертации) [6].

получила своё воплощение в 1831 г., когда академик Иван Фёдорович Буш опубликовал первое отечественное руководство «Хирургия бальзамирования мёртвых тел». Этот научный труд был не

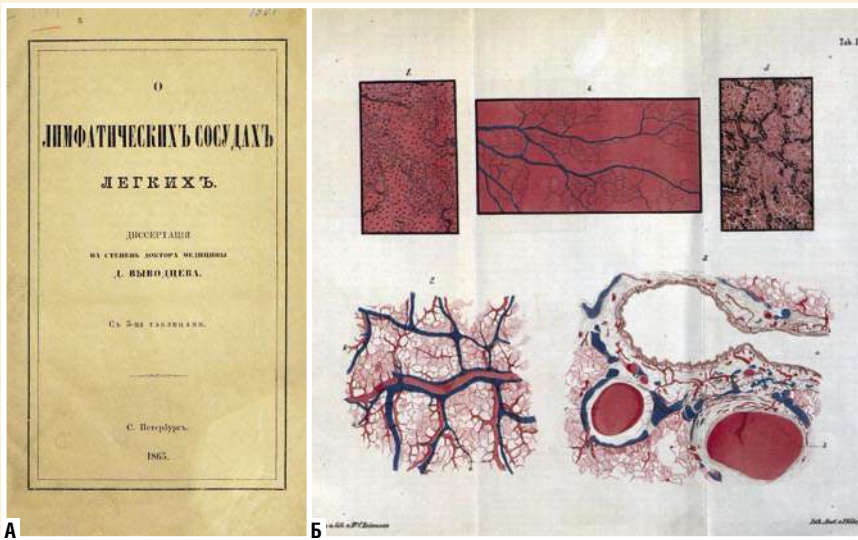


Рис. 5. Титульный лист (А) и иллюстрации (Б) диссертации Д.И. Выводцева [6].

только теоретическим обобщением, но и подробной инструкцией к действию специалисту. И.Ф. Буш утверждал, что «бальзамирование есть дело лекаря», и подробнейшим образом описывал все этапы процедуры: от подготовки (рабочего места, инструментария и пропорций «душистого порошка») до вскрытия полостей, извлечения внутренностей с последующей обработкой стенок слабым раствором соляной кислоты и их заполнением ароматическим составом. Особенное внимание автор уделял эстетике предписывая при удалении крови из сосудов конечностей (для чего делались глубокие разрезы в их проекции) не трогать лицо и кисти рук и не делать им «безобразия». Завершалась процедура наружной обработкой тела ароматическими маслами, покрытием его толстым слоем алкогольной мастики и обвивкой чёрными лентами, после чего умершего одежали в погребальную одежду.

Сформулированный И.Ф. Бушем классический хирургический метод послужил отправной точкой для поиска новых решений. В этом контексте нельзя обойти стороной фигуру Венцеслава Леопольдовича Грубера, профессора Императорской медико-хирургической академии. Вдохновившись опытом европейских коллег, в частности, французским анатомом Сюкэ, в 1847 г. В.Л. Грубер впервые применил усовершенствованную версию традиционного метода. Сохранив хирургическую основу, он заменил сложные ароматические составы, используемые для закладки в полости и наружной обработки тела в технике И.

Ф. Буша, на крепкий спиртовой раствор хлористого цинка, вводимый в мышцы, под кожу и в сосудистое русло. Для обработки внутренностей использовался тот же хлористый цинк на спиртовой основе с добавлением к нему гипса и квасцов. Обработанные подобным способом тела сохранялись долгое время и постепенно мумифицировались. Высокой оценкой эффективности этой методики стало высочайшее доверие, оказанное властями: именно В.Л. Груберу в 1860 г. было поручено провести процедуру бальзамирования императрицы Александры Фёдоровны.

К середине 1860-х гг. общее направление поисков новых решений в области бальзамирования продолжает развиваться в сторону экспериментов с видами химической обработки и используемыми для этого консервирующими агентами. Одной из наиболее ярких работ в этом отношении является способ И.В. Буяльского, предложенный им в 1866 г. Его метод представлял собой трудоёмкий процесс, включающий многоступенчатую подготовку тела.

Всё начиналось с сосудистой инъекции высокотоксичного раствора, состоящего из эфира и сулемы, в соотношении одна часть сулемы на две части эфира. Затем следовала хирургическая часть: производилось вскрытие полостей, удаление из них внутренних органов, кровь из сосудов также убиралась посредством разрезов на ягодицах и конечностях. После этого тело длительное время вымачивалось в керосине или крепком спирте. По завершении процессов фиксации в полости набивались сложными ароматиче-



Рис. 6. Здание Крестовоздвиженской общины сестер милосердия, Санкт-Петербург (фото из журнала «Нива», 1904).

скими составами, разрезы обрабатывали сулевым порошком и ушивали, а кожа покрывалась дубильной кислотой с целью её отбеливания. На финальном этапе тело, за исключение кистей рук, стоп и лица обвивалось чёрными бинтами и снаружи покрывалось слоем алкогольной мастики, затем усопшего облачали в одежды и укладывали в гроб, обитый внутри свинцом.

Параллельно с работами И.В. Буяльского профессор Харьковского университета А.С. Венедиктов разрабатывал принципиально отличную методику, имеющую непосредственную схожесть с механизмом создания египетских мумий. Его способ, изложенный в так и не опубликованном при жизни трактате, заключался в комбинации щелочной ванны и последующей сосудистой инъекции окрашенной массы на основе скипидара, мёда и воска с прибавлением свинцового сахара. В отличие от процедур И.Ф. Буша и И.В. Буяльского, которые удаляли органы из полостей и выступали за захоронение их в отдельных ёмкостях, А.С. Венедиктов возвращал внутренности обратно после их предварительной обработки «мумифицирующей жидкостью» - продуктом реакции серной кислоты со скипидаром, мёдом и воском. Этот же реактив наносился на многочисленные глубокие разрезы мышц. Автор видел огромный потенциал в применении скипидара или других смол в комбинации с минеральными кислотами, однако трагическая гибель учёного привела к утрате рукописей, и его идеи не получили развития.

Таким образом, к концу 1860-х гг. в области бальзамирования назрел системный кризис. Существовал арсенал различных, но каждый по-своему несовершенных подходов: детально описанный, но грубо инвазивный «классический» метод И.Ф. Буша; усовершенствован-

ный способ В.Л. Грубера; агрессивный и опасный в обращении химический метод И.В. Буальского; и, наконец, перспективная, но утраченная технология А.С. Венедиктова. Ощущалась острая потребность в методе, который сочетал бы научную обоснованность, практическую эффективность и безопасность, относительную скорость исполнения, а также сохранение прижизненного облика и анатомической целостности тела.

Решение этих задач легло в основу разработок Д.И. Выводцева, фундаментом его метода стало использование сосудистой сети как готовой распределительной системы организма. Этот подход позволил ему совершить качественно новый шаг: он отказался от трудоёмких способов на основе хирургического метода с использованием агрессивных химических агентов для наружной обработки в пользу контролируемого внутрисосудистого введения.

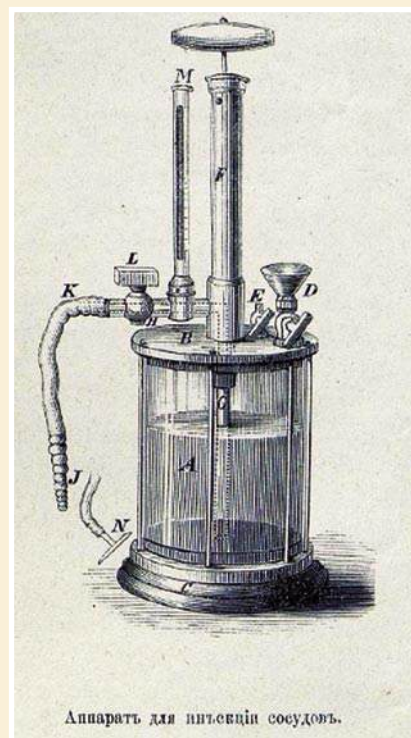
В истории известны две вариации бальзамирующих составов. На раннем этапе (1869–1870 гг.) Д.И. Выводцев использовал комбинацию карболовой кислоты со спиртом в соотношении 1:5. Свой выбор карболовой кислоты в качестве основного химического агента он объяснял её развитыми «противогнилостными свойствами: она не только не допускает брожения, но даже приостанавливает этот процесс в начале его развития». Во время отработки метода на телах в прозекторской Крестовоздвиженской общины сестёр милосердия Д.И. Выводцев столкнулся с практическими трудностями инъектирования сосудов. В своих работах он отмечает, что традиционные анатомические шприцы требовали для работы «чрезвычайного навыка, известную ловкость, значительную силу и огромный запас терпения». Более того, их использование было опасным: «при употреблении шприца руки инъектирующего легко подвергаются... действию инъекционной жидкости, что... причиняет нестерпимую боль, которая заставляет даже останавливать наливание на иллюзорное время».

Чтобы одновременно сохранить эффективность метода и сделать его безопасным для бальзаматора, Д.И. Выводцев разработал специальный аппарат. За основу был взят использованный в то время для проведения местной анестезии прибор Ричардсона. Эту конструкцию соединяли с резервуаром для раствора вместимостью от 5 до 15 фунтов, от которого отходила стеклянная трубка, закан-

чивавшаяся Т-образным наконечником для подключения к сосудам. Принцип работы был основан на создании избыточного давления, которое нагнеталось вручную, благодаря чему жидкость выталкивалась из колбы и в конечном счёте поступала в сосуд [11]. Давид Ильич указывал в своих трудах, что для успешного проведения процедуры необходимо два таких устройства: одно подключалось к системе общих сонных артерий, второе, управляемое помощником, - к бедренным артериям (Рис. 7).

В феврале 1870 г. Д.И. Выводцев применил собственную методику бальзамирования для подготовки к перевозке в США тела скоропостижно скончавшегося американского дипломата Энсона Бёрлинггема. Ассистентом при проведении этой процедуры выступил доктор Каррих, состоявший при английском посольстве в Петербурге. В том же году в «Военно-медицинском журнале» Д.И. Выводцев опубликовал отчёт, где отметил, что по известиям от американской стороны «тело Бёрлинггема по доставке в Нью-Йорк оказалось в совершенно удовлетворительном состоянии». Практический успех быстро привлёк внимание научного сообщества: в 1870 г. в авторитетном «Edinburgh Medical Journal» вышла развёрнутая статья G. Carrick «On Dr. Wywodzoff's method of embalming the dead». В этой работе автор подробно разобрал и положительно оценил разработку русского учёного в сравнении с известными европейскими практиками [11].

Значительный успех выведенного метода, и, в частности, использованного раствора, не останавливает Д.И. Выводцева от дальнейших поисков: он экспериментирует с различными составами и пропорциями их компонентов. Так, сначала он значительно уменьшает количество карболовой кислоты для уменьшения неприятного запаха, оставляя лишь минимально необходимое количество, достаточное для сохранения антисептического действия. Затем вовсе отказывается от спирта, заменяя его новым компонентом – глицерином, который впервые входит в состав его бальзамирующих прописей. Однако предпринятые меры не решали проблем, связанных с использованием карболовой кислоты. Это побуждает учёного начать поиски нового химического агента, который был бы лишён её основных недостатков: неприятного запаха и токсичности для бальзаматора, но при этом оставался столь же эффективным.



Аппарат для инъекции сосудов.

Рис. 7. Аппарат Давида Ильича Выводцева из работы «Бальзамирование и способы сохранения анатомических препаратов и трупов животных», 1881 [14].

Для замены фенола в качестве основы консервирующего состава Д.И. Выводцев стал рассматривать два вещества, которые бы удовлетворяли его требованиям: первым из них была салициловая кислота, лишённая запаха, вторым был тимол, обладавший к тому же довольно приятным ароматом. В период с 30 мая 1875 г. по 22 ноября 1875 г. он последовательно произвёл четырнадцать опытов - как на отдельно взятых органах, так и на полных трупах, - фиксируя результаты с невероятной внимательностью к деталям. В ходе этих экспериментов он подробно сравнивал оба химических агента по эффективности, стабильности и влиянию на ткани, что позволило сделать однозначный вывод: тимол не только соответствовал всем критериям, но и превосходил салициловую кислоту, ставшись наилучшим выбором для замены карболовой кислоты.

Параллельно с поиском оптимального состава бальзамирующего раствора Выводцев создал принципиально новый аппарат, так как ранняя разработка обладала рядом недостатков. Его основу составляли резервуар для раствора с заливной воронкой, система трубок с регулировочными кранами, Т-образный

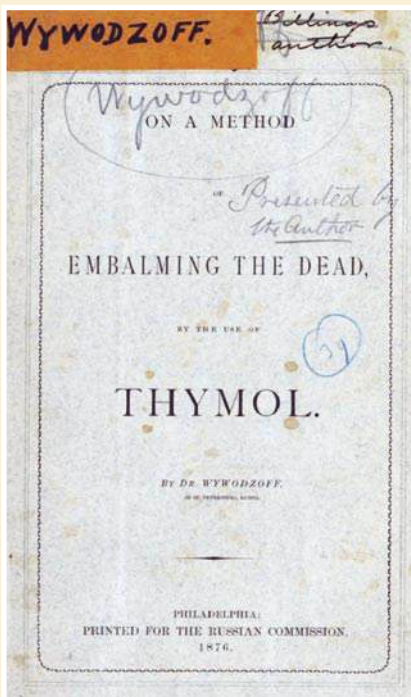


Рис. 8. Буклет «On Embalming the Dead by the use of Thymol» для «Международной выставки искусств, промышленных изделий и продуктов почв и шахт» (International Exhibition of Arts, Manufactures and Products of the Soil and Mine), в Филадельфии 19 января 1876 г.

наконечник для подключения к сосудам, ручной насос (пневмопривод) и контролирующийся манометр. Эта конструкция позволяла не просто вытеснять жидкость, а точно создавать, регулировать и визуально отслеживать необходимое давление для инъекции, что значительно повысило управляемость и надёжность процедуры.

19 января 1876 года Д.И. Выводцев представил на «Международной выставке искусств, промышленных изделий и продуктов почв и шахт», в Филадельфии усовершенствованный метод бальзамирования с использованием консервирующего раствора на основе тимола, глицерина и воды [12; 13]. Подробное описание его способа и обоснование выбора химического агента были изложены в специально выпущенном буклете (Рис. 8). Разработка, представленная русским учёным на выставке, получила высшее признание жюри и была удостоена первой премии, что стало ярким свидетельством международного признания его вклада в развитии техники бальзамирования (Рис. 9).

Официальное признание и широкое распространение методики Д.И. Вы-



Рис. 9. Позолоченная официальная медаль первой премии выставки.

водцева в России нашло отражение в том числе в энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона (1890–1907). В статье «Бальзамирование» отмечается его работа: «Что касается русских врачей... то много труда было посвящено этому делу др-ом Д.И. Выводцевым, написавшим довольно обстоятельную монографию...» и подчеркивается, что предложенный им «способ бальзамирования трупов... вскоре нашедший широкое применение на практике... благодаря доктору Выводцеву и ближайшим ученикам его, способ этот сделался общим достоянием русской медицинской науки» (т. Па, с. 842).

Вернувшись в Петербург после службы военным хирургом в период Франко-прусской войны (1870–1871) на стороне Северогерманского союза, Давид Ильич Выводцев занял должность старшего ординатора в Крестовоздвиженской общине сестёр милосердия. В 1876 г. он поступает на службу консультантом Максимилиановской лечебницы (Рис. 10), где продолжал свои исследования. Развитию его научной карьеры содействует покровительница обоих учреждений – великая княгиня Елена Павловна, которая благодаря использованию своих широких связей, способствовала популяризации работ учёного.

Благодаря заработанному авторитету и связям петербургского периода, с началом Русско-турецкой войны 1877–1878 гг. Д.И. Выводцев получает два ключевых назначения: он становится врачом при главнокомандующем действующей (Дунайской) армией великим князем Николаем Николаевичем и одновременно — главным врачом и хирургом 325-коечного военного госпиталя № 60 в Кишинёве. В дальнейшем он также исполнял обязанности врача по особым

поручениям при полевом военно-медицинском управлении.

На этом поприще Выводцев блестяще проявил свои организаторские способности, по свидетельствам из репортажей корреспондента В. Крестовского, благодаря рациональной организации, хорошей гигиене и снабжению, в хирургических отделениях удалось полностью избежать тяжёлых послеоперационных осложнений вроде гангрены или сепсиса, добившись массового и быстрого выздоровления раненых. «Самые серьёзные хирургические случаи встречались большею частью в Кишинёве, — писал Крестовский, — где главный хирург армии лично следит за ходом болезни этого рода... случаи переломов костей конечностей встречаются в госпитале № 60, у доктора Выводцева..., по отзыву главного хирурга, с прекрасными, правильными сращениями и совершенным владением конечностями» [14].

После окончания войны Давид Ильич Выводцев возвращается в Санкт-Петербург, где по прежнему состоит консультантом по хирургии в Максимилиановской лечебнице для приходящих больных, старшим ординатором санкт-петербургского Николаевского военного госпиталя (1876–1879) (Рис. 11), а также становится сверхштатным врачом Императорских театров, гоф-медиком 5-го придворно-врачебного округа (1879), затем гоф-медиком 2-го придворно-врачебного округа (1880–1890) (прим. гоф-медик - придворный врач, для дворцовых служащих и придворных чинов), консультантом Мариинского приюта для ампутированных и увечных воинов (Рис. 12).

С 1880 по 1890 гг. Д.И. Выводцев - совещательный член Военно-медицинского ученого комитета – высшего совещатель-



Общий видъ лечебницы.

Рис. 10. Максимилиановская больница в Санкт-Петербурге.



Рис. 11. Николаевский военный госпиталь Санкт-Петербурга.

ного органа «для обсуждения важнейших дел, относящихся к военно-медицинской части, во врачебно-ученом, медико-полицейском и судебно-медицинском отношении. Состоит из постоянных, совещательных и почетных членов и ученого секретаря («Свод Военных Постановлений», кн. I, ст. 323-335)».

Точное время возникновения тесных контактов между Д.И. Выводцевым и Н.И. Пироговым установить сложно. Не исключено, что их первая встреча могла состояться в Севастопольском госпитале во время Крымской войны или в период работы Д.И. Выводцева в Крестовоздвиженской общине. Однако доподлинно известно, что к концу жизни Н.И. Пирогова их уже связывала близкая дружба, основанная в том числе на общих научных интересах в области бальзамирования. Проблема сохранения анатомических препаратов, центральная для работ Давида Ильича Выводцева, была хорошо знакома и Николаю Ивановичу Пирогову. Разработка знаменитого метода «ледяной анатомии» отчасти была продиктована невозможностью качественного сохранения взаимоотношения органов и тканей у умершего человека, этим же направлением активно занимались предшественники и последователи Пирогова на кафедре анатомии Императорской медико-хирургической академии, поскольку преподавание анатомии требовало создания качественных и долговечных препаратов.

Именно общность научных интересов в области консервации тканей и стала основой их профессионального диалога. Не случайно Выводцев в знак уважения и научного признания отправил Пирогову свою книгу «Бальзамирование и способы



Рис. 12. Мариинский приют для ампутированных и увечных воинов (историческое современное фото здания) (адрес: Б. Сампсониевский пр., 11 и ул. Комиссара Смирнова, 12).

сохранения анатомических препаратов» (Рис. 12) [15].

За месяц до смерти Н.И. Пирогова его супруга, баронесса Александра Антоновна фон Бистром обратилась к Д.И. Выводцеву: «Милостивый государь Давид Ильич, извините, если я Вас беспокою моим печальным письмом. Николай Иванович лежит на смертной постели. Вы прислали ему ко дню юбилея Вашу книгу о бальзамировании. Могу ли я надеяться, что Вы предпримете труд бальзамирования его тела, которое я бы желала сохранить в нетленном виде. Если Вы согласны, то уведоьте меня».

Прямого завещания, в котором Пирогов выражал бы желание о бальзамировании, не существовало. Решение принимала его вдова, и, по непроверенным сведениям, для этого она якобы получила специальное согласие от Священного Синода «дабы ученики и продолжатели благородных и богоугодных

дел Н.И. Пирогова могли лицезреть его светлый облик».

Процедура бальзамирования тела Николая Ивановича Пирогова прошла 27 ноября 1881 г. Работа началась на четвертые сутки после кончины великого русского хирурга. Как следует из репортажа об этом событии, опубликованного в газете «Врач» на теле уже наблюдались выраженные признаки разложения: «...уже наступило резко выраженное трупное разложение, выразившееся сильным запахом и зелеными пятнами, выразившееся сильным запахом и зелеными пятнами на груди, животе и даже на лице. Признаться, мы сомневались, чтобы искусство могло восстановить то, на что смерть и время успели уже наложить свою разрушительную печать». Результат, достигнутый им «без вскрытия полостей» примерно за четыре часа, оказался по-настоящему триумфальным: «Но по окончании бальза-

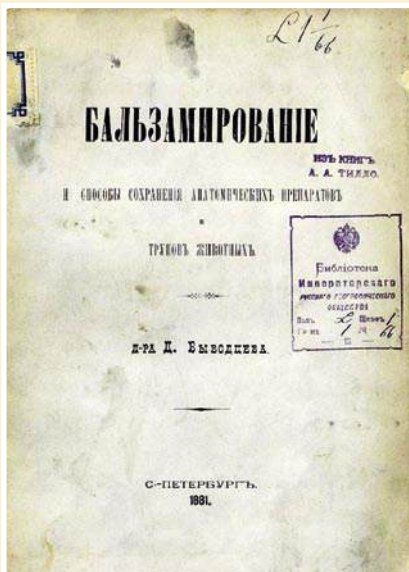


Рис. 13. «Бальзамирование и способы сохранения анатомических препаратов и трупов животных» (1881 год) (титульный лист подаренной Н.И. Пирогову книги) [15].

мирования, к общему нашему удовольствию, нам представилась совсем иная картина: зеленые пятна совсем исчезли; трупный запах совершенно прошел, все тело приняло свежий вид, а лицо — нормальное выражение. Николай Иванович напомнил спящего человека. Не только мы, врачи были в восторге от результата бальзамирования, но и родные тоже были вполне удовлетворены его наружным видом, который нисколько не изменился даже и на третий день после бальзамирования».

Хотя истории неизвестен точный конечный состав применённого консервирующего раствора, использованного для бальзамирования Н.И. Пирогова в 1881 г., последние задокументированные работы Д.И. Выводцева позволяют сделать обоснованное предположение. В его итоговом труде «Бальзамирование и способы сохранения анатомических препаратов и трупов животных» (1881) (рис. 13) в одном из последних описанных наблюдений, датированное мартом 1880 г. учёный приводит пропись, которую можно считать кульминацией его поисков: «Thymol 5,0 gr., Alcohol 45,0, Glycerini 2160,0, Aq. destollat 1080,0 gr».

Эта формула, в которой карболовая кислота окончательно заменена на тимол, а спирт сведён к минимальной пропорции в пользу глицерина и дистиллированной воды, отражает эволюцию его метода. Учитывая, что данная запись является последней из опубли-

кованных Выводцевым перед смертью Пирогова, а также соответствие компонентов его основным критериям (эффективность, отсутствие токсичности и запаха), вероятно, что именно этот или максимально близкий к нему раствор был применён в 1881 году. Таким образом, несмотря на отсутствие протокола конкретной процедуры, мы можем опираться на эту пропись как на наиболее полное и зрелое выражение метода Выводцева.

Помимо активной научной и врачебной деятельности Д.И. Выводцев и его семья при жизни занимались активной почитательской и меценатской деятельностью. Так, в 1870 г. вместо Приказа общественного призрения для управления больницей избирается больничный совет, который был обязан один раз в год отчитываться перед Городской думой. Председателем первого больничного совета евреи избрали отца Давида Ильича — потомственного гражданина и земледельца Бессарабии Илью Выводцева, дом которого являлся одним из самых богатых и аристократических в Кишинёве. О пожертвовании в пользу общинной больницы, «Одесский вестник» писал: «Врач Выводцев, умерший недавно и который в детстве проживал в Бельцах, завещал еврейской общине этого города 10 тысяч рублей для постройки нового здания больницы».

Давид Ильич при жизни удостоен чина тайного советника, кавалер орденов: Святой Анны 1 степени, Святого Станислава 1 степени и Святого Владимира 3 степени.

Выйдя в отставку по состоянию здоровья, Д.И. Выводцев умер 12 января 1896 г. в Санкт-Петербурге. Похоронен на Преображенском еврейском кладбище. Но память об этом замечательном человеке неразрывно стала связана с Н.И. Пироговым.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сборник циркуляров и инструкций Российского министерства внутренних дел: «Копия с грамоты на потомственное почётное гражданство еврея Ильи Выводцева, детям его: 1. Анне, 2. Моисею, 3. Давиду, 4. Марку, 5. Амалии — Выводцевым» (10 сентября 1849). [Collection of circulars and instructions of the Russian Ministry of Internal Affairs: "Copy of the certificate for the hereditary honorary citizenship of the Jew Ilya Vyvodtsev, to his children: 1. Anna, 2. Moses, 3. David, 4. Mark, 5. Amalia - Vyvodtsev" (September 10, 1849). (In Russ.)]

2. Журнал Министерства народного просвещения. Изд-во Тип. Имп. Академии наук. — 1856. — Ч.92. — №10. — 360 с. [Journal of the Ministry of Public Education. Publishing House of the Imperial Academy of Sciences. 1856; 92(10): 360 p. (In Russ.)]
3. Gesellschaft der Ärzte. (1938). 1850–1878. In: Geschichte der Gesellschaft der Ärzte in Wien 1837–1937. Springer, Berlin, Heidelberg. P.56-100. doi: 10.1007/978-3-662-28695-1_3.
4. Zimmer H.-G. The Isolated Perfused Heart and Its Pioneers. Physiology. 1998; 13(4): 203-210. doi: 10.1152/physiologyonline.1998.13.4.203.
5. Vogl A. Six hundred years of medicine in Vienna. A history of the Vienna school of medicine. Bull. N. Y. Acad. Med. 1967; 43(4): 282-299.
6. Выводцев Д.И. О лимфатических сосудах лёгких. Дис. ... доктора медицины. — СПб.; 1865. [Vyvodtsev D.I. On the Lymphatic Vessels of the Lungs. [dissertation] St. Petersburg, 1865. (In Russ.)]
7. Wywodzoff D. W. Die lymphwege der lunge. Wiener Med Jahrg. 1866; 11(3).
8. Бальзамирование // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890–1907. [Embalming // Brockhaus and Efron Encyclopedic Dictionary: In 86 vol. (82 vol. and 4 suppl.). St. Petersburg, 1890–1907. (In Russ.)]
9. Ярославцев Б.М. Анатомическая техника. Рук-во по изготовлению анатомических препаратов. — Фрунзе: Изд-во Киргизского гос. ун-та, 1961. — 444 с. [Yaroslavtsev B.M. Anatomical technique. Hand for the manufacture of anatomical preparations. Frunze: Publishing house of the Kyrgyz State University, 1961. 444 p. (In Russ.)]
10. Кузнецов Л.Е., Хохлов В.В., Фадеев С.П., Шигеев В.Б. Бальзамирование и реставрация трупов: Руководство. — Москва, 1999. — 496 с. [Kuznetsov L.E., Khokhlov V.V., Fadeev S.P., Shigeev V.B. Embalming and Restoration of Corpses: A Guide. Moscow, 1999. 496 p. (In Russ.)]
11. Выводцев Д.И. О простом и общедоступном способе бальзамирования без вскрытия полостей // Военно-медицинский журнал, 1870. — Ч.СVII. [Vyvodtsev D.I. On a Simple and Accessible Method of Embalming without Opening Cavities // Military Medical Journal, 1870. — Part CVII. (In Russ.)]
12. Выводцев Д.И. О бальзамировании вообще и о новейшем способе бальзамирования трупов, без вскрытия полостей, посредством салициловой кислоты и тимола. Соч. Д-ра Д. Выводцева. — Санкт-Петербург: тип. Я. Трея, 1876. — 88 с. [Vyvodtsev D.I. On Embalming in General and on the Latest Method of Embalming Corpses, without Opening the Cavities, by Means of Salicylic Acid and Thymol. Essay by Dr. D.Vyvodtsev. St. Petersburg: Ya. Trei, 1876. 88 p. (In Russ.)]
13. On a method of embalming the dead, by the use of thymol / by Dr. Wywodzoff. Philadelphia: Printed for the Russian Commission, 1876. 10 p.

14. Крестовский В. Двадцать месяцев в действующей армии (1877–1878): Письма в редакцию газеты «Правительственный Вестник» от ее официального корреспондента лейб-гвардии уланского Его Величества полка штаб-ротмистра Всеволода Крестовского. – СПб: Тип. Министерства Внутренних Дел. – 1879. – Т.1. – Ч.14. Санитарная и хирургическая части в армии. – С.16–24. [Krestovsky V. Twenty months in the active army (1877–1878): Letters to the editorial office of the newspaper “Government Bulletin” from its official correspondent of the Life Guards of His Majesty’s Uhlan regiment, Staff Captain Vsevolod Krestovsky. St. Petersburg: Type. Ministry of Internal Affairs. 1879; 1(14). Sanitary and surgical units in the Army. P. 16–24. (In Russ.)].
15. Выводцев Д.И. Бальзамирование и способы сохранения анатомических препаратов и трупов животных / Соч. Д-ра Д. Выводцева. – Санкт-Петербург: тип. А.Е. Ландау, 1881. – 164 с. [Vyvodtsev D. Embalming and methods of preserving anatomical preparations and animal corpses. Soch. by Dr. D. Vyvodtsev. St. Petersburg: A.E. Landau Publishing House, 1881. 164 p. (In Russ.)].

ЭЙГЕН ШТЕЙНАХ И СЕРГЕЙ ВОРОНОВ: ИСТОКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОМОЛОЖЕНИЯ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

Страхов М.А.*

ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава
России, Тверь

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_2_190

Резюме. Статья посвящена истории зарождения хирургического подхода в вопросах омоложения живых организмов в экспериментальной и клинической медицинской практике. Пионерами данного направления являются выдающиеся европейские экспериментаторы – австрийский профессор-физиолог Эйген Штейнах (1861–1944) и французский хирург русского происхождения, профессор Самуил (Сергей) Абрамович Воронов (1866–1951). В статье представлен детальный анализ уникальных оперативных вмешательств на лабораторных животных и живых людях, произведенные ими в начале XX века и ставшие первым опытом хирургического омоложения животных организмов в мировой истории медицины.

Ключевые слова: Штейнах, Воронов, омоложение, трансплантация, эндокринология, эндокринная хирургия, гормоны, пубертатная железа, семенник, обезьяна.

EUGEN STEINACH AND SERGEI VORONOV: THE ORIGINS OF SURGICAL REJUVENATION OF THE LIVING BODY

Strakhov M.A.*

Tver State Medical University, Tver

Abstract. The article is devoted to the history of the emergence of a surgical approach to the rejuvenation of living organisms in experimental and clinical medical practice. The pioneers of this field are the outstanding European experimenters, the Austrian professor-physiologist Eugen Steinach (1861–1944) and the French surgeon of Russian origin, Professor Samuel (Sergey) Abramovich Voronoff (1866–1951). The article provides a detailed analysis of the unique surgical interventions performed on laboratory animals and living humans in the early 20th century, which were the first attempts at surgical rejuvenation of animal organisms in the history of medicine.

Keywords: Steinach, Voronoff, rejuvenation, transplantation, endocrinology, endocrine surgery, hormones, pubertal gland, testicle, monkey.

Идея искусственного омоложения стареющего и увядающего человеческого организма в разные исторические времена вызывала огромный интерес в научном мире клинической медицины и экспериментальной биологии. Этой спорной и неоднозначной со всех позиций тематикой в разное время усердно занимались как выдающиеся ученые-фундаменталисты (физиологи, биологи, гистологи), так и оперирующие хирурги-клиницисты, каждый из которых пытался внести свой эксклюзивный личный вклад в решение данной проблемы. Среди них справедливо вспомнить таких корифеев биологической и клинической медицинской науки, как Шарль Броун-Секар (1889), Арнольд Бертольд (1829), Август Вейсман (1894), Алексис Каррель (1902), Илья Мечников (1908), Николай Кравков (1927), Сергей Брюхоненко (1926) и др.

[1–3] Однако заслуженное первенство в вопросах экспериментального и клинического обоснования хирургических способов омоложения живых организмов следует отнести двум выдающимся ученым XIX–XX веков – австрийскому физиологу Eugen Steinach (Эйген Штейнах) (1861–1944) и французскому хирургу-экспериментатору русского происхождения Samuel (Serge) Voronoff (Самуил (Сергей) Абрамович Воронов) (1866–1951).

Эйген Штейнах родился 22 января 1861 г. в Хоэнэме (Форарльберг, Австрия) в семье врача, изучал медицину в Женевском и Венском университетах. В 1886 г. защитил докторскую диссертацию в Инсбрукском университете и многие годы служил ассистентом Эвальда Геринга в Карловом университете в Праге. В 1890 г. получил право преподавать физиологию в университете, в 1895 г. по-

лучил звание экстраординарного профессора, в 1907 г. – ординарного профессора. Основал первую в немецкоязычном пространстве лабораторию общей и сравнительной физиологии. В 1912 г. Э. Штейнах переехал в Вену, где возглавил отделение биологических исследований Австрийской академии наук. Наиболее известные работы профессора-фундаменталиста посвящены физиологии контрактильной субстанции, чувственного и нервного возбуждения, а также физиологическим механизмам регуляции сексуального поведения. Несмотря на очевидную многогранность научных интересов и палитру разнообразных новаторских научных исследований, в историю мировой медицины он вошел в первую очередь как пионер оперативной эндокринологии и трансплантологии, в основе оригинальных экспериментов которого стояла до-

* e-mail: mastr-dok@mail.ru



Рис. 1. Профессор Э. Штейнах в своей лаборатории. 1920-е годы.

минантная идея омоложения стареющих организмов преимущественно хирургическими методами (Рис. 1).

Передовое экспериментальное исследование профессора Э. Штейнаха касалось пересадки половых желез от самок к самцам и обратно у крыс и морских свинок. Как писал в 1921 г. профессор Н.К. Кольцов: «Штейнах показал себя очень искусным хирургом и весьма остроумным экспериментатором» [4]. На основании своих наблюдений ученый предложил и успешно реализовал в эксперименте на лабораторных животных два принципиально новых способа омоложения живого организма – «автопластический» и «гомопластический». Первый осуществлялся за счёт искусственно оживлённой «пубертатной» железы, что достигалось у мужских особей перевязкой её выносящих канальцев. Эффект омоложения, по мнению автора, выражался в значительном повышении обмена веществ, а с ним и в возбуждении психической и физической активности. При этом отмечено, что применение «автопластического» способа омоложения женских особей путем перенесения яичников вместе с маткой в брюшную полость, а также пересечения яйцевода желаемого результата не дало [4; 5].

Второй, «гомопластический» способ, как сообщалось в литературе того времени, представлял собой имплантацию молодых семенников и яичников старым особям лабораторных крыс, что приводило к удовлетворительному результату вне зависимости от пола жи-

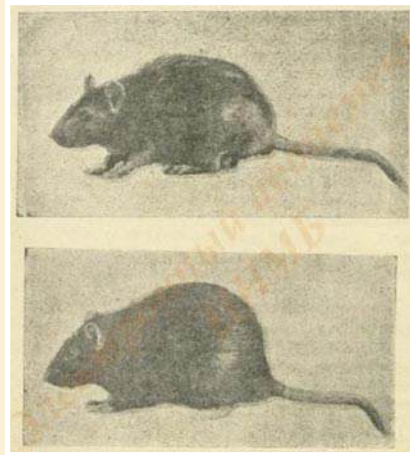


Рис. 2. Результаты опытов Э. Штейнаха по омоложению животных (иллюстрация в книге).

вотных. Выраженный омолаживающий результат, по данным автора, наблюдался в среднем через 3 недели после приживления трансплантируемых эндокринных желез, в это же время наступала психическая активность и значительный прилив физических функций. По наблюдениям Э. Штейнаха удовлетворительные результаты омоложения получались и через имплантат, и через собственные, вновь оживленные зародышевые железы. Отдельно автор экспериментов обращает внимание на то, что «гомопластический» способ подобных операций у женщин может редко давать желаемого результата, поэтому ученый предлагает в ряде случаев ограничиться «рентгенизацией атрофированных уже яичников», что, по его мнению, очевидно приводит к «появлению свежего лица, бодрости движения, исчезновению морщин» и др. [5; 6].

Одним из интересных этапов экспериментальной работы Э. Штейнаха следует считать опыты по трансплантации половых желез животных особям другого пола (Рис. 2). Прежде чем приступить к пересадке половых желез другого пола он предварительно кастрирует молодых самцов и самок крыс и морских свинок и лишь после того, как кастрация проведена, пересаживает кастрированным самцам яичники, а кастрированным самкам – семенники, взятые из только что вскрытых животных. При этом пересадка осуществляется не на привычное анатомическое ложе соответствующей половой железы, а под кожу, или в какое-либо место брюшины. Результаты проведенных в Вене новаторских экспериментов комментирует видный отечественный биолог, профессор Н.К. Кольцов в 1921

г.: «В ряде случаев трансплантация удается. Вскрытие, произведенное через несколько месяцев показывает, что железа прижилась, снабжается кровью: правда, собственно воспроизводительные элементы – яйца и живчики – в большей или меньшей степени исчезают, зато особенно разрастаются промежуточные отделы пересаженного семенника и яичника. В этой то промежуточной ткани еще ранее французские исследователи Ансель и Буэн, а за ними и Штейнах видят собственно инкреторную железу, предоставляя сперматозоидам, яйцам и их родоначальным клеткам лишь функцию генеративную. Штейнах вслед за французскими авторами приходит к заключению, что инкреторные отделы половых желез настолько же различны у обоих полов, как и генеративные. Он дает этим инкреторным отделам название мужской и женской «пубертатной железы» [4].

Удачные пересадки органов у животных в эксперименте наводят Э. Штейнаха на мысль о возможности применить их к борьбе с последствиями кастрации у человека. Первая мировая война значительно увеличила число пациентов репродуктивных органов в Германии, в связи с чем огромная армия раненых на войне здоровых молодых людей остались на всю жизнь лишены сексуальной функции. Естественным образом встал вопрос: откуда достать материал для подобной пересадки, где найти здоровых мужчин, готовых поделиться с другими ценнейшим биологическим материалом? И тут профессор Штейнах находит выход – специфика стандартного хирургического лечения некоторых заболеваний в то время подразумевала варианты удаления (кастрации) семенников. Такой метод широко практиковался у пациентов с опухолями области мошонки или с ущемленными запущенными грыжами, когда яички «застревают» между мошонкой и полостью живота.

По идее профессора Э. Штейнаха венский хирург Роберт Лихтенштерн производит в своей клинике несколько удачных операций с пересадкой удаленных у других людей крипторхических яичек травмированным молодым кастратам и в результате убеждается, что имплантированные железы адекватно приживаются и оказывают специфическое омолаживающее и стимулирующее действие. Так описывают авторские выводы исследователи того времени: «Обычные результаты кастрации: остановка в развитии волос на лице, изменение голоса,

потеря половой потенции и соответствующее изменение психики не проявляются или, если уже обозначились ранее, исчезают». Согласно оригинальным публикациям, «один кастрат, потерявший яички за десять лет до операции, стал совершенно нормальным человеком, женился и ведет уже более года счастливую семейную жизнь». Но при этом аккуратно добавляют: «Дальнейшее покажет, прижилась ли железа окончательно, или со временем рассосется и операцию придется повторить» [7; 8].

Спустя некоторое время профессор Э. Штейнах внедряет на практике еще один значимый для истории хирургии эксперимент – по его указаниям всё тот же хирург Р. Лихтенштерн производит перевязку (лигирование) и механическое пересечение семяпровода трем мужчинам с целью достижения эффекта омоложения. Первый пациент, 44-летний рабочий с явлениями преждевременной старости, выглядит слабым, худощавым стариком, утратившим способность к физическому труду и сексуальному влечению в течение нескольких лет, поступает в госпиталь вследствие болей в яичках, вызываемых их водянкой. Не предупреждая его об ожидаемых последствиях, Р. Лихтенштерн производит двухстороннюю перевязку семяпроводов между семенником и эпидидимисом. Через два месяца фиксируется «замечательное изменение»: пропадают морщины, повышается вес, мало-по-малу восстанавливается сила, и рабочий без труда таскает на спине по 100 килограмм. Из описания клинического случая: «волосы на голове и в особенности в паховой области растут усиленно. Появляется половое влечение и потенция. В течение года субъект прибывает в весе на 12 кило, не смотря на скудное питание военного времени – суп да овощи. Через полтора года после операции он производит впечатление сильного молодого мужчины».

Второй случай – 71-летний купец, в течение ряда лет страдает головокружениями, одышкой, сердечными припадками, общей легкой утомляемостью, восемь лет половое влечение совершенно отсутствует. Госпитализация в результате абсцесса левого яичка, которое и удаляется под местной анестезией. Одновременно с этим, опять таки без предупреждения больного, производится лигатура семяпровода в месте выхода его из эпидидимиса. Через несколько месяцев наступает резкое изменение в старческом состоянии, которое больной, продолжающий оставаться в неведении

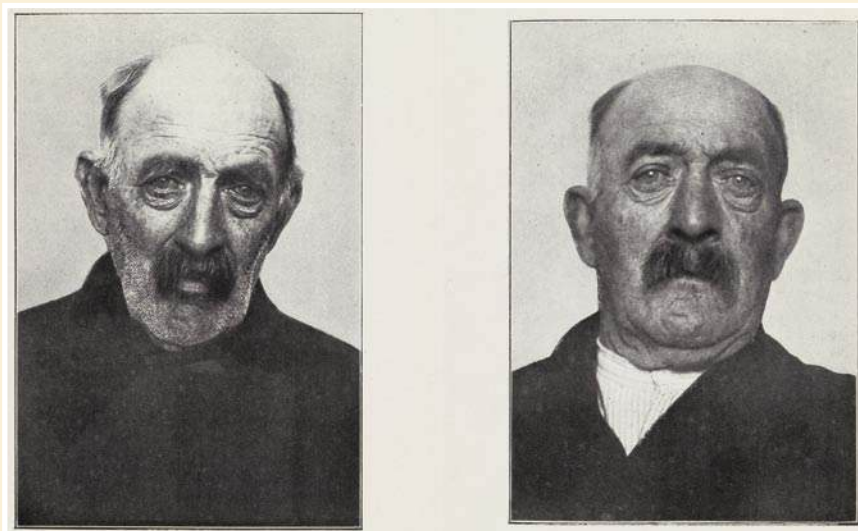


Рис. 3. Результаты операций Э. Штейнаха и Р. Лихтенштерна (1924). (иллюстрация из монографии).

относительно характера сделанной ему операции, излагает в следующем письме на имя хирурга Р. Лихтенштерна: «После заживления раны я переехал для отдыха в санаторию и здесь к моему величайшему изумлению я имел однажды ночью сильную поллюцию, сопровождавшуюся эротическими сновидениями. Мой аппетит вырос в настоящий голод и теперь при настоящих тяжелых временах я едва могу удовлетворять требованиям желудка. В противоположность прежнему подавленному состоянию я теперь целыми месяцами нахожусь в жизнерадостном настроении. С виду я снова посвежел и для своего возраста достаточно подвижен. Люди, с которыми я встречаюсь, принимают меня за 60-тилетнего и не хотят верить, что мне уже 71 год. Раньше я не мог без одышки ходить быстро и подниматься; теперь одышка почти прекратилась, и я могу ходить пешком часами. Мое страдание (обызвестение, т. е. артериосклероз), продолжавшееся целых пятнадцать лет, повидимому, приостановилось, обмороки исчезли, и я не чувствую себя стариком, я могу ясно мыслить, как в молодые годы, быстро и легко пишу и веду деловые разговоры. Признаком усиления организма я считаю также то, что мне приходится теперь вдвое чаще, чем прежде, стричься. Каждонеделные поллюции с эротическими сновидениями заставили меня возобновить нормальные половые сношения, доставляющие мне такое же сильное удовлетворение, как в молодости. Словом, мое состояние в высшей степени удовлетворительно, и ко мне возвратилась жизнерадостность» (Рис. 3).

Третий пациент, 66-летний старик, испытывавший в течение 5 лет резкие явления постарения: «быструю утомляемость, одышку, головокружения, ослабление умственных способностей, потерю памяти, при подавленном настроении и почти полном отсутствии либидо». За полгода до омолаживающей операции у него зафиксированы явления «простатизма», что потребовало установки мочевого катетера. Масса тела упала до 53 кг, а после планового удаления предстательной железы, достигла 48 кг. И снова без предупреждения больного ему была сделана инновационная Штейнаховская операция – перевязка семяпровода с обеих сторон. Результаты также описаны в научных публикациях того времени: «Через три недели чрезвычайно улучшение общего состояния: громадный аппетит ведет к еженедельной прибавке массы тела по два кг. Через восемь недель после операции физическое и психическое состояние возвращаются к норме до постарения, а старческие явления (одышка, головокружения, боли в членах) исчезают бесследно. Спустя шесть недель после перевязки появляется сильное либидо, как во времена молодости. Пациент утверждает, что уже 20 лет он не испытывал ничего подобного. В апреле 1920 г. состояние продолжает неуклонно улучшаться: масса тела за три месяца поднялась до 60 кг» [4; 7].

Опубликованные результаты лабораторных и госпитальных операций Э. Штейнаха и Р. Лихтенштерна по омоложению экспериментальных животных и людей в периодической научной печати произвели эффект разорвавшейся бом-

бы. Ученые во всем мире активно обсуждали данные публикации и разделились на два лагеря: восторженных поклонников идей венского экспериментатора и яростных противников подобных экспериментов на людях [9].

В первую очередь исследователю Э. Штейнаху ставят в вину то, что он опубликовал свои эксперименты над человеком, ранее, чем накопил достаточное число подобных опытов и тем самым «возбудил чрезмерные ожидания в широких массах». Здесь следует учитывать важные обстоятельства: организация и проведение подобных сложных и трудоемких экспериментальных исследований весьма проблематично в одиночку. Для такой масштабной и амбициозной научно-исследовательской лабораторной и, тем более, клинической работы, требуется команда специалистов, успех определяется именно коллективным взаимодействием ученых, владеющих методиками и имеющих необходимую теоретическую и практическую подготовку. Со времени своего первого предварительного сообщения, в котором был изложен основной план будущих исследований по омоложению живых организмов, Эйген Штейнах ждал целых восемь лет и все это время занимался кропотливой экспериментальной работой в силу собственных возможностей и весьма скромной материальной базой.

Вся его кропотливая опытная деятельность при всем этом медленно, но поступательно вела его к желаемой заветной цели. Военные события «подарили» ему дополнительные организационные трудности и существенно сократили и без того скромные средства его института: он остался совсем без сотрудников, помощников, а, главное, – без лабораторных животных. В истории сохранились весьма ёмкие и трогательные слова, которыми выдающийся учёный заканчивает изложение плана длинного ряда работ, вытекающих из его революционных для хирургии исследований. Он пишет: «Эта область должна разрабатываться в особом исследовательском Институте для экспериментального изучения старости. Пусть более счастливые страны и города, чем моя родина, положат этому начало» [7; 10].

Важное резюме колоссальной научной работы профессора Э. Штейнаха дает всё тот же видный отечественный биолог-экспериментатор, профессор Н.К. Кольцов, который сам посвятил много времени и сил вопросам экспериментального омоложения животных орга-

низмов: «Пусть тот вывод, к которому пришел Штейнах, не есть абсолютная истина. Но ведь наука вовсе не есть собрание абсолютных истин; наука – искание истины, и слава тому ученому, который своими трудами расширяет наши научные горизонты и возбуждает в своих современниках стремление следовать за ним далее по намеченному им пути. И да не смущается он голосом скептиков и придиричивых критиков. Их всегда так много вокруг всякого крупного научного открытия, так как нет ничего легче, чем критиковать. Сначала яростно набрасываются на новое учение, всецело отвергая его, а потом, когда оно устанавливается, равнодушно заявляют, что в нем нет ничего нового. Именно за тот научный энтузиазм, которым проникнуты все работы Штейнаха, мы должны быть особенно признательны Штейнаху. За последнее время установился обычай, что наиболее выдающиеся ученые отмечают Нобелевской премией за свои заслуги. Было бы несправедливо, если бы Штейнах не попал в число Нобелевских лауреатов» [4; 11].

С 1920 по 1938 гг. Эйген Штейнах за свои работы множество раз номинировался на Нобелевскую премию по физиологии и медицине (по разным источникам от 6 до 11 раз, в том числе 4 раза считался лидирующим кандидатом), но так её и не получил [12; 13]. Жизненный путь пионера хирургической эндокринологии и трансплантологии закончился 14 мая 1944 г. в Швейцарии, где он проходил плановое санаторное лечение.

Параллельно с австрийцем Э. Штейнахом и, что важно, совершенно независимо от него, революционной проблемой омоложения живых организмов во Франции приблизительно в те же самые годы активно и продуктивно занимается хирург, уроженец Тамбовской губернии Российской империи, профессор Сергей Воронов, сделавший себе потрясающую профессиональную карьеру и снискавший заслуженную мировую славу в хирургических кругах (Рис. 4).

Сергей (Самуил) Абрамович Воронов родился 10 июля 1866 г. в селе Шехмань Тамбовской губернии в семье николаевского солдата, винокура Абрама Беньяминовича (Вениаминовича) Воронова. В семье было семеро детей, известно, что двое братьев были посланы в Освенцим и там погибли [14]. По окончании Воронежского реального училища в 18-летнем возрасте Сергей Воронов эмигрировал во Францию, где изучал медицину в университете. В 1889

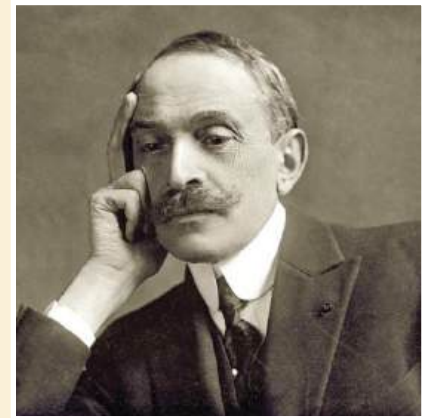


Рис. 4. Профессор С.А. Воронов, Париж, 1910-е гг.

г. принят ассистентом в лабораторию Шарля Броун-Секара, занимавшегося в то время проблематикой биологических аспектов действия гормонов на животный организм.

7 декабря 1893 г. Сергей Абрамович успешно защитил диплом доктора медицины в Сорбонне, а 30 ноября 1895 г. в возрасте 29 лет получил французское гражданство и самостоятельное право заниматься медицинской деятельностью. Работа обычным врачом-хирургом его не устраивала, молодой доктор испытывал большой интерес к экспериментальной научной работе, которую при этом мечтал внедрять на практике в реальную хирургию. Под стать своему мировоззрению он выбирает себе учителей, успешно сочетающих научную деятельность и работу в операционной, поэтому вскоре становится одним из самых ярких и способных учеников и последователей выдающегося французского хирурга-евгениста, лауреата Нобелевской премии по физиологии и медицине Алексиса Карреля. В его научной лаборатории амбициозный доктор впервые приступает к экспериментальным исследованиям по трансплантации биологических тканей на экспериментальных животных [15]. Вместе с прославленным наставником-новатором он участвует в опытах по трансплантации почки и щитовидной железы, в совершенстве овладевает техникой нового для того времени сосудистого шва и всеми тонкостями методик пересадки тканей [16].

С 1896 по 1910 гг. Самуэль Воронов уезжает на стажировку в Египте, становится советником по здравоохранению и лейб-медиком при Королевском дворе. Здесь он пробудет 14 лет и именно здесь его впервые привлекут клинические аспекты физиологических последствий



Рис. 5. Профессор С.А. Воронов в операционной, Париж, 1920-е гг.

принудительной кастрации у евнухов. Природные любознательность и наблюдательность, а также фундаментальные знания, полученные в лабораториях Ш. Броун-Секара и А. Карреля, побуждают его сделать вывод о том, что физиологические функции мужских половых желез, а также их отсутствие (кастрация) оказывают колоссальное влияние на процессы старения организма, напрямую определяя изменения в анатомической архитектонике скелета, сказываются на процессах отложения жировой ткани (ожирение), серьезным образом влияют на умственные способности и отчетливо коррелируют с продолжительностью жизни [14; 17]. Эти наблюдения формируют логичный вывод – повлиять на данные процессы и активировать жизненные силы организма евнухов возможно за счет трансплантации семенных желез от донора. Только вот где взять последних и как организовать подобные эксперименты в арабской стране с жесткими законами и социальными принципами?

С.А. Воронов отчетливо понимает, что в качестве донорского биологического материала для подобных трансплантаций можно использовать репродуктивные органы человека (свежий трупный материал) или же семенники близких по биологическому типу к человеку животных, в первую очередь обезьян. Второй вариант профессору казался более предпочтительным, так как донорские органы шимпанзе казались ему более здоровыми, не поврежденными вредными привычками и наследственными болезнями. Однако и тот, и другой варианты на практике организовать в Каире не представлялось возможным, поэтому ученый приступает к реализации своей задумки исключительно в экспериментальном поле и про-

водит серию лабораторных операций на животных (Рис. 5).

Объектами экспериментального хирургического омоложения становятся разновозрастные бараны, быки и козлы. С.А. Воронов прибегает к предварительной кастрации немолодых особей и, спустя время, имплантирует им сегменты семенных желез, взятых от более молодых, половозрелых племенных самцов. Результаты подтверждают предположения: ученый фиксирует объективные признаки физического и полового омоложения оперированных животных, позитивные изменения в их поведении, значительную внешнюю трансформацию. В них же автор доказывает принципиальную возможность пересадки репродуктивных желез между собой разным видам животных, что косвенно подтверждает его идею о перспективах пересадки донорских семенных желез обезьяны человеку [18] (Рис. 6).

Во Францию профессор С.А. Воронов возвращается в 1910 г., его назначают директором станции экспериментальной медицины и заведующим клинической лабораторией Коллежда де Франс, где ученый ещё более активно продолжает свои хирургические эксперименты на животных. Установлено, что на данном временном этапе Сержем Вороновым (именно

такой псевдоним отныне он использует в научной печати) проведено более 500 экспериментальных операций в самых различных модификациях, результаты которых подтвердили и доказали омолаживающий эффект трансплантации донорских половых желез стареющим животным. Результаты этой колоссальной работы автор публикует в научной периодике, чем вызывает живой интерес коллег по хирургическому цеху, а также ведущих специалистов фундаментальной биологической науки [19].

В 1914 г. на операционный стол профессора С. Воронова попал 14-летний подросток, перенесший в раннем детском возрасте корь. Осложнением болезни, по мнению тогдашних врачей, стало нарушение работы щитовидной железы, что в свою очередь стало причиной явного ухудшения работы головного мозга. Мальчику поставлен диагноз: слабоумие. С. Воронов в присутствии нескольких других хирургов производит пересадку донорской правой доли щитовидной железы половозрелого бабуина в шейный отдел подростку. Послеоперационное наблюдение подробно описано автором в его монографиях: «мальчик стал более живым и подвижным, лицо приобрело здоровый цвет, умственная деятельность вернулась к норме...» (Рис. 7). Как сви-

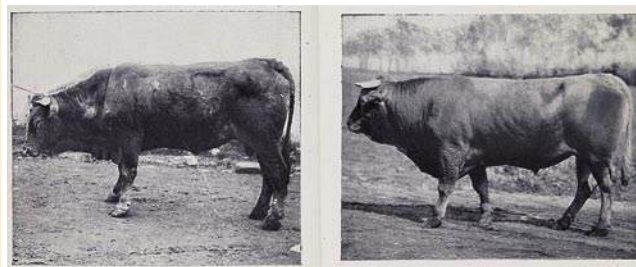


Рис. 6. Результаты операций С.А. Воронова по омоложению животных, Франция, 1924. (иллюстрация из монографии).



Рис. 7. Результат операции С.А. Воронова по трансплантации щитовидной железы, Франция, 1914. (иллюстрация из монографии).

детельствовали позднее родственники пациента, самочувствие его, а, главное, умственное здоровье настолько улучшились, что парень смог продолжить и успешно закончить обучение по возрасту [20].

В 1915 г. профессор С. Воронов оперировал 20-летнего юношу, «внешне похожего на десятилетнего ребенка», «безжизненного и апатичного, способного произнести лишь несколько членораздельных слов». В качестве донорской щитовидной железы хирург на этот раз взял железу матери пациента. Операция прошла довольно легко, и уже к концу года юноша начал расти, пропала апатичность, «пробудился разум», а речь стала четкой и внятной. Стало ясно, что трансплантированная железа от донора вполне может быть принята организмом реципиента [20; 21].

12 июня 1920 г. в Париже Серж Воронов осуществил свою первую пересадку семенной железы, взятой у живой обезьяны человеку. Тонкие срезы (шириной в несколько миллиметров) яичек от шимпанзе и бабуинов были пересажены в мошонку пациента; тонкость образцов ткани позволила ей срастись с человеческой тканью. Оперативно вмешательство прошло без значимых осложнений, донорский материал не отторгся, пациент был выписан из клиники, велось подробное наблюдение за его состоянием и изменениями, вызванными перенесенным вмешательством. Автором эксперимента зафиксировано, что в результате перенесенного хирургического «вживления» семенной железы обезьяны у пациента было отмечено прибавление сил и энергии, отмечалось явное повышение тонуса мышц, резко возросла работоспособность, аппетит, выносливость, стали возвращаться утерянные половые функции. Свои наблюдения профессор-новатор подробно описал и опубликовал в периодике, проиллюстрировав фотографиями пациента «до» и «после» вмешательства [21; 22].

Согласно анализу литературы, за период с 1920 по 1925 гг. профессор Серж Воронов произвел 52 хирургические пересадки семенных желез обезьян своим пациентам в возрасте от 40 до 80 лет, констатировавшим разнообразные «симптомы старости». У большинства вмешательств, наблюдались явные признаки физиологического омоложения организма: улучшения физического и психического состояния, пациенты отмечали прилив физических и «половых»

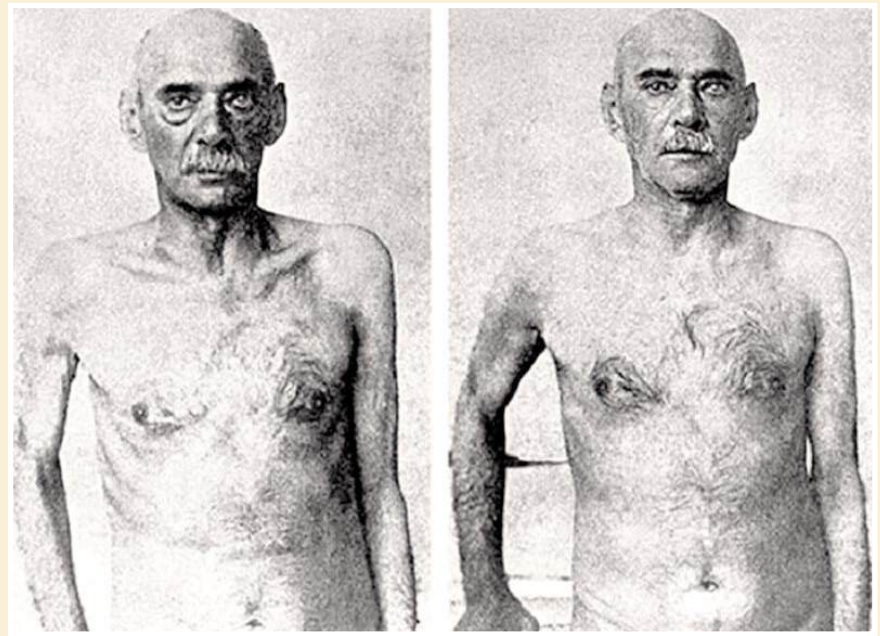


Рис. 8. Результат операции С.А. Воронова по омоложению пожилого пациента, Франция, 1920. (иллюстрация из монографии).

сил, возвращались к активной трудовой деятельности, многие из них подтверждали усиленный рост волос на теле и голове, разглаживание морщин на лице, рост мышечной массы и др. Положительный эффект от омолаживающих операции сохранялся от нескольких недель до нескольких лет. Яркий пример удовлетворительного результата экспериментов доктора Воронова, описанный им же в своих монографических публикациях: 74-летний английский чиновник, прооперированный в 1921 году. «Сгорбленный старик, тучный, с дряблыми чертами лица, тусклым взглядом, ходит с трудом, опираясь на палку. Очень ослабевшая память, ум работает лениво и медлительно» (Рис. 8). После операции англичанин «потерял половину своей тучности, был весел, с ясным взглядом, прямым телом», «поехал в Швейцарию и поднимался там в горы!» [20; 21]. Следует отметить, что С. Воронов как хирург-трансплантолог в своих работах заложил основы экспериментальной гибридации, совмещающей фрагменты железистых органов животных с человеческими. Воронов также предполагает, что прививочная операция может помочь пациентам с «dementia praecox» (современное название – шизофрения).

На Международном хирургическом конгрессе в 1923 г. в Лондоне профессор Серж Воронов представил результаты своей исследовательской работы по хирургическому омоложению людей и жи-

вотных. Доклад ученого сопровождался убедительными иллюстративными фотоматериалами, был украшен реальными отзывами пациентов о результатах преобразования и омоложения после революционных операций. Профессиональное сообщество было восхищено и обескуражено, более 700 хирургов со всего мира аплодировали ему стоя, образовалась целая армия хирургов, готовых продолжить дело Воронова и внедрить его уникальные методики в своих клиниках [23]. Как говорится, спрос рождает предложение – Сергей Воронов умело пользуется своим успехом и популярностью, ставя наработанный опыт на коммерческие рельсы: он активно за очень хорошие гонорары обучает хирургов, активно «гастролирует» по миру (Алжир, Марокко, США, Судан, Сенегал, Гвинея, Нигер), где проводит свои «чудодейственные» операции очень состоятельным пациентам за баснословные по тем временам деньги. Его пациентами становятся высокие государственные деятели и политики мирового значения, известные бизнесмены и артисты, которые стремятся получить заветное омоложение и тем самым «обрести себе новое здоровье». В числе известных людей, прошедших пересадку – Гарольд Мак Кормик, председатель компании «International Harvester Company», стареющие премьер-министры Турции, Франции и Англии... [23; 24].

В короткие сроки профессор-экспериментатор и успешный менеджер



Рис. 9. Иллюстрация в европейском журнале об операциях С.А. Воронова, 1920-е годы.



Рис. 10. Обложка французского журнала, 1922, Париж.

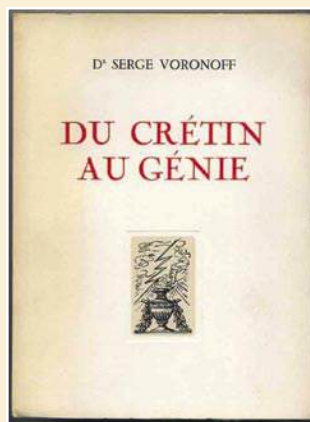


Рис. 11. Обложка монографии С.А. Воронова на французском языке.



Рис. 12. Титул монографии С.А. Воронова на русском языке.

от медицины становится мега-богатым миллионером и очень популярным человеком, о нем пишут все ведущие мировые издания, про него снимают документальные фильмы (Рис. 9, 10). Серж Воронов покупает огромный старинный замок на Французской Ривьере, где живет с прислугой и штатом личных секретарей. Чтобы покрыть постоянно растущий спрос на донорский материал для операций, на территории своего замка он открыл собственный обезьяний питомник под руководством бывшего циркового дрессировщика. В этот период времени он предстает перед публикой и как талантливый литератор – результаты своих научных экспериментов он подробно описывает и издает несколько авторских монографий, которые издаются миллионными тиражами, переводятся на несколько языков и переиздаются более чем в 10 странах мира, в том числе и в СССР (Рис. 11, 12).

Однако триумф и популярность пионера трансплантологии доктора С. Воронова не продлилась долго. Уже в начале 1930 годов в прессе и научной литературе всё чаще и чаще стали появляться негативные отзывы и ожесточенная профессиональная критика популярных методов омоложения. Суть их заключалась в том, что описанные послеоперационные эффекты проявлялись лишь короткое время, и в итоге «омолодившиеся» пациенты наблюдали обратную клиническую картину, многие отмечали усиление темпов старения и резкое ухудшение соматического состояния. Вслед за учеными, с разгромной критикой на него обрушились журналисты, недавно восхваляющие великого новатора. Теперь в их глазах профессор Воронов выглядел

шарлатаном и великим обманщиком, озолотившимся на пороках доверчивых людей [18; 19].

В книге «Афера обезьяньих желёз» Дэвид Хэмилтон, опытный трансплантационный хирург, доказывает, что ткань животных априори будет отторгнута человеческим организмом. В лучшем случае эта операция «оставит шрам, глядя на который, пациент может верить, что прививание сработало». Автор убежден, что пациенты, которые прошли операцию и хвалили профессора Воронова, улучшили своё состояние в результате эффекта плацебо [25].

Спустя некоторое время стало известно, что вещество, производимое половыми железами, называется тестостероном. С. Воронов надеялся, что это новое открытие подтвердит его теории – тестостерон будет введён животным и они станут моложе, сильнее и активнее. Подобные опыты были произведены, однако ожидания хирурга не оправдались: тестостерон усиливал сексуальные функции, но на процесс омоложения и продолжения жизни он никакого влияния не оказал. В 1940-х гг. британский хирург Кеннет Уокер окончательно обесценил хирургический метод Воронова: «не лучше, чем методы ведьм и колдунов» [26].

На волне массового возмущения, пользуясь отсутствием хозяина дома, разгневанные соседи профессора и местные жандармы разгромили его замок, разрушили лабораторию, выпустили оголодавших обезьян из питомника и уничтожили все имеющиеся в доме научные документы. С.А. Воронов, чья репутация была фактически уничтожена, был вынужден бежать из Франции. Его

приютили власти Швейцарии, давшие ему разрешение на проживание при обязательном условии полного прекращения своих научных экспериментов и любой клинической практики. Жизненный путь выдающегося ученого завершился 3 сентября 1951 г. в Лозанне, на тот момент ему было 85 лет.

Важно отметить, что в 1920-1930 гг. предложенные Э. Штейнахом и С. Вороновым методы хирургического омоложения человеческого организма вызвали огромный интерес к этой проблеме у ученых Советского Союза. По стране пронеслась волна успешного применения данных операций в самых различных регионах. Особый вклад в этот процесс внесли приват-доцент В.А. Гораш (Ленинград), профессор Л.Н. Воскресенский (Тверь), профессор Мартынов (Москва), хирурги С.В. Лигин (Николаев) и С. Эйбер (Донбасс). Много времени и сил экспериментальному обоснованию опытов по омоложению животных отдал профессор Н.К. Кольцов и М.М. Завадовский (Москва). На волне повышенного интереса к этой тематике в столице открывается Института экспериментальной биологии – главное научное учреждение, занимающееся разработкой и пропагандой теоретических и практических аспектов хирургического омоложения. Несмотря на то, что к 1930-м г. отечественные ученые также пришли к выводам о недолговечности клинического эффекта данных методик, проведенные исследования дали существенный толчок к развитию экспериментальной медицинской науки и сформировали собственную научную школу, прославившую в будущем нашу страну [27].

Таким образом можно заключить, что оригинальные научные открытия Э. Штейнаха и С. Воронова ждала сложная и противоречивая судьба при жизни их авторов, однако сегодня их признают выдающимися и фундаментальными, заложившими важную основу для дальнейшего развития самых различных направлений актуальной современной медицины – эндокринологии, трансплантологии, молекулярно-клеточной терапии, геной инженерии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Кольцов Н.К. Чудесные достижения науки. – Москва, 1927. – С.31. [Koltsov NK. Wonderful achievements of science. Moscow, 1927. P.31. (In Russ.)]
- Узбекова Д.Г. Работы академика Н.П. Кравкова в области эндокринологии // Сахарный диабет. – 2015. – №18(4). – С.142-146. [Uzbekova DG. The work of academician N.P. Kravkov in the field of endocrinology. Diabetes mellitus. 2015; 18(4): 142-146. (In Russ.)]
- Слискова В.В. «Омолаживающий импульс»: исследования в Институте экспериментальной биологии в 1920-е гг. // Гуманитарный акцент. – 2021. – №1. – С.25-29. [Sliskova VV. Rejuvenating impulse: Research at the Institute of experimental biology in the 1920-s. Humanitarian Focus. 2021; 1: 25-29. (In Russ.)]
- Кольцов Н.К. Опыты Штейнаха по омоложению организма // Природа. – 1921. – №01-03. – С.3-6. [Koltsov NK. Steinach's experiments on body rejuvenation. Nature. 1921; 01-03: 3-6. (In Russ.)]
- Steinach E. Verjüngung durch experimentelle Neubelebung der alternden Pubertätsdrüse. – 1920. – Berlin – I. Springer.
- Родионов С.М. Штейнаховская операция у больной с артериосклеротическим психозом // Журнал психологии, неврологии и психиатрии. – 1924. – Том IV. – С.144-146. [Rodionov SM. Steinach's operation in a patient with arteriosclerotic psychosis. Journal of psychology, neurology and psychiatry. 1924; Vol.IV: 144-146. (In Russ.)]
- Завадовский Б.М. Проблема старости и омоложения в свете новейших работ Штейнаха, Воронова и др. авторов // Красная новь. Главполитпросвет. – 1921. – №3. – С.146-176. [Zavadovsky BM. The problem of old age and rejuvenation in the light of the latest works by Steinach, Voronov, and other authors. Krasnaya Nov. Glavpolitprosvet. 1921; 3: 146-176. (In Russ.)]
- Абрамов С.С. Проблема омоложения по Штейнаху // Русское универсальное изд-во. – 1921. – С.17. [Abramov SS. The problem of rejuvenation according to Steinach. Russian universal publishing house. 1921; 17. (In Russ.)]
- Гораш А.В. Практическое применение операции «омоложения» и её обоснование // Сб. «Омоложение в России». – М.: Медицина, 1926. – С.37-98. [Gorash AV. Practical application of the rejuvenation operation and its justification. Collection rejuvenation in Russia. Moscow: Medicine, 1926. P.37-98. (In Russ.)]
- Кольцов Н.К. Омоложение организма по методу Штейнаха. – Пг.: Время, 1922. [Koltsov NK. Rejuvenation of the body by the Steinach method. Pg.: Vremya, 1922. (In Russ.)]
- Кольцов Н.К. Смерть, старость, омоложение // Современные проблемы естествознания. – 1923. – №2. – С.236. [Koltsov NK. Death, old age, and rejuvenation. Modern problems of natural science. 1923; 2: 236. (In Russ.)]
- Södersten P, Crews D, Logan C, Soukup R.W. Eugen Steinach: The First Neuroendocrinologist. Endocrinology. 01.03.2024; 155(3): 688-695. doi: 10.1210/en.2013-1816.
- Krischel M., Hansson N. Rejuvenation study stirs old memories. Nature. 31.05.2024. doi: 10.1038/546033e.
- Фоминых Т.А., Дьяченко А.П., Кутя С.А. Хирург Сергей Воронов. Трансплантология и омоложение (к 155-летию со дня рождения) // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2021. – №4. – Т.9. – С.7-11. [Fominykh TA, Dyachenko AP, Kutya SA. Surgeon Sergey Voronov. Transplantation and rejuvenation (on the 155th anniversary of his birth). Clinical and experimental surgery. Journal named after academician B.V. Petrovsky. 2021; 4(9): 7-11. (In Russ.)]
- Кира Е.Ф. Авантюризм или путь к бессмертию? // Status Praesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак. – 2017. – №4. – Т.40. – С.145-153. [Kira EF. Adventurism or the path to immortality? Status praesens. Gynecology, obstetrics, infertile marriage. 2017; 4(40): 145-153. (In Russ.)]
- Глянцев С.П. Феномен Демихова. Часть I. Трансплантология в 1-й половине XX века. Алексис Каррель и трансплантация органов в эксперименте // Трансплантология. – 2011. – №3. – С.47-50. [Glyantsev SP. Demikhov's phenomenon. Part I. Transplantation in the first half of the 20th century. Alexis Carrel and organ transplantation in experiment. Transplantation. 2011; 3: 47-50. (In Russ.)]
- Михель Д.В. Переливание крови: Советская Россия и Запад (1918–1941) // Отечественные записки. – 2006. – №1. – С.157-174. [Mikhel DV. Blood transfusion: Soviet Russia and the west (1918–1941). Otechestvennye zapiski. 2006; 1: 157-174. (In Russ.)]
- Слискова В.В. Новые чудеса биологии: о биомедицинских экспериментах в популярной периодике 1920-х гг. // История России с древнейших времен до XXI века: проблемы, дискуссии, новые взгляды: сб. статей. – М.: ИРИ РАН. – 2021. – С.282-289. [Sliskova VV. New wonders of biology: On biomedical experiments in popular periodicals of the 1920 s. History of Russia from ancient times to the 21st century: problems, discussions, and new perspectives. Moscow: Institute of Russian
- history of the Russian Academy of sciences. 2021; Pp. 282-289. (In Russ.)]
- Слискова В.В. Русский ученый в Париже: «омоложение по Воронову» // Время Коминтерна: материалы международных научных конференций к 100-летию Коммунистического Интернационала. Москва. 25–27 марта 2019 года. – М.: ГПИБ, 2020. – С.178-185. [Sliskova VV. Russian scientist in Paris: rejuvenation according to Voronov. Time of the Comintern: proceedings of international scientific conferences on the 100th anniversary of the Communist International. Moscow. March 25-27, 2019. 2020; Pp. 178-185. (In Russ.)]
- Воронов С.А. Сорок три прививки от обезьяны человеку (Омоложение): Пер. с франц. / Сергей Воронов. – Ленинград; Москва, 1924. – 189 с.: ил. [Voronov SA. Forty-three vaccinations from monkeys to humans (rejuvenation): translated from French. Leningrad; Moscow. 1924; 189 p. (In Russ.)]
- Мухина Н.Е., Антоненко П.В. Сергей Александрович Воронов – победа над старением // Молодежный инновационный вестник. – 2023. – Том XII, приложение 1. – С.300-302. [Mukhina NE, Antonenko PV. Sergey Aleksandrovich Voronov – victory over aging. Youth innovative bulletin. 2023; Vol. XII(1): 300-302. (In Russ.)]
- Воронов С.А. Старость и омолаживание / Пер. с франц. М.П. Виноградова. – Москва; Ленинград: Гос. изд-во, 1927. – 107 с.: ил. [Voronov SA. Old age and rejuvenation. Translated from French by M. P. Vinogradov. 1927. Moscow; Leningrad: State publishing house. Pp. 107. (In Russ.)]
- Thorek M. The present position of testicle transplantation in surgical practice: a preliminary report of a new method. Endocrinology. 1922; 6: 771-775.
- Sengoopta C. Secrets of eternal youth. History today. 2006; 56(8): 50.
- Hamilton D. The monkey gland affair. 1986. Publisher: Chatto & Windus.
- The Cincinnati-Kentucky post medical monkey business. 1998. Section: News: 22A.
- Омоложение: сборник статей под редакцией проф. Н. К. Кольцова. Сб. 1 / Н. К. Кольцов, И. И. Мечников, Броун-Секар и др. – Москва; Петроград: Гос. изд-во, 1923-1924. – 237 с. [Rejuvenation: a collection of articles edited by prof. N.K. Koltsov. Collection 1. Koltsov NK, Mechnikov II, Brown-Sekar, et al. Moscow; Petrograd: State publishing house. 1923-1924: 237. (In Russ.)]

ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА ВЛАДИМИРА ПЕТРОВИЧА ТЮРИНА

Главный терапевт Пироговского Центра, бывший главный терапевт Москвы и один из российских авторитетов в области диагностики и лечения инфекционного эндокардита, он прожил жизнь, в которой соединились военная клиническая школа, гражданское здравоохранение, научные труды и многолетнее наставничество.

Профессор Владимир Петрович Тюрин, один из тех российских клиницистов, чье имя в профессиональной среде звучит как синоним настоящего врачебного мастерства и преданности своему делу, ушел из жизни 15 апреля 2026 года. Ему было 78 лет. Для нескольких поколений врачей его фигура означала особый тип отношения к медицине как области знаний, где теория и практика находятся в сфере нравственности и человеческих отношений.

Владимир Петрович родился 10 августа 1947 года в Приморском крае, в семье военного. Его профессиональное становление начиналось в Смоленском медицинском институте, затем — на военно-медицинском факультете Горьковского медицинского института, который он окончил с отличием. В 1971 году началась его врачебная служба в армии, а в 1975-м году он поступил в клиническую ординатуру Военно-медицинской академии. Для него это была школа врачебного искусства, где профессиональные навыки и клиническое мышление совершенствуются непосредственно у постели больного.

После ординатуры он был направлен в Главный военный клинический госпиталь имени Н.Н. Бурденко и проработал там 26 лет, пройдя путь от ординатора кардиологического отделения до одного из руководителей терапевтической службы. Именно там сложился широкий круг его врачебных интересов — от лихорадок различного генеза и системных васкулитов до болезней соединительной ткани и инфекционного эндокардита. Кандидатскую диссертацию он защитил в 1988 году, докторскую — в 1998-м; обе работы были посвящены эндокардиту. Научные исследования в области инфекционного эндокардита сделали Владимира Петровича одним из самых узнаваемых специалистов по этой теме.

В гражданской медицине его работа продолжилась в Пироговском Центре. В 2003 году он возглавил кафедру внутренних болезней Института совершен-

ствования врачей, в 2004-м стал главным терапевтом Центрального клинко-диагностического комплекса, а с 2006 года — главным терапевтом всего Центра. В 2011–2015 гг. он занимал должность главного терапевта Москвы в системе столичного здравоохранения. Эти роли сделали его не просто известным ученым или клиницистом, а врачом публичной ответственности — человеком, который говорил и с профессиональным сообществом, и с широкой аудиторией. В московских официальных публикациях и интервью того времени он выступал не как кабинетный эксперт, а как практический врач. Его профессиональная репутация строилась не только на научных печатных работах, но на умении сочетать теорию и клиническую практику. Он публиковал главы в фундаментальных руководствах по кардиологии и внутренним болезням, участвовал в клинических исследованиях, выступал с лекциями, оставаясь при этом практикующим врачом, консолидирующим знания и опыт в различных областях медицины. Официальные публикации Пироговского Центра сохранили за ним и другой образ — врача редкого диагноза. В сферу его интересов входили диагностика и лечение заболеваний соединительной ткани, сложные случаи системных васкулитов, инфекционных заболеваний, а также совместные работы на стыке терапии и хирургии, что весьма характерно для интерниста традиционной школы, воспринимающего трудности дифференциальной диагностики и сложности лечения пациента как профессиональный вызов.

Коллеги Владимира Петровича отмечали, что он обладал огромной эрудицией и педагогической щедростью. Юбилейные публикации Пироговского Центра описывают его как врача с энциклопедическими знаниями и человека, для которого передача опыта молодым коллегам была не факультативной частью профессии, а ее сутью. К 2022 году под его руководством были защищены четыре докторские и восемь кандидатских диссертаций. Он получил звание почетного доктора, заслуженного профессора Пироговского Центра, а также Европейский орден Н.И. Пирогова. В более широком профессиональном поле он выступал как член президиума Российского научного медицинского общества терапевтов и постоянный участник образовательных сессий для практикующих врачей.



В публичном слове он оставался верен той же этике, что и у постели больного. В интервью 2011 года, когда его спрашивали о современной терапии и городской медицине, он формулировал свою позицию просто: врач обязан разговаривать с пациентом и ничего важного от него не скрывать. Это был не газетный афоризм, а суть его врачебной этики, в которой воплотились и клиника, и педагогика, и общественная служба.

В его биографии есть и черта, которая представляется особенно важной. Совместная с президентом Пироговского центра академиком РАН Юрием Леонидовичем Шевченко актовая речь «Пирогов и Боткин. Исторические параллели» показывает врача и человека, который мыслит себя внутри большой истории русской медицины. Это помогает понять и последнюю, возможно, самую точную формулу его наследия. Он оставил после себя не только статьи, руководства, диссертации и выступления, но и образец отношения врача к болезни как к интеллектуальной задаче, где нет места поверхностному отношению и клинической лени. Его профессиональное наследие — также в учениках и в самой интонации тех, кто говорил и писал о нем как о враче и учителе.

Руководство и коллектив Пироговского Центра глубоко скорбят о кончине Владимира Петровича Тюрина и выражают глубокие соболезнования его родным и близким. Светлая память о нем навсегда сохранится в наших сердцах.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнал «Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова» принимаются статьи и сообщения по наиболее значимым вопросам клинической и теоретической медицины, здравоохранения, медицинского образования и истории медико-биологических наук. Принятые статьи публикуются бесплатно. Рукописи статей авторам не возвращаются.

1. Работы для опубликования в журнале должны быть представлены в соответствии с данными требованиями. Рукописи, оформленные не в соответствии с требованиями, к публикации не принимаются и не рассматриваются.

2. Статья должна сопровождаться:

- направлением руководителя организации/учреждения в редакцию журнала. Письмо должно быть выполнено на официальном бланке учреждения, подписано руководителем учреждения и заверено печатью;
- экспертным заключением организации/учреждения о возможности опубликования в открытой печати;
- подписями всех авторов, заявленных в исследовании, и сведения, включающие имя, отчество, фамилию, ученую степень и/или звание, должность и место работы;
- сопроводительные документы должны быть в формате .pdf или jpg.

3. Не допускается направление в редколлегию работ, напечатанных в других изданиях или уже отправленных в другие редакции. Объем оригинальных научных статей и материалов по истории медицины **не должен превышать 12 страниц**, с учетом вышеизложенных требований; **обзорных статей – 20 страниц**.

4. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

- Автор несет ответственность за достоверность информации.
- Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакцию обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.
- Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки, мысли, искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.
- Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала.
- Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

5. Текст рукописи должен быть тщательно выверен и не содержать грамматических, орфографических и стилистических ошибок.

6. Текст рукописи должен быть выполнен в формате MS (*.doc, *.docx), размер кегля 14, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5, поля обычные, выравнивание по ширине. Страницы нумеруют, начальной считается титульная страница. Необходимо удалить из текста статьи двойные пробелы. Статья должна быть представлена в печатном и электронном вариантах:

- Печатный вариант следует распечатать на одной стороне листа размером А 4. Шрифт Times New Roman 14, через 1,5 интервала, табуляции – 1,27 см. Поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 2 см. Выравнивание – по ширине; без переносов. Первая страница не нумеруется; нумерация остальных страниц – последовательная, начиная с цифры 2, расположение номеров страниц – справа снизу.
- Электронный вариант на электронном носителе (CD-диск; DVD-диск; USB-накопители) диск должен быть подписан с указанием названия статьи, первого автора и контактной информации (адрес электронной почты; телефон).
- Электронные варианты публикаций могут быть присланы на адреса электронной почты: nmhc@mail.ru ; glebcenter@mail.ru в виде прикрепленного файла.

7. При описании клинических наблюдений не допускается упоминание фамилий пациентов, номеров историй болезней, в том числе на рисунках. При изложении экспериментов на животных следует указывать, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных национальным законам, рекомендациям национального совета по исследованиям, правилам, принятым в учреждении.

8. Иллюстративный материал (черно-белые и цветные фотографии, рисунки, диаграммы, схемы, графики) размещают в тексте статьи в месте упоминания (.jpg, разрешение не менее 300 dpi). Они должны быть четкие, контрастные. Цифровые версии иллюстраций должны быть сохранены в отдельных файлах в формате Tiff или JPEG, с разрешением не менее 300 dpi и последовательно пронумерованы. Диаграммы должны быть представлены в исходных файлах. Перед каждым рисунком, диаграммой или таблицей в тексте обязательно должна быть ссылка. Подписи к рисункам должны быть отделены от рисунков, располагаться под рисунками, содержать порядковый номер рисунка, и (вне зависимости от того, располагаются ли рисунки в тексте или на отдельных страницах) представляются на отдельных страницах в конце публикации. В подписях к микрофотографиям обязательно указывается метод окраски и обозначается масштаб увеличения.

9. Таблицы (вне зависимости от того, располагаются ли они в тексте или на отдельных страницах) должны быть представлены каждая на отдельных листах в конце рукописи. Таблица должна иметь порядковый номер и заголовок, кратко отражающий ее содержание. Заглавие «Таблица № ...» располагается в отдельной строке и центрируется по правому краю.

10. Сокращения расшифровывают при первом упоминании в тексте. Не используются сокращения, если термин появляется в тексте менее трех раз. Не используются сокращения в аннотации, заголовках и названиях статей. В конце статьи прилагается расшифровка всех аббревиатур, встречаемых в тексте.

11. Все физические величины рекомендуется приводить в международной системе СИ. Без точек пишется: ч, мин, мл, см, мм (но мм рт. ст.), с, мг, кг, мкг (в соответствии с ГОСТ 7.12–93). С точками: мес., сут., г. (год), рис., табл. Для индексов используется верхние (кг/м²) или нижние (CH₂DS₂-VAsc) регистры. Знак мат. действий и соотношений (+, -, x, /, =, ~) отделяют от символов и чисел: p = 0,05. Знак ± пишется слитно с цифровыми обозначениями: 27,0±17,18. Знаки >, <, ≤ и ≥ пишутся слитно: p>0,05. В тексте рекомендуется заменять символы словами: более (>), менее (<), не более (≤), не менее (≥). Знак % пишется слитно с цифровым показателем: 50%; при двух и более цифрах знак % указывается один раз после чисел: от 50 до 70%: на 50 и 70%. Знак № отделяется от числа: № 3. Знак °C отделяется от числа: 13 °C. Обозначения единиц физических величин отделяется от цифр: 13 мм. Названия и символы генов выделяются курсивом: ген *KCNH2*.

12. Редакция имеет право вести переговоры с авторами по уточнению, изменению, сокращению рукописи.

13. Присланные материалы направляются для рецензирования членом редакционного совета по усмотрению редколлегии.

Более подробная информация по оформлению статьи размещена на сайте журнала
<http://pirogov-vestnik.ru>



ДЛЯ ЗАМЕТОК



“Служите верно науке и правде
и живите так, чтобы, состарившись,
могли безупречно вспоминать вашу
и уважать чужую молодость”

Н.И. Пирогов

