



ВЕСТНИК

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



2025
том 20, 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., КАРПОВ О.З., ВЕТШЕВ П.С., ПОЛИТОВА А.К., МАКСИМЕНКОВ А.В., ХАНАЛИЕВ Б.В., АБЛИЦОВ А.Ю., ЗУЕВ А.А., ПИМАНЧЕВ О.В., ДАМИНОВ В.Д.

РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ В ПИРОГОВСКОМ ЦЕНТРЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., КАТКОВ А.А., УЛЬБАШЕВ Д.С., МИМИНОШВИЛИ Л.Г.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДИФФУЗНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ КОРОНАРНОГО РУСЛА: КОНСЕРВАТИВНАЯ ТЕРАПИЯ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ МИНИИНВАЗИВНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

БАЗУНОВ А.К., БИРЮКОВ А.В., ПЕЛИПАСЬ А.Ю., КОЙДАН А.А., ХУБУЛАВА Г.Г., ФУРГАЛ А.А., АННАЕВ М.С.
ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ПРОВИЗИОННОГО СТЕНТИРОВАНИЯ БИФУРКАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

ЕЛИСЕЕВ И.Г., ЛИЩУК А.Н., ХАВАНДЕЕВ М.Л., КОМЕНДАНТОВА Ю.В., ГИТЕЛЬЗОН Е.А., ФАЙБУШЕВИЧ А.Г.
АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ДОСТУПА ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ ХИРУРГИЧЕСКИМ РИСКОМ

ДАНИЛОВА Д.А., ГУСИНСКИЙ А.В., ШЛОМИН В.В., ЖДАНОВИЧ К.В., КУЧЕРЕНКО В.С., ФИОНИК О.В.
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ПОРАЖЕНИИ АРТЕРИЙ АОРТО-БЕДРЕННОГО И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО СЕГМЕНТОВ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТУРАЕВА Р.Р., ШЕСТАКОВ Е.А., ГУДЫМОВИЧ В.Г., КАТКОВ А.А., ЖИБУРТ Е.Б.
ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ АНЕМИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ КРОВИ ПАЦИЕНТА ПРИ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА СЕРДЦЕ

ХАНЕВИЧ М.Д., МАНИХАС Г.М., ДИНИКИН М.С.
КРИОВОЗДЕЙСТВИЕ КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ РЕЦИДИВА РАКА ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ РАСШИРЕННЫХ ГЕМИГЕПАТЭКТОМИЙ

БАБИЧ А.И., ГУРГЕНИДЗЕ В.В., ХУБЕЗОВ Л.Д., ОСИПОВ А.В., ЗАВРАЖНОВ А.А., ДЕМКО А.Е.
РЕГИОНАРНАЯ ПЕРФУЗИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ ТАЗА И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИХ ВКЛЮЧЕНИЕМ В СИСТЕМНЫЙ КРОВОТОК. РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА ЖИВОТНЫХ

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

SCHEVCHENKO YU.L., KARPOV O.E., VETSHEV P.S., POLITOVA A.K., MAKSIMENKOV A.V., KHANALIEV B.V., ABLITSOV A.YU., ZUEV A.A., PIMANCHEV O.V., DAMINOV V.D.

4
PIROGOV CENTER – THE HUB OF ROBOT-ASSISTED SURGERY AND REHABILITATION

ORIGINAL ARTICLES

11
SHEVCHENKO YU.L., KATKOV A.A., ULBASHEV D.S., MIMINOSHVILI L.G.
COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT RESULTS IN PATIENTS WITH DIFFUSE CORONARY ARTERY DISEASE: CONSERVATIVE THERAPY AND SURGICAL MINIMALLY INVASIVE STIMULATION OF EXTRACARDIAL MYOCARDIAL VASCULARIZATION

19
BAZUNOV A.K., BIRYUKOV A.V., PELIPAS A.YU., KOYDAN A.A., KHUBULAVA G.G., FURGAL A.A., ANNAEV M.S.
LONG-TERM RESULTS OF A MODIFIED TECHNIQUE OF PROVISIONAL STENTING OF BIFURCATION LESIONS OF CORONARY ARTERIES

23
ELISEEV I.G., LISCHUK A.N., HAVANDEEV M.L., KOMENDANTOVA YU.V., GITELZON E.A., FAIBUSHEVICH A.G.
THE ALGORITHM OF CHOOSING THE OPTIMAL ACCESS FOR MITRAL VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH HIGH SURGICAL RISK

29
DANILOVA D.O., GUSINKIY A.V., SHLOMIN V.V., ZHDANOVICH K.V., KUCHERENKO V.S., FIONI K.O.V.
COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPEN REVASULARIZATION OPERATIONS WITH SIMULTANEOUS DAMAGE TO THE ARTERIES OF THE AORTO-FEMORAL AND FEMORAL-POPLITEAL SEGMENTS IN PATIENTS WITH CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA DEPENDING ON THE LEVEL OF PERIPHERAL VASCULAR RE

33
TURAEVA R.R., SHESTAKOV E.A., GUDYMOVICH V.G., KATKOV A.A., ZHIBURT E.B.
PERIOPERATIVE ANEMIA AND PATIENT BLOOD MANAGEMENT IN SOME OPEN HEART SURGERIES

37
KHANEVICH M.D., MANIKHAS G.M., DENIKIN M.S.
CRYOTHERAPY AS A METHOD OF PREVENTING RECURRENCE OF LIVER CANCER AFTER EXTENDED HEMIHEPATECTOMIES

41
BABICH A.I., GURGENIDZE V.V., KHUBEZOV L.D., OSIPOV A.V., ZAVRAZHNOV A.A., DEMKO A.E.
PERFUSION AND PRESERVATION OF THE PELVIS AND LOWER LIMBS WITH THEIR SUBSEQUENT REPLANTATION. RESULTS OF A PILOT EXPERIMENT ON ANIMALS

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

АСЛАНОВ А.Д., КАЛИБАТОВ Р.М., ЛОГВИНА О.Е., КАРДАНОВА Л.Ю., БАКСАНОКОВ З.Х., БАКОВ З.Н.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

БАЛЕЕВ М.С.
МЕТАБОЛИЗМ В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ ТОНКОЙ КИШКИ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ

ПОХАБОВ Д.С., ШЕСТАКОВ Е.А., МЕЛЬНИЧЕНКО В.Я., ФЕДЫК О.В., ЖИБУРТ Е.Б.
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОГЛОБУЛИНА В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ КЛИНИКЕ

ЛЕВЧУК А.Л., ИГНАТЬЕВ Т.И., ШЕВЗ А.
СОВРЕМЕННАЯ ОГНЕСТРЕЛЬНАЯ РАНА И ПРИНЦИПЫ ЕЁ ЛЕЧЕНИЯ

МАСЛЯКОВ В.В., СИДЕЛЬНИКОВ С.А., КАПРАЛОВ С.В., ПРНИНА Е.А., БАРСУКОВ В.Г., ЕРЕСЬКО Д.В.
ОСОБЕННОСТИ МИКРОБНОГО ПЕЙЗАЖА ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНОМ ПЕРИТОНИТЕ

ФЕДОСОВ С.И., ОННИЦЕВ И.Е., ФЕДОСОВА К.Ю.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОМЕТОДА ТОТАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСРЕДСТВОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СОБСТВЕННОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ РЕКОНСТРУКЦИИ

КРАСЕНКОВ Ю.В., ТАТЬЯНЧЕНКО В.К., СУХАЯ Ю.В., БОГДАНОВ В.Л.
ХРОНИЧЕСКАЯ ТКАНЕВАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ОПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ МЕЖМЫШЕЧНЫХ ФЛЕГМОН ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ (ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ, ПРОФИЛАКТИКА)

ЛЕВЧУК А.Л., АБДУЛЛАЕВ А.З.
ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ДИВЕРТИКУЛИТОМ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ, ОСЛОЖНЕННЫМ ПЕРФОРАЦИЕЙ И РАСПРОСТРАНЕННЫМ ПЕРИТОНИТОМ

ШИРИНБЕК О., МНАЦАКАНЯН Г.В., ОДИНОКОВА С.Н.
ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ЛЕЧЕНИЕМ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОВЕНОЗНЫХ ОБЛИТЕРАЦИЙ

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

МАКСИМЕНКОВ А.В., ВИНОГРАДОВ А.В., ТРОШИНА А.А.
ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА У ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

ПОТАПОВ В.А., МУСАИЛОВ В.А., АВАНЕСЯН И.О., ЦЫПЛЯЕВ Д.П.
ЭВОЛЮЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

ПРНИН А.Г., ПОЖИДАЕВА Е.А.
ФАКТОРЫ РИСКА ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ У ЖЕНЩИН РАЗНОГО ВОЗРАСТА

ТАМПЕЕВА Д.А., ФОМИНА Ю.Н., МУТАГИРОВ М.А., ПЕТРОВА А.А., АБДУСАЛАМОВА М.А.
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ

МАКСИМ О.В., ШЕВЧЕНКО А.В., РОМАШЕВСКИЙ Б.В., ДЕМЬЯНЕНКО Н.Ю.
ВОЗМОЖНОСТИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ОЖИРЕНИИ

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

ASLANOV A.D., KALIBATOV R.M., LOGVINA O.E., KARDANOVA L.YU., BAKSANOKOV Z.H., BAKOV Z.N.
48 COMPARATIVE EVALUATION OF ANTIBIOTIC THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE JAUNDICE CAUSED BY CHOLELITHIASIS

BALEEV M.S.
53 METABOLISM IN THE SMALL INTESTINAL MUCOSA IN THE ACUTE PERIOD OF SPINAL INJURY

POKHABOV D.S., SHESTAKOV E.A., MELNICHENKO V.YA., FEDYK O.V., ZHIBURT E.B.
57 SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE USE OF IMMUNOGLOBULIN IN A MULTIDISCIPLINARY CLINIC

LEVCHUK A.L., IGNATIEV T.I., CHEVAIS A.
61 MODERN GUNSHOT WOUNDS AND PRINCIPLES OF THEIR TREATMENT

MASLYAKOV V.V., SIDELNIKOV S.A., KAPRALOV S.V., PRONINA E.A., BARSUKOV V.G., YERESKO D.V.
68 FEATURES OF THE MICROBIAL LANDSCAPE IN CASE OF TUNNEL PERITONITIS

FEDOSOV S.I., ONNITSEV I.E., FEDOSOVA K.YU.
71 COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MONOMETODE OF TOTAL BREAST RECONSTRUCTION BY TRANSPLANTATION OF OWN ADIPOSE TISSUE WITH TRADITIONAL RECONSTRUCTION METHODS

KRASENKOV YU.V., TATYANCHENKO V.K., SUKHAYA YU.V., BOGDANOV V.L.
76 CHRONIC TISSUE HYPERTENSION IN PATIENTS SURGERED FOR INTERMUSCULAR PHLEGMONS OF THE UPPER LIMB (DIAGNOSIS, TREATMENT, PREVENTION)

LEVCHUK A.L., ABDULLAEV A.E.
80 DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF ACUTE DIVERTICULITIS OF THE COLON COMPLICATED BY PERFORATION AND WIDESPREAD PERITONITIS

SHIRINBEK O., MNATSAKANYAN G.V., ODINOKOVA S.N.
89 TREATMENT SATISFACTION ASSESSMENT IN PATIENTS FOLLOWING ENDOVENOUS ABLATION

REVIEWS

MAKSIMENKOV A.V., VINOGRADOV A.V., TROSHINA A.A.
95 ASSESSMENT OF RISK FACTORS IN SURGICAL TREATMENT OF COLORECTAL CANCER IN PATIENTS WITH COMORBID DISEASES

POTAPOV V.A., MUSAILOV V.A., AVANESYAN I.O., TSYPLYAEV D.P.
101 THE EVOLUTION OF SURGICAL TREATMENT PANCREATIC CANCER

PRONIN A.G., POZHIDAIEVA E.A.
108 RISK FACTORS FOR PULMONARY EMBOLISM IN WOMEN OF DIFFERENT AGES

TAMPEEVA D.A., FOMINA YU.N., MUTAGIROV M.A., PETROVA A.A., ABDUSALAMOVA M.A.
115 COMPREHENSIVE THERAPY FOR PATIENTS WITH BURN DISEASE: MODERN METHODS OF REHABILITATION AND RESTORATIVE TREATMENT

MAKSIM O.V., SHEVCHENKO A.A., ROMASHEVSKIY B.V., DEMYANENKO N.YU.
123 THE POSSIBILITIES OF EARLY DIAGNOSIS OF METABOLIC DISORDERS IN OBESITY

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

ТРАНДОФИЛОВ А.М., САПРОНОВА Н.Г., ПРОСТОВ И.И., КАЛИНИНА А.А.
ЛЕЧЕНИЕ РАН ПРИ СИНДРОМЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ
ЛОКАЛЬНЫМ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

ЮДАЕВ С.С., ХАМРОЕВ С.Ш., БАТРАШОВ В.А.
РЕЗЕКЦИЯ ИСТИННОЙ АНЕВРИЗМЫ ЛИЦЕВОЙ АРТЕРИИ

**ЛЕВЧУК А.Л., КАТКОВ А.А., ГУДЫМОВИЧ В.Г.,
БОЗИЕВ З.Н., ФЕДОТОВ П.А., ЗАЙНИДИНОВ Ф.А.**
ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМ-ТЕРАПИИ И ЭПИДЕРМАЛЬНОГО
ФАКТОРА РОСТА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТА

ПИМАНЧЕВ О.В., СЕНАТОРОВ И.А., РЯПОЛОВ Ю.В., РОМАНОВ Д.А.
ОДНОМОМЕНТНОЕ ОДНОМЫШЕЛКОВОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ
С ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ДЕФЕКТА ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ
СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

**ШАХУЛ Х.А., АЙРАПЕТОВ Г.А., МАЛЬЧЕВСКИЙ В.А., КАРПОВИЧ Н.И.,
САЛМАНХАНОВ А.А., ДЖОДЖУА А.В., МОЛДАМЫРЗАЕВ Ч.**
СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ
ФРАЙБЕРГА-КЕЛЛЕРА С ПОМОЩЬЮ УКОРАЧИВАЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ,
МИКРОФРАКТУРИРОВАНИЯ КОСТНО-ХРЯЩЕВОГО ДЕФЕКТА
И ЕГО ЗАМЕЩЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОЙ МЕМБРАНОЙ CHONDRO-SCAFFOLD

ШАПКИН Ю.Г., ГУСЕВ К.А., САЛИКОВА Е.Е.
ОСТРЫЙ ДЕСТРУКТИВНЫЙ АППЕНДИЦИТ
В БЕДРЕННОЙ ГРЫЖЕ – ГРЫЖА ГАРЕНЖО

**СЕМИОНКИН Е.И., КРОТКОВ А.Р., ЮДИНА Е.А.,
ЛУКАНИН Р.В., ОГОРЕЛЬЦЕВ А.Ю.**
МЕГАДОЛИХОКОЛОН У ВЗРОСЛОГО

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., МАТВЕЕВ С.А., ЕПИФАНОВ С.А., ДЖАЛАЕВ Ф.Ш.
ПРОФЕССОР РАТИМОВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ –
ПРЕДТЕЧА СОВРЕМЕННОЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ
(К 175-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

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, 2025 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. Электрозаводская, д. 20
Тел. +7 (495) 780-67-06, www.vivastar.ru

CONTENTS

REVIEWS

TRANDOFILOV A.M., SAPRONOVA N.G., PROSTOV I.I., KALININA A.A.
132 TREATMENT OF WOUNDS IN DIABETIC FOOT SYNDROME
WITH LOCAL NEGATIVE PRESSURE: CURRENT CONCEPTS
AND PROSPECTS

CASE REPORTS

YUDAEV S.S., KHAMROEV S.SH., BATRASHOV V.A.
139 TRUE ANEURYSM OF THE FACIAL ARTERY RESECTION

**LEVCHUK A.L., KATKOV A.A., GUDYMOVICH V.G.,
BOSIEV Z.N., FEDOTOV P.A., ZAINIDDINOV F.A.**
141 APPLICATION OF VACUUM THERAPY AND EPIDERMAL GROWTH
FACTOR IN THE COMPLEX TREATMENT OF STERNOMEDIASTINITIS

PIMANCHEV O.V., SENATOROV I.A., RYAPOLOV YU.V., ROMANOV D.A.
145 SIMULTANEOUS SINGLE-CONDYLE ARTHROPLASTY
WITH ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT
RECONSTRUCTION

**SHAHUL A.B., AIRAPETOV G.A., MALCHEVSKIY V.A., KARPOVICH N.I.,
SALMANKHANOV A.A., DZHODZHUA A.V., MOLDAMYRZAYEV C.**
149 A METHOD OF SURGICAL TREATMENT OF FREIBERG-KOEHLER
DISEASE USING SHORTENING OSTEOTOMY, MICROFRACTURING
OF A BONE-CARTILAGINOUS DEFECT AND ITS REPLACEMENT
WITH A CHONDRO-SCAFFOLD COLLAGEN MEMBRANE

SHAPKIN Y.G., GUSEV K.A., SALIKOVA E.E.
153 ACUTE DESTRUCTIVE APPENDICITIS IN A FEMORAL
HERNIA – DE GARENGEOT'S HERNIA

**SEMIONKIN E.I., KROTKOV A.R., YUDINA E.A.,
LUKANIN R.V., OGORELTSEV A.YU.**
156 MEGADOLICHOCOLON IN ADULT. CASE REPORT

HISTORY OF MEDICINE

SHEVCHENKO YU.L., MATVEEV S.A., EPIFANOV S.A., DZHALAEV F.SH.
159 PROFESSOR RATIMOV VASILY ALEXANDROVICH –
THE FORERUNNER OF MODERN MAXILLOFACIAL SURGERY
(ON THE 175th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

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, 2025. Subscription index – 86310

Editorial Board Address

70, Nizhnaya 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. Elektroavodskaya, 20, Moscow, Russia
Tel. +7 (495) 780-67-06, www.vivastar.ru

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ • EDITORIAL

РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ
В ПИРОГОВСКОМ ЦЕНТРЕШевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Ветшев П.С., Политова А.К.*,
Максименков А.В., Ханалиев Б.В., Аблицов А.Ю., Зувев А.А.,
Пиманчев О.В., Даминов В.Д.ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
имени Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_4

Резюме. В статье отражена роль робот-ассистированных технологий в современной хирургии и медицинской реабилитации. Их внедрение в клиническую практику привело к изменению спектра оперативных вмешательств, разработке новых типов операций и реабилитационных мероприятий, а также повлияло на понятийную систему и клиническую риторику специалистов.

Ключевые слова: робот-ассистированная хирургия, роботизированный хирургический комплекс, робот-ассистированные операции, медицинская реабилитация, медицинские роботы.

Введение

Основные тенденции развития современной хирургии характеризуются широкими принципами и интенсивной разработкой и внедрением миниинвазивных и неинвазивных методов лечения, снижением общей агрессии и стресса. Прогресс в этой области, в основном, обеспечен использованием новых энергий (лазеров, ультразвука и др.), эндовидеоскопического оборудования, внедрением роботизированных комплексов, телекоммуникационных технологий, искусственного интеллекта. Все это способствовало в последние годы изменению спектра операций, разработке новых типов хирургических вмешательств, совершенствованию методик медицинской реабилитации. Предтечей появления робот-ассистированной хирургии стала разработанная военно-медицинской службой система телемедицины. Настоящий технологический прорыв в медицинской науке был крайне востребован в связи со спецификой современных боевых действий и особенностью организации медицинской помощи раненым и пострадавшим.

В конце прошлого века впервые в России в Военно-медицинской академии по инициативе ее начальника профессора Шевченко Юрия Леонидовича была установлена и апробирована система телемедицины, а также были

PIROGOV CENTER – THE HUB OF ROBOT-ASSISTED SURGERY AND REHABILITATIONSchevchenko Yu.L., Karpov O.E., Vetshev P.S., Politova A.K.*, Maksimenkov A.V.,
Khanaliev B.V., Ablitsov A.Yu., Zuev A.A., Pimanchev O.V., Daminov V.D.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The article examines the role of robot-assisted technologies in modern surgery and medical rehabilitation. Their integration into clinical practice has led to changes in the spectrum of surgical interventions, the development of new types of operations and rehabilitation protocols, and has also influenced the conceptual framework and clinical rhetoric used by specialists.

Keywords: robot-assisted surgery, robotic surgical complex, robot-assisted operations, medical rehabilitation, medical robots.

сделаны первые шаги на пути разработки и внедрения робототехники. Это стало возможным благодаря научно-техническому сотрудничеству с военно-медицинской службой США.

Робот-ассистированные технологии за последние годы во многом изменили хирургические подходы в лечении различных доброкачественных и злокачественных заболеваний, сократили сроки госпитализации и реабилитации пациентов, улучшили качество жизни оперированных больных, и даже изменили лексику специалистов, работающих в этой области клинической медицины.

Первая робот-ассистированная операция была выполнена в нашей стране в 2007 г. (г. Екатеринбург, профессор М.И. Прудков). С той поры робот-ассистированные технологии активно применяются в урологии, гинекологии, абдоминальной и грудной хирургии, онкологии, сердечно-сосудистой хирургии, челюстно-лицевой хирургии, травматологии и ортопедии, нейрохирургии и др.

В настоящее время Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова (далее – Центр) входит в число крупнейших многопрофильных федеральных медицинских учреждений России, которые длительное время сохраняют свои лидерские позиции в

* e-mail: al1870@mail.ru



Рис. 1. Разрешение на использование на территории России новой медицинской технологии «Робот-ассистированная эндовидеохирургия».

области развития и внедрения в клиническую практику роботизированных технологий. В 2008 г. в Центре был инсталлирован роботизированный хирургический комплекс (РХК) «daVinci» (Intuitive Surgical), сформировано и обучено одновременно 4 хирургические бригады различного профиля: урологического, общехирургического, гинекологического и торакального. По инициативе руководства Центра в 2009 г. было получено разрешение на использование на территории России новой медицинской технологии «Робот-ассистированная эндовидеохирургия» (Рис. 1), обосновано включение этого инновационного метода лечения в перечень видов оказания высокотехнологичной медицинской помощи, организована и проведена первая в России конференции по робот-ассистированной хирургии [1].

В течение многих лет специалисты Центра являются координаторами подготовки и проведения тематических секций по робот-ассистированной хирургии в рамках съездов хирургов России, организуемых РОХ. Ряд робот-ассистированных операций, освоенных врачами Пироговского Центра, являются впервые выполненными в России вмешательствами с использованием РХК, в частности: резекция плевры – произведена в 2009 г., резекция желудка – в 2009 г., аорто-бедренное бифуркационное шунтирование – в 2009 г., тимомтимэктомия с лимфаденэктомией – в 2010 г., перитонеальный кольпопоз при синдроме Майера-Рокитанского-Кустера-Хаузера – в 2010 г., гастрэктомия – в 2011 г., панкреатодуоденальная резекция – в 2013 г., экстирпация пищевода – в 2013 г. В 2016 г. в клиническую практику нейрохирургов была внедрена роботизированная стереотаксическая навигационная система «Rosa» (MEDTECH S.A.), и впервые в стране произведена установка инвазивных стерео ЭЭГ-электродов в структуры головного мозга (Рис. 2).

В 2021 г. также впервые с использованием двух роботизированных систем MAKO (Stryker), CUVIS JOINT SJ-150 (Curexo) травматологи-ортопеды провели эндопротезирование коленного и тазобедренного суставов (Рис. 3).



Рис. 2. Роботизированная стереотаксическая система «Rosa» (MEDTECH S.A.): 1 – роботизированная рука-манипулятор роботизированной станции; 2 – держатель для жёсткого фиксатора головы; 3 – голова пациента с наведённой на неё лазерной указкой в процессе бесконтактного распознавания и регистрации лица; 4 – сенсорный дисплей роботической станции.



Рис. 3. Роботизированные системы MAKO (Stryker) и CUVIS JOINT SJ-150 (Curexo) для эндопротезирования суставов.

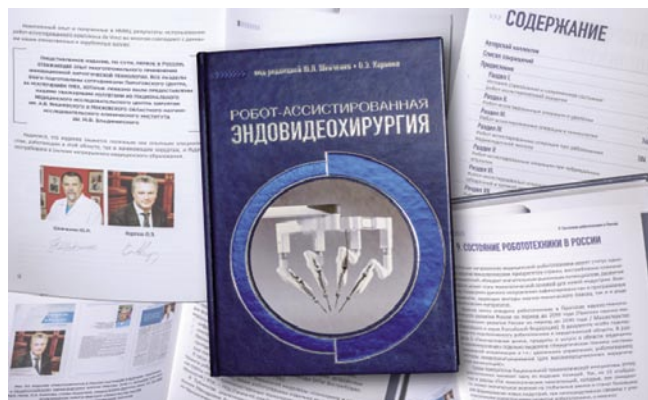


Рис. 4. Монография «Робот-ассистированная эндовидеохирургия» под редакцией акад. Ю.Л. Шевченко и акад. О.Э. Карпова – первое издание в России, обобщающее опыт применения РХК «daVinci».

По итогам выполнения в Центре 1200 операций в 2019 г. была издана монография «Робот-ассистированная эндовидеохирургия» под редакцией акад. Ю.Л. Шевченко и акад. О.Э. Карпова. Книга представляет собой первое в России руководство, обобщающее опыт многопрофильного применения РХК [1]. Авторами были осмыслены и представлены собственные результаты хирургического лечения больных в сопоставлении с данными отечественных и зарубежных коллег (Рис. 4).

В практике Центра с 2006 г. применяются локомоторные роботы, сразу после того, как эти устройства появились в нашей стране. В те годы специалисты Центра стояли у истоков клинического применения и изучения их эффективности. В 2014 г. в стенах Пироговского Центра состоялась международная конференция, посвященная этой проблеме, в работе которой активное участие приняли специалисты из Швейцарии, США, Германии, Австрии, Италии и других стран. Всего же сотрудниками клиники реабилитации опубликовано более 200 печатных работ по данной тематике [2]. Сделано более 100 докладов на значимых международных и российских форумах.

В период 2020–2024 гг. при поддержке Минздрава России нами проведены клинические апробации: «Комплексное применение технологий роботизированной механотерапии и навигационной транскраниальной магнитной стимуляции поврежденных моторных зон в реабилитации больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта», «Этапное применение технологий роботизированной механотерапии в сочетании с чрескожной электростимуляцией спинного мозга в реабилитации больных с последствиями травмы спинного мозга» и «Применение роботизированного программно-аппаратного комплекса для локомоторной терапии в безопорном состоянии в сочетании с чрескожной электростимуляцией спинного мозга в реабилитации пациентов с последствиями тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы». Результаты этих апробаций нашли отражение в Программе государственных гарантий бесплатного

оказания гражданам медицинской помощи на 2025 г. и на плановый период 2026–2027 гг., что позволило повысить доступность реабилитации в условиях федеральной клиники тяжелобольным пациентам с различными заболеваниями и травмами, в том числе военнослужащим РФ, получившим ранения в ходе специальной военной операции.

Клиническая работа в Центре неразделима с деятельностью кафедр Института усовершенствования врачей (ИУВ) в сфере постдипломного непрерывного медицинского образования и подготовки научно-педагогических кадров. Образовательная деятельность проводится по программам высшего и дополнительного профессионального образования. Специалисты, желающие освоить операции на РХК «daVinci», имеют возможность пройти обучение в учебно-методическом центре роботизированных технологий и на виртуальном тренажере отработать основные мануальные навыки в режиме максимально приближенном к реальности. За этот период в ИУВ прошло обучение несколько десятков врачей, которые успешно продолжают свою врачебную деятельность с использованием роботизированных систем в крупных федеральных центрах и ведущих клиниках страны.

Материалы и методы

За 17 лет в ФГБУ НМХЦ имени Н.И. Пирогова всего выполнено 1927 операций с использованием РХК «daVinci». Лидерами, как и во всем мире, традиционно являются урологи и гинекологи – 1165 и 455 операций, соответственно. Опыт абдоминальных хирургов составляет 221 вмешательство, торакальных хирургов – 86. Роботизированная стереотаксическая навигационная система «Rosa» применялась нейрохирургами у 406 пациентов, 119 больных травматологического профиля прооперированы с применением роботизированных систем MAKO и CUVIS JOINT SJ-150. Более 12 тыс. пациентов прошли лечение в клинике медицинской реабилитации с использованием роботизированных комплексов Локомат и Крисаф.

Результаты и их обсуждение

Наиболее распространенной в урологической практике операцией, выполняемой с использованием РХК, является радикальная простатэктомия (590 вмешательств), нервосберегающая простатэктомия (538 операций – 91,2%). Ввиду известных преимуществ РХК стало возможно рутинное выполнение операции у пациентов с предстательной железой большого объема, выраженной средней долей, морбидным ожирением и конкрементами мочевого пузыря. Объем удаленной предстательной железы составлял от 24 до 230 мл, средняя продолжительность радикальной простатэктомии – 200 (110–350) мин., средний объем кровопотери – 150 (50–500) мл. Опухоль-специфическая выживаемость на момент проведения исследования составила 100%.

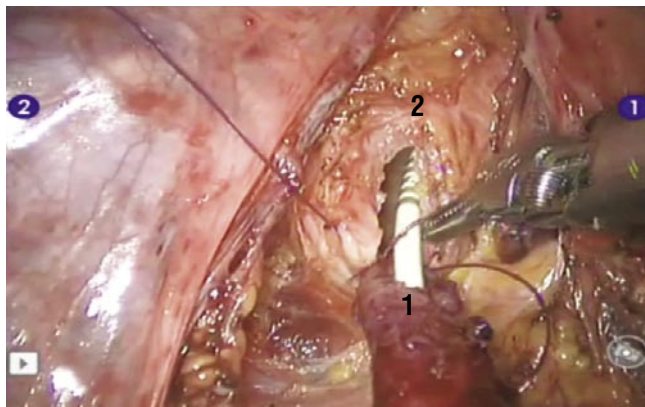


Рис. 5. Робот-ассистированное (daVinci) формирование уретероанастомоза у больной тяжелым эндометриозом. 1 – левый мочеточник, 2 – мочевого пузыря.

Отмечена одна конверсия на ранних этапах освоения методики и отдельные незначительные осложнения не выше II класса согласно классификации Clavien-Dindo. Койко-день не превышал $5,2 \pm 0,9$. Кроме того, в урологической клинике имеется опыт робот-ассистированной нефрэктомии у 33 больных, резекции почки – у 4, формирования уретероцистоанастомоза – у 1 (Рис. 5). РХК позволяет сохранить урологическому пациенту нормальное мочеиспускание, способность вести половую жизнь, сократить длительность послеоперационной реабилитации, минимизировать риск осложнений и, в итоге – улучшить качество жизни [3; 4].

По мнению гинекологов наиболее эффективно и целесообразно использование РХК при работе в труднодоступных анатомических областях, при необходимости выполнения обширной диссекции тканей, наложения большого количества швов, то есть в онкологической практике и в хирургическом лечении тяжелых форм эндометриоза. Среди 455 операций: пангистерэктомия с тазовой и парааортальной лимфаденэктомией (ЛАЭ) выполнена 9 пациентам, пангистерэктомия с тазовой ЛАЭ – 113, пангистерэктомия с оментэктомией – 2, гистерэктомия – 209, миомэктомия – 41, сакровагинэктомия – 22, перитонеальный кольпопоз – 8, иссечение эндометриоидного инфильтрата (включая операции на толстой кишке и органах мочевой системы) – 51. У онкогинекологических больных РХК позволяет выполнить прецизионную ЛАЭ и адекватное хирургическое стадирование, нервосберегающие операции, удалить большее (чем при лапаротомии) число лимфоузлов, снизить вероятность лимфореи и образования лимфокист в послеоперационном периоде (Рис. 6).

Использование флуоресцентной навигации в режиме реального времени продемонстрировало дополнительные возможности визуализации при использовании РХК. При онкологических заболеваниях это позволяет удалить «сторожевой узел» с целью экспресс-диагностики метастазов, что дает возможность интраоперационно выпол-

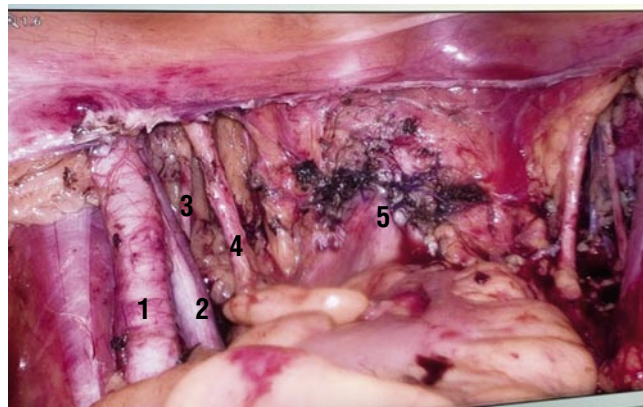


Рис. 6. Заключительный этап робот-ассистированной (daVinci) пангистерэктомии с тазовой лимфаденэктомией у пациентки с раком эндометрия. 1 – наружная подвздошная артерия слева, 2 – наружная подвздошная вена слева, 3 – запирательный нерв слева, 4 – пупочная артерия слева, 5 – ушитый купол влагалища.

нить стадирование онкопроцесса и оптимальный объем дальнейшей лимфодиссекции. При распространенном эндометриозе – повысить радикальность оперативного лечения, снизить частоту рецидивов, улучшить фертильность и качество жизни женщины.

Длительность хирургического вмешательства у пациентов с распространенным генитальным эндометриозом составила $220,8 \pm 21,87$ мин., число послеоперационных койко-дней – $4,9 \pm 0,8$, средний объем кровопотери – $160,2 \pm 67,58$ мл. Интраоперационных осложнений не наблюдали. Частота послеоперационных осложнений составила 7,8%. Остаточный инфильтрат отмечен в 11,7% случаев. У 94,1% пациенток отсутствовала в отдаленном послеоперационном периоде клиническая симптоматика эндометриоза. Частота наступления беременности составила 31,9% [5; 6]. При удалении эндометриоидного инфильтрата со стенки кишки режим NIR-ICG также стал вспомогательным инструментом за счет наличия четкой цветовой границы для определения глубины прорастания очага в стенку кишки и для решения вопроса о возможности выполнения шейвинга эндометриоидного инфильтрата с кишечной стенки. На заключительном этапе операции у всех оперируемых в режиме NIR-ICG были выявлены остаточные очаги эндометриоза, невидимые в режиме белого света, которые были дополнительно иссечены.

Спектр робот-ассистированных операций в абдоминальной хирургии Центра достаточно широк и включает: фундопликацию по Ниссену – 102 вмешательства, фундопликацию по Тупе – 14, низкую переднюю резекцию прямой кишки – 20, резекцию сигмовидной кишки – 15, панкреатодуоденальную резекцию – 11, правостороннюю гемиколэктомию – 13, дистальную субтотальную резекцию желудка – 11, переднюю резекцию прямой кишки – 10, экстирпацию прямой кишки – 6, спленэктомию – 6 и др. (Рис. 7).

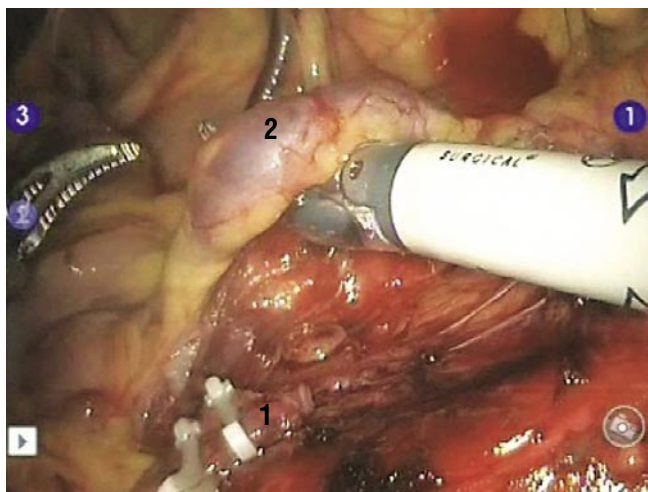


Рис. 7. Выделение и пересечение нижней брыжеечной артерии и вены – этап левосторонней гемиколэктомии: 1 – клипированная артерия; 2 – вена.

В 52,5% наблюдений производилась фундопликация по Ниссену или Тупе. В 17,9% случаях дополнительно была выполнена передняя крурорафия при дефектах диафрагмы более 10 см. Сетчатые импланты не использовали. Средняя продолжительность операций составила $148,5 \pm 41,2$ мин. Интраоперационных осложнений, конверсий не было. Послеоперационные осложнения развились в 8,6% наблюдений, из них тяжелой степени (III Clavien—Dindo) – в 2,5%. Длительность госпитализации в среднем составила $4,9 \pm 1,7$ койко-дней. Оптимально использование РХК у пациентов с повторными вмешательствами при рецидивах ГПОД и ГЭРБ, когда в условиях спаечного процесса необходимы прецизионные манипуляции по расправлению ранее наложенной манжеты и выделению измененной стенки пищевода в ограниченном пространстве средостения. Кроме того специалисты Центра как преимущества РХК отмечают: возможность сохранения интактности мезоректальной фасции при передних резекциях прямой кишки, верификации и сохранения вегетативной нервной системы, соблюдение необходимого так называемого «дистального клиренса» [7; 8].

Опыт клиники грудной и сердечно-сосудистой хирургии представлен 86 робот-ассистированными вмешательствами. Среди них: тимомтимэктомия с ЛАЭ – 17, тимэктомия с ЛАЭ – 25, лобэктомия – 20, циторедуктивная операция – 1, перикардэктомия – 2, удаление невриномы заднего средостения – 6 и др. Длительность тимомтимэктомии, выполняемой по поводу генерализованной миастении и опухолей вилочковой железы, составила $161,2 \pm 32,1$ мин., средний объем кровопотери – $36,2 \pm 10,7$ мл, продолжительность дренирования плевральной полости сократилось почти на сутки по сравнению со стернотомией и составила $1,5 \pm 0,5$ сут. Длительность пребывания в стационаре не превышала $6,4 \pm 1,3$ койко-дней. Интра- и послеоперационных

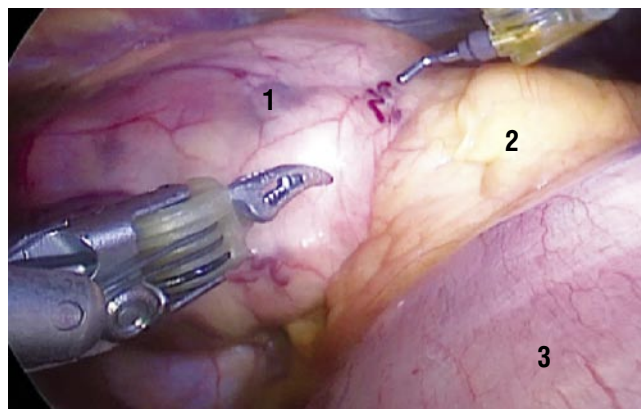


Рис. 8. Мобилизация опухоли при тимомтимэктомии: 1 – тимомма, 2 – кардиальная жировая клетчатка, 3 – диафрагма.

осложнений не отмечены [9; 10]. Прецизионное манипулирование с хорошей 3D визуализацией при работе в грудной клетке обеспечивает безопасную и комфортную диссекцию тканей вблизи крупных сосудов, нервов и перикарда, что особенно важно в хирургии инвазивных опухолей, при сложных топографо-анатомических взаимоотношениях в средостении (Рис. 8).

С 2016 г. с использованием роботизированной стереотаксической навигационной системы «Rosa» (РСНС) нейрохирурги Центра выполнили 406 оперативных вмешательств: имплантацию инвазивных глубинных стерео-ЭЭГ электродов у 292 пациентов с фармакорезистентной эпилепсией и верификации эпилептогенных зон при эпилепсии, а также стереотаксическую биопсию опухолей – в 114 случаях. Следует отметить, что точность установки электродов с использованием РСНС сопоставима с точностью стереотаксической рамы. Средняя погрешность точки «вход» составила всего 1,3 мм (0,8–2,0 мм), а средняя погрешность точки «цель» – 1,9 (1,2–2,5 мм). Безрамные системы навигации также используются для имплантации глубинных электродов, однако, по мнению специалистов Центра, точность у них ниже (2,6 мм против 1,4 мм при использовании рамных систем). В отличие от «классической» рамной стереотаксической биопсии, РСНС «Rosa» значительно сокращает время на планирование и расчет траектории биопсии, не требует использования сложных и громоздких стереотаксических рам, что в свою очередь намного укорачивает время операции и снижает операционную травму, так как не требует наложения трефинационного отверстия (Рис. 9).

Продолжительность операции составила 145 ± 65 мин. Всего имплантировано 3204 электродов (в среднем 11 на одного пациента). Кровопотеря не превышала 20 мл. Осложнения в виде развития острых внутричерепных гематом, потребовавших проведения экстренных операций, отмечены у 2 (0,7%) пациентов. Транзиторного и стойкого неврологического дефицита в послеоперационном периоде ни у одного пациента не выявлено. В 1 (0,34%) наблюдении отмечено развитие абсцесса головного мозга



Рис. 9. Бесконтактная лазерная регистрация головы пациента в роботизированной навигационной системе.

через 2 недели после выписки из стационара. Срок госпитализации был обусловлен необходимостью проведения дальнейшей длительной записи инвазивного стерео ЭЭГ с обязательной регистрацией приступов эпилепсии и составлял в среднем 7,1 койко-дней [11; 12].

С декабря 2021 г. в работе отделения травматологии-ортопедии используются две роботизированные системы MAKO и CUVIS JOINT SJ-150. За этот период выполнено 109 робот-ассистированных операций по эндопротезированию коленного сустава и 10 операций – по эндопротезированию тазобедренного сустава. Длительность хирургического вмешательства при гонартозе, составила $56,4 \pm 28,6$ мин., средний объем кровопотери – $250,2 \pm 54,8$ мл, длительность пребывания в стационаре – $4,1 \pm 1,1$ койко-дней. Интраоперационных осложнений не отмечено. Преимущества технологии – точная прецизионная резекция кости и позиционирование компонентов эндопротеза позволяют уменьшить необходимость в релизе мягких тканей и оптимизировать кинематику сустава, что в свою очередь снижает послеоперационную боль и кровопотерю. Сохранение мышц и капсулы обеспечивает лучшую функциональность после операции и снижает частоту ревизионных вмешательств (Рис. 10).

В перспективе планируется внедрение одномыщелкового робот-ассистированного протезирования, а также РА-протезирования бедренно-надколенникового сочленения коленного сустава.

В период 2006–2018 гг. сотрудниками Центра была разработана и внедрена в клиническую практику система технологий роботизированной механотерапии в реабилитации больных с поражением центральной нервной системы (Рис. 11, 12).

Результатом ее применения явилось повышение эффективности восстановления двигательных функций на 30–40%, сокращение сроков реабилитации на 20–25% у пациентов с инсультом и позвоночно-спинномозговой травмой, а также минимизации физической нагрузки на персонал. Впервые выявлены инструментальные



Рис. 10. Предоперационное планирование операции эндопротезирования коленного сустава и выполнение высокоточной костной резекции при помощи фрезы с использованием PXC CUVIS JOINT SJ-150.



Рис. 11. Роботизированный комплекс Локомат.



Рис. 12. Роботизированный комплекс Крисаф.

факторы прогноза восстановления функции ходьбы при применении роботизированной механотерапии с точностью прогнозирования до 90%. Опираясь на результаты проведенных исследований, роботизированные технологии стали доступными сначала в рамках оказания ВМП, а впоследствии были интегрированы в программу ОМС и стали доступны любому жителю нашей страны.

Заключение

В последние десятилетия клиническая практика обогатилась новым направлением, которое в хирургии получило наименование миниинвазивная или щадящая хирургия. Оно объединяет лапароскопические, торако-скопические, эндовакулярные, эндовидеохирургические, чрескожные технологии и т.п., которые стали методами выбора в лечении многих заболеваний. Не так давно на этом фоне в арсенале врачей появились РХК и роботизированные системы для медицинской реабилитации. Результаты их применения в различных областях медицины российскими и зарубежными специалистами во многом совпадают с нашими и наглядно демонстрируют расширение возможностей специалистов в выборе, как оптимального метода оперативного вмешательства, так и реабилитационных подходов в зависимости от характера заболевания, его клинической формы и стадии, а также индивидуальных особенностей самого больного (персонализированный подход). В то же время надо понимать, что инновационные робот-ассистированные технологии не являются панацеей, но весьма эффективным инструментом в руках профессионалов. Наш опыт в различных областях медицинской науки и практики подтверждает эффективность применения и преимущества робот-ассистированных технологий, что существенно расширяет возможности врача в выборе оптимального метода, обеспечивает индивидуальный подход в лечении пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Робот-ассистированная эндовидеохирургия / Под ред. Ю.Л. Шевченко, О.Э. Карпова. – М.: ДПК Пресс, 2019. – 380 с. [Shevchenko YuL, Karpov OE, editors. Robot-assistirovannaya endovideochirurgia. Moscow: DPK Press. 2019; 380p. (In Russ.)]
2. Tkachenko PV, Daminov VD. Zero-Gravity Robotic-Assisted Locomotion Simulator in Rehabilitation: a Prospective Randomized Clinical Study of 30 Spinal Trauma Sequelae Patients. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(5): 87-95. doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-5-87-95.
3. Ханалиев Б.В., Гусаров В.Г., Косарев Е.И. Робот-ассистированная простатэктомиа у пациента с камнями мочевого пузыря // Вестник национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т.16. – №3. – С.101-103. [Hanaliyev BV, Gusarov VG, Kosarev EI. Robot-assisted prostatovesiculectomy in a patient with bladder stones. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2021; 16(3): 101-103. (In Russ.)]
4. Ханалиев Б.В., Алиев Т.А.А., Алиев У.А. и др. Влияние большого объема простаты на функциональные результаты после робот-ассистированной простатэктомии // Вестник медицинского института непрерывного образования. – 2024. – Т.4. – №4. – С. 86-90. [Khanaliyev BV, Aliev T-AA, Aliev UA, et al. The effect of large prostate volume on functional results after robot-assisted prostatectomy. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education*. 2024; 14(4): 86-90. (In Russ.)]
5. Политова А.К., Александрова А.Д., Вершинина Ю.А. и др. Робот-ассистированные (Da Vinci) операции в лечении инфильтративного эндометриоза // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2022. – Т. 22. – №5. – С.62-67. [Politova AK, Alexandrova AD, Vershinina YuA, et al. Robot-assisted (Da Vinci) operations in the treatment of infiltrative endometriosis. *Russian Bulletin of obstetrician-gynecologist*. 2022; 22(5): 62-67. (In Russ.)] doi: 10.17650/1994-4098-2024-20-3-78-85.
6. Политова А.К., Рохлина М.И., Рохлина Е.В. и др. Первый опыт применения технологии флуоресцентной визуализации в лапароскопическом лечении инфильтративного генитального эндометриоза // Акушерство и гинекология. – 2024. – Т.12. – № 4(46). – С.43-50. [Politova AK, Rokhlina MI, Rokhlina EV, et al. The first experience of using fluorescence imaging technology in laparoscopic treatment of infiltrative genital endometriosis. *Obstetrics and Gynecology*. 2024; 12(4b): 43-50. (In Russ.)] doi: 10.33029/2303-9698-2024-12-4-43-50.
7. Карпов О.Э., Максименков А.В., Степанюк И.В. и др. Лапароскопические и роботические технологии в лечении больных раком прямой кишки // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2016. – Т.11. – №2. – С.49-53. [Karpov OE, Maksimenkov AV, Stepanyuk IV, et al. Laparoscopic and robotic technologies in the treatment of patients with rectal cancer. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2016; 11(2): 49-53. (In Russ.)]
8. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Ветшев П.С. и др. Результаты внедрения эндовидеохирургических технологий в колоректальной хирургии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №2. – С.66-73. [Shevchenko YuL, Karpov OE, Vetshev PS, et al. Results of video-assisted technologies in colorectal surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2018; 2: 66-73. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia2018266-73.
9. Шевченко Ю.Л., Аблицов А.Ю. и др. Робот-ассистированная тимэктомия в лечении генерализованной миастении // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т.12. – №1. – С.15-21. [Shevchenko YUL, Ablitsov AYU, et al. Robot-assistirovannaya timektomiya v lechenii generalizovannoy miastenii. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2017; 12(1): 15-21. (In Russ.)]
10. Ветшев П.С., Аблицов Ю.А., Аблицов А.Ю. и др. Современный взгляд на хирургическое лечение тимомы // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т.12. – №2. – С.89-94. [Vetshev PS, Ablitsov YuA, Ablitsov AYU, et al. Modern view on surgical treatment of thymoma. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2017; 12(2): 89-94. (In Russ.)]
11. Зуев А.А., Головтеев А.Л., Педяш Н.В. и др. Возможности хирургического лечения фармакорезистентной эпилепсии с использованием робот-ассистированной имплантации глубоких электродов для проведения инвазивной стереоэлектронцефалографии // Нейрохирургия. – 2020. – Т.22. – №1. – С.12-20. [Zuev AA, Golovteev AL, Pedyash NV, et al. Possibilities for surgical treatment of the pharmacoresistant form of epilepsy using robot-assisted implantation of deep electrodes for invasive stereoelectroencephalography. *Russian journal of neurosurgery*. 2020; 22(1): 12-20. (In Russ.)] doi: 10.17650/1683-3295-2020-22-1-12-20.
12. Алексеев И.М., Пеков Ж.Ж., Педяш Н.В. и др. Безопасность робот-ассистированной имплантации глубоких электродов для проведения инвазивного стерео-ЭЭГ-мониторинга // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. – 2024. – Т.88. – №1. – С.28-38. [Aleksееv IM, Pekov ZhZh, Pedyash NV, et al. Safety of robot-assisted implantation of deep electrodes for invasive stereo-EEG monitoring. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2024; 88(1): 28-38. (In Russ., In Engl.)]

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ • ORIGINAL ARTICLES

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
С ДИФфуЗНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ КОРОНАРНОГО РУСЛА:
КОНСЕРВАТИВНАЯ ТЕРАПИЯ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ МИНИИНВАЗИВНАЯ
СТИМУЛЯЦИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

Шевченко Ю.Л., Катков А.А., Ульбашев Д.С.*, Миминошвили Л.Г.

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_11

Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
имени Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Диффузное поражение коронарных артерий представляет собой сложную клиническую проблему, требующую индивидуального подхода к выбору тактики лечения. Методика стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда «ЮрЛеон» из минимально инвазивного доступа является перспективной альтернативой для пациентов с тяжелым диффузным поражением венечного русла и высоким хирургическим риском, которым невозможно выполнить полную реваскуляризацию миокарда. Представлены сравнительные результаты хирургической тактики лечения (методика ЮрЛеон) и консервативной у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий.

Цель: оценить клиническую эффективность минимально инвазивной стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда (методика ЮрЛеон) у больных ИБС и диффузным поражением коронарного русла в сравнении с консервативным лечением.

Материалы и методы. В проспективное исследование включено 63 пациента с диффузным поражением коронарного русла 41 (65,1%) мужчин, 22 (34,9%) женщин, в возрасте от 65 до 80 лет, средний возраст – 74,03±3,2 лет, которые проходили лечение в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Святого Георгия ФГБУ «Национального медико-хирургического Центра имени Н.И. Пирогова» Минздрава России. Пациенты разделены на две группы: I группа (n = 21) – минимально инвазивная стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда (методика ЮрЛеон); II группа (n = 42) – консервативная терапия. Оценивали функциональный класс (ФК) стенокардии, данные эхокардиографии (ЭхоКГ), однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда, синхронизированной с ЭКГ (синхро-ОФЭКТ), показатели качества жизни (опросник HeartQoL).

Результаты. Через 12 мес. в I группе по сравнению с группой II отмечено снижение III–IV ФК стенокардии (группа I – ФК III с 76,2% до 42,9% ($p_{(группа I)} = 0,008$), ФК IV с 23,8% до 4,8% ($p_{(группа I)} = 0,045$); группа II – ФК III с 81,0% до 85,7% ($p_{(группа II)} = 0,157$), ФК IV с 7,1% до 2,4% ($p_{(группа II)} = 0,157$), ($p_{(группы I-II)} = 0,003$) и значимое увеличение II ФК стенокардии в группе I – ФК II с 0% до 42,9%, ($p = 0,027$); увеличение фракции выброса (ФВ) левого желудочка в группе I с 30[28-33]% до 39 [35-43]% ($p_{(группа I)} < 0,001$) по сравнению с группой II ФВ с 33[30-36]% до 37[37-41,75]% ($p_{(группа II)} < 0,001$), ($p_{(группы I-II)} = 0,042$). По данным скинтиграфии миокарда, отмечено снижение объема гибернированного миокарда в группе I с 25[20-35]% до 9[7-15]% ($p_{(группа I)} < 0,001$) по сравнению со II группой – с 15[12-18]% до 15[12-20]% ($p_{(группа II)} = 0,076$), ($p_{(группы I-II)} < 0,001$). У наблюдаемых пациентов через 12 мес. отличались показатели качества жизни по PF (физическая подшкала) опросника HeartQoL: в группе I с 1,00[0,90-1,60] балла до 1,80[1,10-1,90] балла ($p_{(группа I)} < 0,001$), в группе II с 1,00[1,00-1,40] балла до 1,25[1,00-1,58] балла ($p_{(группа II)} < 0,012$), ($p_{(группы I-II)} = 0,004$).

COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT RESULTS IN
PATIENTS WITH DIFFUSE CORONARY ARTERY DISEASE:
CONSERVATIVE THERAPY AND SURGICAL MINIMALLY
INVASIVE STIMULATION OF EXTRACARDIAL MYOCARDIAL
VASCULARIZATION

Shevchenko Yu.L., Katkov A.A., Ulbashev D.S.*, Miminoshvili L.G.

St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical
and Surgical Center, Moscow

Abstract. Diffuse coronary artery disease is a complex clinical problem that requires an individual approach to the choice of treatment tactics. The technique of stimulation of extracardiac myocardial vascularization "YurLeon" from a minimally invasive approach is a promising alternative for patients with severe diffuse coronary artery disease and high surgical risk, who cannot undergo complete myocardial revascularization. This article presents comparative results between surgical treatment tactics (YurLeon technique) and conservative therapy (OMT) in patients with diffuse coronary artery disease.

Aim: to evaluate the clinical effectiveness of minimally invasive stimulation of extracardiac myocardial vascularization (YurLeon method) in patients with coronary heart disease and diffuse coronary artery disease in comparison with conservative treatment.

Materials and methods. The prospective study included 63 patients with diffuse coronary artery disease, 41 (65.1%) men, 22 (34.9%) women, aged 65 to 80 years, average age 74.03±3.2 years, who were treated at the St. George Thoracic and Cardiovascular Surgery Clinic of the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center of the Ministry of Health of the Russian Federation. Patients were divided into two groups: Group I (n = 21) – minimally invasive stimulation of extracardiac myocardial vascularization (YurLeon method); Group II (n = 42) – conservative therapy. The functional class (FC) of angina, echocardiography, single-photon emission computed tomography of the myocardium synchronized with ECG, and quality of life indicators (HeartQoL questionnaire) were assessed.

Results. After 12 months, in group I, compared with group II, there was a decrease in FC III-IV angina (group I – FC III from 76.2% to 42.9% ($p_{(group I)} = 0.008$), FC IV from 23.8% to 4.8% ($p_{(group I)} = 0.045$); group II – FC III from 81.0% to 85.7% ($p_{(group II)} = 0.157$), FC IV from 7.1% to 2.4% ($p_{(group II)} = 0.157$), ($p_{(groups I-II)} = 0.003$) and a significant increase in FC II angina in group I – FC II from 0% to 42.9%, ($p = 0.027$); an increase in the left ventricular ejection fraction (EF) in group I from 30[28-33]% to 39[35-43]% ($p_{(group I)} < 0.001$) compared to group II EF from 33[30-36]% to 37[37-41.75]% ($p_{(group II)} < 0.001$), ($p_{(groups I-II)} = 0.042$). According to myocardial scintigraphy data, a decrease in the volume of hibernated myocardium was noted in group I from 25[20-35]% to 9[7-15]% ($p_{(group I)} < 0.001$) compared to group II – from 15[12-18]% to 15[12-20]% ($p_{(group II)} = 0.076$), ($p_{(groups I-II)} < 0.001$). In the observed patients, after 12 months, the quality of life indicators according to the PF (physical subscale) of the HeartQoL questionnaire differed: in group I from 1.00 [0.90-1.60] points to 1.80 [1.10-1.90] points ($p_{(group I)} < 0.001$), in group II from 1.00 [1.00-1.40] points to 1.25 [1.00-1.58] points ($p_{(group II)} < 0.012$), ($p_{(groups I-II)} = 0.004$).

* e-mail: dan103@mail.ru

Заключение. На основании полученных данных можно сделать вывод, что миниинвазивная стимуляция экстракардиальной васкуляризации миокарда (методика ЮрЛеон) у пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла со сниженной сократительной функцией миокарда улучшает клиническое состояние больных, обеспечивает высокие показатели качества жизни, повышает ФВ левого желудочка и позволяет обеспечить дополнительное кровоснабжение миокарда в отдаленном послеоперационном периоде.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, диффузное поражение коронарных артерий, миниинвазивная экстракардиальная васкуляризация миокарда, методика ЮрЛеон.

Введение

За последние десятилетия отмечается значительный рост количества пациентов с диффузным поражением коронарного русла, что представляет собой одну из наиболее актуальных и сложных проблем в современной кардиохирургической практике [1]. Диффузное поражение коронарных артерий характеризуется распространенным атеросклеротическим процессом, затрагивающим значительные участки сосудистого русла, что существенно осложняет выбор оптимальной стратегии реваскуляризации миокарда. Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) далеко не всегда может быть эффективно реализовано у таких больных, это обусловлено техническими ограничениями, связанными с протяженностью поражения, кальцинозом стенок артерий, а также высоким риском рестеноза [2–4]. В таких случаях предпочтение часто отдается коронарному шунтированию (КШ). Однако у пациентов с выраженным диффузным атеросклеротическим поражением коронарных артерий даже хирургическое вмешательство не всегда позволяет достичь полной реваскуляризации. Это связано с малым диаметром, протяженным поражением дистальных участков сосудов, а также с высоким риском послеоперационных осложнений [5–7]. Качество жизни таких больных низкое, а медикаментозная терапия недостаточно эффективна [8]. Таким образом, лечение данной категории пациентов требует индивидуального подхода, учитывающего как анатомические особенности коронарного русла, так и сопутствующие клинические факторы.

До недавнего времени такие больные считались неоперабельными. В 2007 г. академиком РАН Ю.Л. Шевченко разработана и внедрена в клиническую практику методика стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда из околосердечных источников (*Патент на изобретение RU №2758024C1. Заявка № 2021105731*). По данным многих экспериментальных и клинических исследований подтверждена эффективность и безопасность подобного комплексного лечения больных ИБС с диффузным поражением коронарных артерий [9–12]. Дальнейшее развитие технологий и накопление клинического опыта позволило расширить показания к выполнению методики ЮрЛеон, в том числе за счет проведения миниинвазивного вмешательства, которое стало предпочтительным методом для больных с высоким операционным риском, тяжелым диффузным поражением коронарных артерий, множественными со-

Conclusion. Based on the data obtained, it can be concluded that minimally invasive stimulation of extracardiac myocardial vascularization (YurLeon method) in patients with coronary heart disease and diffuse coronary artery disease with reduced myocardial contractile function improves the clinical condition of patients, provides high quality of life indicators, increases left ventricular EF and allows for additional blood supply to the myocardium in the late postoperative period.

Keywords: ischemic heart disease, diffuse coronary artery disease, minimally invasive extracardiac myocardial vascularization, YurLeon method.

путствующими заболеваниями и сниженной функцией левого желудочка.

В представленной статье продемонстрированы отдаленные результаты выполнения миниинвазивной стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда методикой ЮрЛеон в сравнении с консервативной терапией у пациентов с тяжелым диффузным поражением коронарного русла.

Материалы и методы

В проспективное исследование включено 63 пациента с тяжелым диффузным поражением коронарного русла 41 (65%) мужчин, 22 (35%) женщин, в возрасте от 65 до 80 лет, средний возраст – $74,03 \pm 3,2$ лет, которые проходили лечение в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии имени Св. Георгия ФГБУ «Национального медико-хирургического Центра имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Медикаментозная терапия во всех группах была унифицированной и включала применение бета-блокаторов, ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента, статинов, антиагрегантов и диуретиков. Следует подчеркнуть, что данная терапия оставалась неизменной на протяжении всего периода наблюдения и соответствовала современным клиническим рекомендациям, включая «AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the Management of Patients With Chronic Coronary Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines» (2023), а также национальным рекомендациям Общества специалистов по сердечной недостаточности, Российского кардиологического общества и Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике и лечению пациентов с ИБС и хронической сердечной недостаточностью.

Критерии включения в исследование:

- диффузное атеросклеротическое поражение коронарных артерий (поражение охватывает два и более сегмента одной магистральной артерии, при этом общая протяженность поражения превышает 50% длины сосуда с гемодинамически значимым сужением просвета и диаметр дистального русла менее 2,0 мм);
- анатомические и технические ограничения для проведения прямой реваскуляризации миокарда (выраженный кальциноз, диаметр менее 1,5 мм дистальных сегментов артерий и др.);

- отсутствие гемодинамически значимой патологии клапанного аппарата сердца;
- фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 45%;
- возраст старше 65 лет;
- согласие пациента на исследование.

Критерии не включения:

- острый коронарный синдром (ОКС);
- ранее выполненные оперативные вмешательства на органах грудной полости;
- аневризма ЛЖ;
- необходимость кардиальной ресинхронизирующей терапии;
- декомпенсированная почечная недостаточность;
- декомпенсированная печеночная недостаточность;
- наличие тромбоза камер сердца.

Пациенты разделены на две группы:

I группа (n = 21) – методика ЮрЛеон;

II группа (n = 42) – консервативная терапия.

Пациенты обеих групп не различались по возрасту (74,24±3,03 лет – в группе I, 73,83±3,42 лет – в группе II, p = 0,073) и полу (57,1% мужчин в группе I и 69% в группе II, p = 0,513). Значимых отличий в показателе индекса массы тела (ИМТ) также не было (30±5,2 кг/м² в группе I, 28,6±4,4 кг/м² – в группе II, p = 0,724). Большинство пациентов в обеих группах относили к III и IV функциональным классам стенокардии по классификации Канадского кардиологического общества (CCS) (ФК III – 76,2% в группе I и 81% в группе II, p = 0,658; ФК IV – 23,8% и 7,1% в группе I и II, соответственно, p = 0,093). Достоверных статистических различий по наличию постинфарктного кардиосклероза в группах не было (p = 0,589). При анализе по основным клиническим характеристикам отмечено преобладание больных с сахарным диабетом 2 типа (61,9% в группе I и 76,2% в группе II, p = 0,237), гипертонической болезнью (100% в группе I и 100% в группе II) и хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) (19% в группе I и 16,6% в группе II, p = 0,093). Значимых различий по частоте острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе выявлено не было (9,5% в группе I и 7,1% в группе II, p = 0,654) Таким образом, исходно группы больных были статистически сопоставимы. Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 1.

При коронароангиографии стеноз ствола левой коронарной артерии диагностирован у 9 пациентов (42,9%) в группе I и у 17 (40,5%) в группе II (p = 0,927). В обеих группах наблюдали высокую степень поражения коронарных артерий, особенно в дистальных отделах передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ), огибающей ветви (ОВ) левой коронарной артерии и правой коронарной артерии (ПКА). Статистически значимых различий между группами по большинству показателей не выявлено, что свидетельствует о сопоставимости групп, однако была значимая разница в количестве случаев поражения среднего отдела ОВ и проксимального отдела ПКА.

Табл. 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов

Показатель	Группа I n = 21	Группа II n = 42	p
Пол, n (%)			
Мужской	12 (57,1%)	29 (69%)	0,513
Женский	9 (42,9%)	13 (31%)	
Средний возраст, лет (M±SD)	74,24±3,03	73,83±3,42	0,073
ИМТ, кг/м ² (M±SD)	30±5,2	28,6±4,4	0,724
ФК стенокардии, n (%)			
II	0 (0%)	5 (11,9%)	0,157
III	16 (76,2%)	34 (81,0%)	0,658
IV	5 (23,8%)	3 (7,1%)	0,093
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	13 (61,9%)	23 (55%)	0,589
ОНМК в анамнезе, n (%)	2 (9,5%)	3 (7,1%)	0,654
Сахарный диабет, n (%)	13 (61,9%)	32 (76,2%)	0,237
Гипертоническая болезнь, n (%)	21 (100%)	42(100%)	–
ХОБЛ в анамнезе, n (%)	4 (19%)	7 (16,6%)	0,093

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ФК – функциональный класс.

Табл. 2. Данные инструментальных методов исследования

Показатель	Группа I n = 21	Группа II n = 42	p	
Данные коронарографии				
SYNTAX Score, баллы (M±SD)	31,3±4,2	29,7±5,1	0,147	
ствол ЛКА, n (%)	9 (42,9)	17 (40,5)	0,927	
ПМЖВ, n (%)	проксимальный отдел	16 (76,1%)	32 (76,2%)	0,754
	средний отдел	20 (95,2%)	40 (95,2%)	0,530
	дистальный отдел	21 (100%)	40 (95,2%)	0,796
ОВ, n (%)	проксимальный отдел	10 (47,6%)	21 (50%)	0,927
	средний отдел	17 (80,9%)	22 (52,3%)	0,027*
	дистальный отдел	20 (95,2%)	41 (97,6%)	0,615
ПКА, n (%)	проксимальный отдел	18 (85,7%)	24 (57,1%)	0,023*
	средний отдел	10 (47,6%)	26 (61,9%)	0,418
	дистальный отдел	18 (85,7%)	36 (85,7%)	0,703
ЗМЖВ, n (%)	20 (95,2%)	37 (88,1%)	0,363	
ЗБВ, n (%)	8 (44,4%)	10 (55,6%)	0,375	
Данные ЭхоКГ				
ФВ, % (Me [Q ₁ –Q ₃])	30[28-33]	33[30-36,5]	0,073	
Данные скintiграфии миокарда				
Объём гипертрофированного миокарда (Me [Q ₁ –Q ₃])	25[20-35]	15[12-18]	<0,001*	

Примечание: * – статистически значимые различия (p < 0,05).

ЗБВ – задняя боковая ветвь; ЗМЖВ – задняя межжелудочковая ветвь; ЛКА – левая коронарная артерия; ОВ – огибающая ветвь; ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь; ПКА – правая коронарная артерия; ФВ – фракция выброса.

Глобальная сократительная функция миокарда левого желудочка, по данным ЭхоКГ, не различалась: 30[28–33]% (группа I) и 33[30–36,5]% (группа II), p = 0,073. Значимая разница выявлена в объеме гипертрофированного миокарда на исходном этапе. Так, медиана данного показателя составила 25[20–35]% в группе I и 15 [12–18]% в группе II (p < 0,001) (Табл. 2).

Методика ЮрЛеон

Вмешательство выполнялось без использования отдельной интубации. На операционном столе пациента размещали в положении лежа на спине с ротацией вправо на 30° за счет размещения специального валика под левой лопаткой. Для наружной дефибрилляции использовали кожные электроды.

Разрез кожи при левосторонней миниторакотомии выполняли в IV или V межреберье длиной 7–10 см. Основным ориентиром при выборе является расположение проекции верхушки сердца на переднюю грудную стенку, по данным рентгенологического исследования.

После торакотомии устанавливался ретрактор (The ThoraTrak™ MICS Retractor System, «Medtronic») с постепенным послойным рассечением тканей. Далее тупым и острым путем, без использования электрокоагулятора, выполнялась сепарация жировой ткани от перикарда на максимально доступной площади. Часть перикарда, которая становилась свободной от окружающей жировой ткани, иссекалась, в объеме субтотальной перикардэктомии.

Следующим этапом специальным инструментом проводилась механическая абразивная обработка (десквамация) эпикарда и перикарда. Особое внимание уделялось тем сегментам, в зоне которых отмечалось нарушение перфузии миокарда, по данным синхро-ОФЭКТ.

Затем через отдельный разрез кожи вдоль нижней поверхности сердца, устанавливался тонкий 5 мм силиконовый дренаж, который подключался к изолированному стерильному резервуару с активной аспирацией.

Следующим этапом выполнялось укутывание сердца двумя сформированными ранее частями перикардиальной жировой ткани, с последующей их фиксацией (липокардиопексия).

На 2 сутки после операции через дополнительный дренаж вводился стерильный аспират, полученный в течение первых 12 часов и содержащий факторы роста (Рис. 1).

Контроль данных проводился через 1, 6, 12 месяцев. Оценивались жалобы, данные анамнеза, клиническое состояние больных, результаты ЭхоКГ, синхро-ОФЭКТ. Для оценки качества жизни (КЖ) больных ИБС был применен опросник HeartQoL, который состоит из 14 пунктов, кото-

рые формируют две подшкалы: физическую (10 пунктов) и эмоциональную (4 пункта) (от 0 до 3 баллов, чем выше оценка, тем лучше КЖ больного).

Исследование одобрено локальным этическим комитетом НМХЦ им. Н.И. Пирогова. Все пациенты предоставили индивидуальное информированное согласие на проведение оперативного вмешательства и участия в исследовании.

Статистический анализ

Статистические расчеты проведены в программе StatTech 4.7.2 («Статтех», Россия). Оценивали соответствие данных нормальному распределению (критерии Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова). Показатели описательной статистики включали число наблюдений (n), среднее значение (M), стандартное отклонение (SD), медиану (Me), нижний и верхний квартили [Q₁-Q₃]. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни, для связанных групп использовался критерий Уилкоксона. При сравнении трех и более зависимых совокупностей, распределение которых отличалось от нормального, использовался непараметрический критерий Фридмана с апостериорными сравнениями с помощью критерия Коновера-Имана с поправкой Холма. Сравнение категориальных данных независимых групп при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (если ожидаемое значение больше 10 хотя бы в одной ячейке), с поправкой Йейтса (если ожидаемое значение больше 5 и меньше 10 хотя бы в одной ячейке) и точного критерия Фишера (если ожидаемое значение меньше 5 хотя бы в одной ячейке). Для зависимых групп использовался критерий МакНемара. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В I группе исходно подавляющее большинство пациентов относилось к ФК III 76,2%, а оставшиеся

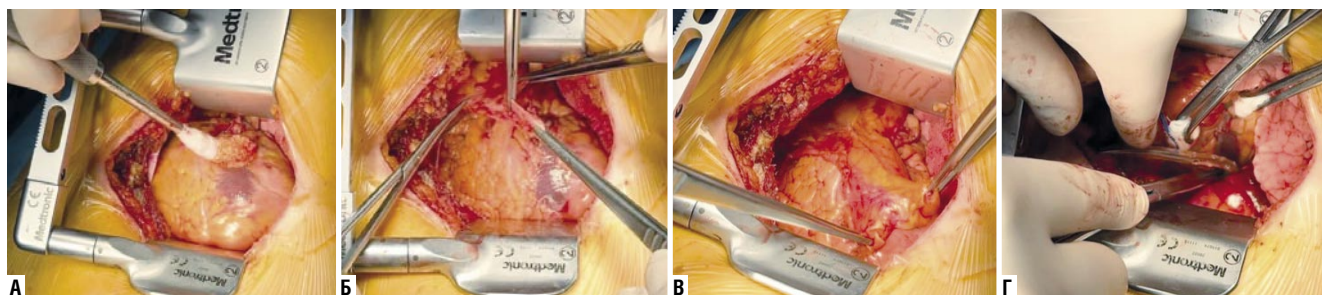


Рис. 1. Техника выполнения методики ЮрЛеон из миниинвазивного доступа. А – абразивная обработка (десквамация) перикарда и эпикарда; Б – формирование медиастинального жирового лоскута и субтотальная перикардэктомия; В – фиксация медиастинального жирового лоскута на сердце (липокардиопексия); Г – установка отдельного дренажа в перикардиальную полость, для введения аспирата на 2 сутки после операции.

Табл. 3. Анализ динамики функционального класса стенокардии

Группы	ФК	Этапы наблюдения				p (внутри групп)
		исходно		12 мес.		
		Абс.	%	Абс.	%	
Группа I (n = 21)	I	0	0,0	2	9,5	0,157
	II	0	0,0	9	42,9	0,027*
	III	16	76,2	9	42,9	0,008*
	IV	5	23,8	1	4,8	0,045*
Группа II (n = 42)	I	0	0,0	0	0,0	–
	II	5	11,9	5	11,9	1,0
	III	34	81,0	36	85,7	0,157
	IV	3	7,1	1	2,4	0,157
p (между группами)		0,061		0,003*		–

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

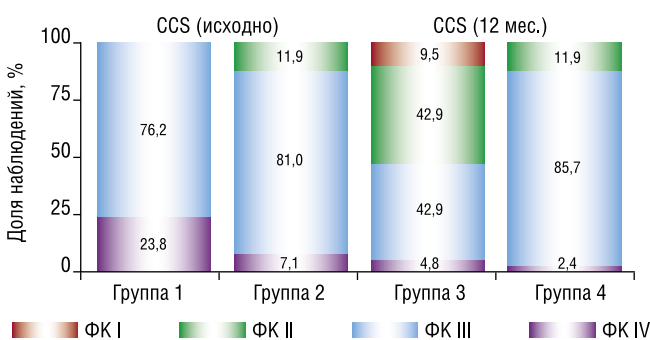


Рис. 2. Анализ динамики класса стенокардии в зависимости от группы.

23,8% – к IV ФК. При контрольных осмотрах через 12 мес. отмечено существенное улучшение клинического состояния: в ФК II с 0 до 42,9% (p = 0,027), и снизилось количество пациентов с тяжелыми формами стенокардии: ФК III до 42,9% (p = 0,008) и ФК IV до 4,8 (p = 0,045). Статистический анализ выявил высокую значимость данных изменений, что позволяет сделать вывод о положительном эффекте в данной группе. В свою очередь, в группе II демонстрировалось относительно стабильное распределение по классам: на исходном этапе пациенты были представлены преимущественно ФК III 81,0% с меньшей долей пациентов ФК II 11,9% и ФК IV 7,1%, а по окончании наблюдения не было отмечено значимых изменений (ФК II – 11,9% (p = 1,0), ФК III – 85,7% (p = 0,157), ФК IV – 2,4% (p = 0,157) (Табл. 3). Данные результаты позволяют сделать вывод, что, несмотря на исходную схожесть групп по степени выраженности симптомов стенокардии (p = 0,061), в динамике наблюдались существенные различия, которые связаны с эффективностью проведенной методикой ЮрЛеон (p = 0,003) (Рис. 2).

Изменение фракции выброса левого желудочка по данным ЭхоКГ

Исходно показатели всех групп пациентов статистически значимо не различались (p = 0,073). В

Табл. 4. Анализ динамики ФВ по ЭхоКГ, (Ме [Q₁–Q₃])

Группы	Этапы наблюдения				p (внутри групп)	
	исходно	через 1 мес.	через 6 мес.	через 12 мес.		
						Группа I (n = 21)
Группа II (n = 42)	33 [30–36]	35 [33–37]	37 [33–37]	37 [37–41,75]	<0,001*	
p (между группами)		0,073	0,153	0,189	0,042*	–

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

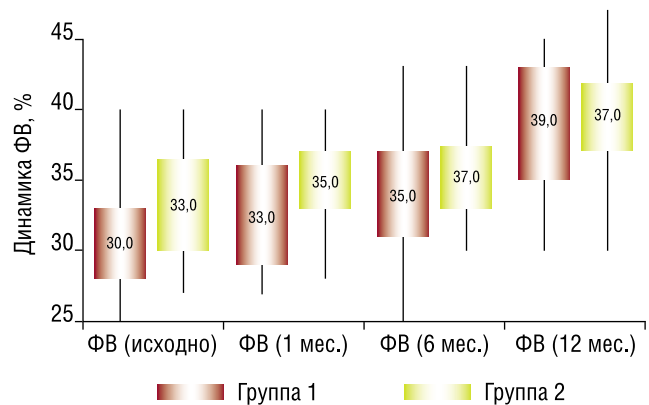


Рис. 3. Анализ динамики ФВ левого желудочка по данным ЭхоКГ.

течение 6 месяцев у пациентов отмечено увеличение ФВ в I группе с 30[28–33]% до 35[31–37]% (p<0,001), во II группе – с 33[30–36]% до 37[33–37]% (p<0,001). Между группами за этот период статистически значимых различий не выявлено (p = 0,153). Однако в отдаленном послеоперационном периоде через 12 месяцев показатели различались: в I группе ФВ статистически значимо увеличилась до 39[35–43]% и была выше по сравнению с группой II, где ФВ составила 37[37–41,74]% (p = 0,042) (Табл. 4, Рис. 3).

Изменение объема гибернированного миокарда по данным синхро-ОФЭКТ

Объем гибернированного миокарда изначально был выше в I группе – 25[20–35]% по сравнению со II группой – 15[12–18]% (p<0,001). В группе I наблюдалось статистически значимое снижение объема гибернированного миокарда в течение 12 месяцев наблюдения до 9[7–15]% (p<0,001), причем выраженные изменения показателей отмечено по прошествии полугодия после операции. В группе II медианное значение гибернированного миокарда оставалось на том же уровне на протяжении всех этапов наблюдения и через 12 месяцев составил 15[12–20]% (p = 0,076), что статистически ниже чем в группе I (p<0,001) (Табл. 5, Рис. 4).

Шевченко Ю.Л., Катков А.А., Ульбашев Д.С., Миминошвили Л.Г.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДИФфуЗНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ КОРОНАРНОГО РУСЛА:

КОНСЕРВАТИВНАЯ ТЕРАПИЯ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ МИНИИНВАЗИВНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

Табл. 5. Анализ динамики объёма гибернированного миокарда, (Ме [Q₁-Q₃])

Группы	Этапы наблюдения				р (внутри групп)
	исходно	через 1 мес.	через 6 мес.	через 12 мес.	
Группа I (n = 21)	25 [20-35]	25 [15-33]	23 [13-27]	9 [7-15]	<0,001*
Группа II (n = 42)	15 [12-18]	15 [12-18]	15 [12-19,75]	15 [12-20]	0,076
р (между группами)	< 0,001*	< 0,001*	0,076	< 0,001*	–

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

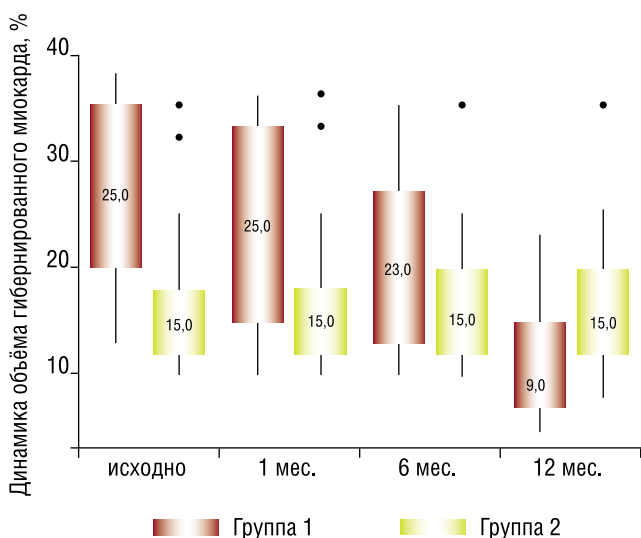


Рис. 4. Анализ динамики объёма гибернированного миокарда.

Оценка качества жизни

В группе I значение EF (эмоциональная подшкала) HeartQoL наблюдалось статистически значимое изменение через 12 месяцев – 2,00[1,75–2,25] балла (p = 0,004), что позволяет утверждать о наличии значимых изменений на протяжении наблюдения. В группе II значения EF HeartQoL были несколько выше на начальном этапе – 2,12[2,00–2,75] балла, однако к 12 месяцам наблюдалось незначительное снижение до 2,00[1,75–2,69] баллов (p = 0,554). При этом результаты сравнений обеих групп не достигли статистической значимости (p = 0,575) (Табл. 6).

В группе I исходное значение показателя PH (физическая подшкала) опросника HeartQoL составило 1,00[0,90–1,60] балл. На 12-м месяце наблюдения отмечается значительный рост показателя до 1,80[1,10–1,90] баллов (p<0,001), что свидетельствует о существенном улучшении качества жизни у пациентов данной группы в течение периода наблюдения.

В группе II значения PH HeartQoL на исходном этапе и на 6-м месяце равны – 1,00[1,00–1,40] балла. На 12-м месяце наблюдалось умеренное, но статистически значимое увеличение медианы до 1,25[1,00–1,58] (p<0,012). Несмотря на статистическую значимость, по абсолютным

Табл. 6. Анализ динамики HeartQoL (EF) в зависимости от группы, (Ме [Q₁-Q₃])

Группы	Этапы наблюдения			р (внутри групп)
	исходно	6 мес.	12 мес.	
Группа I (n = 21)	1,75 [1,50-2,00]	2,00 [1,50-2,25]	2,0 [1,75-2,25]	0,004*
Группа II (n = 21)	2,00 [1,50-2,25]	2,00 [1,75-2,25]	2,00 [1,75-2,25]	0,554
р (между группами)	0,123	0,061	0,575	–

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

Табл. 7. Анализ динамики HeartQoL (PH) в зависимости от группы, (Ме [Q₁-Q₃])

Группы	Этапы наблюдения			р (внутри групп)
	исходно	6 мес.	12 мес.	
Группа I (n = 21)	1,00 [0,90-1,60]	1,10 [1,00-1,80]	1,80 [1,10-1,90]	<0,001*
Группа II (n = 21)	1,00 [1,00-1,40]	1,00 [1,00-1,40]	1,25 [1,00-1,58]	<0,012*
р (между группами)	0,988	0,800	0,004*	–

Примечание: * – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

значениям изменения в данной группе являются менее выраженными по сравнению с группой I.

Дополнительное сравнение между группами выявило, что исходные показатели между группами не различались статистически (p = 0,988), тогда как на 12 месяце различия стали значимыми (p = 0,004). Это позволяет предположить, что динамика улучшения качества жизни у пациентов группы I отличается по величине от изменений, наблюдаемых в группе II (Табл. 7).

Обсуждение

На сегодняшний день отсутствует достаточная доказательная база и общепринятые национальные рекомендации, регламентирующие лечение пациентов с тяжелым диффузным поражением коронарного русла, проблема выбора оптимальной тактики реваскуляризации миокарда у данной когорты больных остается актуальной.

Внедрение в клиническую практику методики «ЮрЛеон» открыло новые перспективы в лечении пациентов с тяжелым диффузным венозным атеросклерозом [13]. Она представляет собой легко выполнимую процедуру, которая улучшает кровоснабжение миокарда за счет стимуляции васкулогенеза. Изначально применялась как дополнение КШ, она доказала свою эффективность в улучшении клинических результатов и снижении частоты осложнений [14].

В дальнейшем метод стимуляции экстракардиального неангиогенеза был интегрирован в состав гибридной реваскуляризации, которая предполагала последовательное выполнение ЧКВ с последующей процедурой ЮрЛеон. Такой подход был применен у пациентов с высоким хирургическим риском, а также в случаях, когда

отсутствовало поражение передней нисходящей артерии, но имелось гемодинамически значимое диффузное поражение других коронарных бассейнов [15].

Гибридная стратегия позволила сочетать преимущества эндоваскулярных и хирургических методов, обеспечивая максимально возможную полную реваскуляризацию миокарда. Для пациентов с тяжелым диффузным атеросклерозом, которым выполнение прямой реваскуляризации невозможно, изолированная методика ЮрЛеон, выполняемая из миниинвазивного доступа, стала перспективной альтернативой, способствовала снижению травматичности вмешательства и ускорению послеоперационного восстановления. Данный подход позволяет улучшить кровоснабжение миокарда за счет стимуляции коллатерального кровообращения и ангиогенеза. В рамках проведенного исследования было выявлено значительное улучшение в этой группе пациентов клинического состояния, качества жизни и увеличение фракции выброса левого желудочка в отдаленном периоде по сравнению с контрольной группой.

Ограничениями данного исследования является отсутствие рандомизации, ослепления, а также одноцентровой характер наблюдения. При выявлении новых экстракардиальных источников существует проблема визуализации, в исследование не включены морфологические данные подтверждения формирования новых экстракардиальных коллатералей. В настоящее время необходимо продолжение исследований.

Заключение

Методика ЮрЛеон дает наилучшие результаты и имеет большое значение для обеспечения дополнительного кровоснабжения миокарда в долгосрочном периоде по сравнению с консервативным лечением. Лучшие показатели сократимости и перфузии миокарда, стабильно высокое КЖ больных в отдаленном послеоперационном периоде позволяют считать методику ЮрЛеон, операций выбора у пациентов с ИБС и диффузным коронарным атеросклерозом.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г. Экстракардиальная реваскуляризация миокарда у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла. – М.: Издательство НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2022. [Shevchenko YuL, Borshchev GG. Extracardial revascularization of the myocardium in patients with coronary artery disease with diffuse lesions of the coronary bed. – М.: Publishing House of NMHC named after N.I. Pirogov, 2022. (In Russ.)]
2. Prestipino F, Spadaccio C, Nenna A, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting versus optimal medical therapy alone: effectiveness of incomplete revascularization in high risk patients. *J Geriatr Cardiol.* 2016; 13(1): 23-30. doi: 10.11909/j.issn.1671 5411.2016.01.008.
3. Ганюков В.И., Тарасов Р.С., Шилов А.А. и др. Мини-инвазивная гибридная реваскуляризация миокарда при многососудистом поражении коронарного русла. Современное состояние вопроса // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2016. – №4(2). – С.46-50. [Ganyukov VI, Tarasov RS, Shilov AA, et al. Minimally invasive hybrid myocardial revascularization in multivessel lesions of the coronary bed. The current state of the matter. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy.* 2016; 4(2): 46-50. (In Russ.)] doi: 10.17802/2306-1278-2016-2-46-50.
4. Тарасов Р.С., Иванов С.В., Казанцев А.Н. и др. Госпитальные результаты различных стратегий хирургического лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и внутренних сонных артерий // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2016. – №4(5). – С.15-24. [Tarasov RS, Ivanov SV, Kazantsev AN, et al. The hospital results of various strategies for the surgical treatment of patients with combined lesion of the coronary bed and internal carotid arteries. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy.* 2016; 4(5): 15-24. (In Russ.)] doi: 10.17802/2306-1278-2016-4-15-24.
5. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П. и др. Диффузное поражение коронарных артерий в коронарной хирургии (аналитический обзор) // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2018. – №6(4). – С.75-81. [Akchurin RS, Shiryayev AA, Vasiliev VP, et al. Diffuse coronary artery lesion in coronary surgery (analytical review). *Clinical and experimental surgery. The journal named after Academician B.V. Petrovsky.* 2018; 6(4): 75-81. (In Russ.)] doi: 10.24411/2308-1198-2018-14011.
6. Белаш С.А., Барбухатти К.О., Шевченко С.С. и др. Отдаленные результаты реваскуляризации миокарда в сочетании с эндартеректомией при диффузном коронарном атеросклерозе // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – №3(63). – С.188-194. [Belash SA, Barbuhatiti KO, Shevchenko SS, et al. Long-term results of myocardial revascularization in combination with endarterectomy in diffuse coronary atherosclerosis. *Thoracic and cardiovascular surgery.* 2021; 3(63): 188-194. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2021-63-3-188-194.
7. Курбанов С.К., Власова Э.Е., Саличкин Д.В. и др. Госпитальные и годовичные результаты коронарного шунтирования при диффузном поражении коронарных артерий // Кардиологический вестник. – 2019. – №14(1). – С.60-66. [Kurbanov SK, Vlasova EE, Salichkin DV, et al. Hospital and annual results of coronary bypass surgery in diffuse coronary artery disease. *Cardiological Bulletin.* 2019; 14(1): 60-66. (In Russ.)] doi: 10.17116/Cardiobulletin20191401160.
8. Dourado LOC, Bittencourt MS, Pereira AC, et al. Coronary Artery Bypass Surgery in Diffuse Advanced Coronary Artery Disease: 1-Year Clinical and Angiographic Results. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2018; 66(6): 477-482. doi: 10.1055/s-0037-1601306.
9. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Ульбашев Д.С. Отдаленные результаты коронарного шунтирования, дополненного хирургической стимуляцией экстракардиальной васкуляризации миокарда, у пациентов с диффузным поражением коронарного русла // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2023. – №12(1). – С.160-171. [Shevchenko YuL, Borshchev GG, Ulbashev DS. Long-term results of coronary bypass surgery, supplemented by surgical stimulation of extracardial myocardial vascularization, in patients with diffuse coronary lesion. *Complex problems of cardiovascular diseases.* 2023; 12(1): 160-171. (In Russ.)] doi: 10.17802/2306-1278-2023-12-1-160-171.
10. Шевченко Ю.Л., Байков В.Ю., Борщев Г.Г. и др. Миниинвазивная торакокопическая техника стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда методом ЮрЛеон при диффузном поражении коронарного русла при ИБС // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2022. – №17(2). – С.103-106. [Shevchenko YuL, Baykov VYu, Borshchev GG, et al. Minimally invasive thoracoscopic technique for stimulation of extracardial myocardial vascularization by the YurLeon method in diffuse coronary artery disease in coronary artery disease. *Bulletin of the NMHC named after N.I. Pirogov.* 2022; 17(2): 103-106. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_2_103.
11. Шевченко Ю.Л. Влияние экстракардиальной реваскуляризации миокарда (методика ЮрЛеон) на отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с ишемической болезнью сердца // Кардиологический вестник. – 2023. – №18. – С.164. [Shevchenko YuL. The effect of extracardial myocardial revascularization (YurLeon) on the long-term results of surgical treatment of patients with coronary heart disease. *Cardiological Bulletin.* 2023; 18: 164. (In Russ.)]

Шевченко Ю.Л., Катков А.А., Ульбашев Д.С., Миминошвили Л.Г.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДИФфуЗНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ КОРОНАРНОГО РУСЛА:

КОНСЕРВАТИВНАЯ ТЕРАПИЯ И ХИРУРГИЧЕСКАЯ МИНИИНВАЗИВНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

12. Shevchenko YuL, Borshchev GG. Effect of extracardial myocardial revascularization on long-term results of surgical treatment of patients with coronary heart disease. The 12th Annual International Congress of Cardiology-2023. Lisbon, Portugal. 17-19 July 2023.
13. Шевченко Ю.Л., Катков А.А., Ермаков Д.Ю., Ульбашев Д.С., Вахрамеева А.Ю. Результаты хирургического лечения пациентов с ИБС и диффузным поражением коронарного русла // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(3). – С.4-9. [Shevchenko YuL, Katkov AA, Ermakov DYU, Ulbashev DS, Vakhrameeva AYU. The results of surgical treatment of patients with coronary artery disease and diffuse coronary artery disease. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2024; 19(3): 4-9. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2024_19_3_4.
14. Борщев Г.Г., Миминошвили Л.Г., Зайниддинов Ф.А., Катков А.А., Ульбашев Д.С. Сравнительная оценка результатов коронарного шунтирования в сочетании с методом экстракардиальной ревакуляризации миокарда у пациентов с диффузным поражением венечного русла // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(2). – С.19-25. [Borshchev GG, Miminoshvili LG, Zainiddinov FA, Katkov AA, Ulbashev DS. Comparative evaluation of results of coronary bypass surgery in combination with extracardial myocardial revascularization in patients with diffuse coronary artery disease. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2024; 19(2): 19-25. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2024_19_2_19.
15. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Катков А.А., Зайниддинов Ф.А., Сидоров Р.В., Омаров А.И. Гибридный миниинвазивный хирургический принцип стимуляции экстракардиальной васкуляризации миокарда у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – №19(1). – С.4-8. [Shevchenko YuL, Borshchev GG, Katkov AA, Zainiddinov FA, Sidorov RV, Omarov AL. Extracardial stimulation of myocardial vascularization in patients with coronary artery disease with diffuse coronary lesion using a minimally invasive hybrid surgical principle. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2024; 19(1): 4-8. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2023_19_1_4.

ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ПРОВИЗИОННОГО СТЕНТИРОВАНИЯ БИФУРКАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

Базунов А.К.*, Бирюков А.В., Пелипась А.Ю., Койдан А.А.,
Хубулава Г.Г., Фургал А.А., Аннаев М.С.

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_19

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени академика И.П. Павлова»,
Санкт-Петербург

Резюме. Введение. Стентирование бифуркационных поражений коронарных артерий требует постоянной адаптации к вызовам современной интервенционной кардиологии. Цель исследования. Изучить долгосрочные результаты хирургического лечения пациентов с бифуркационными поражениями коронарных артерий путём применения модифицированной методики провизионного стентирования. Материалы и методы. 90 пациентов с бифуркационными поражениями коронарных артерий были разделены на 3 группы методом простой рандомизации. В двух группах проведено provisional-стентирование по классическим методикам (дилатация боковой ветви и проксимальная оптимизация; kissing дилатация с проксимальной оптимизацией), в третьей группе применена модифицированная методика – локальная постдилатация ячейки стента с проксимальной оптимизацией. Через год после вмешательства были исследованы ангиографические параметры посредством ОКТ контроля, а также распространенность летальных случаев, острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), тромбоза стента или артерий, повторного стентирования сосудов, инфаркта миокарда, серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (MACE). Результаты. Инфаркт миокарда был выявлен у 6,6% пациентов в каждой группе. Необходимость повторной реваскуляризации целевого сосуда наблюдалась у 10% пациентов первой группы, 13,3% – второй, 6,6% третьей группы; повторная реваскуляризация другого сосуда была проведена 6,6% пациентов в первой и второй группе, и 3,3% в третьей. Неблагоприятные сердечно-сосудистые события (MACE) происходили с приемлемо низкой частотой: у 13,3% в первой и второй группе, и у 10% пациентов, оперированных с применением модифицированной методики. По ангиографическим параметрам статистических различий между группами не обнаружено, однако, при оценке рестеноза в основной и боковой ветви, поздней потери просвета в ОВ и суммарной потери просвета в бифуркации в третьей группе отмечаются более низкие значения. Помимо этого, минимальный диаметр основной ветви был несколько выше в группе модифицированной методики. При повторном ОКТ контроле через 12 месяцев, сохраняются приемлемые значения минимального размера сосудов. Заключение. Описанная методика показала приемлемые отдаленные результаты при лечении бифуркационных поражений коронарных артерий, и может быть рассмотрена в качестве альтернативы классическим, общепринятым техникам стентирования.

Ключевые слова: бифуркационные поражения, коронарные артерии, стентирование, проксимальная оптимизация, kissing дилатация, provisional – стентирование, постдилатация ячейки стента.

Введение

Стентирование бифуркационных поражений коронарных артерий осуществляется с помощью различных техник, которые постоянно совершенствуются и адаптируются к вызовам современной интервенционной кардиологии [1; 2].

Provisional – стентирование при бифуркационных поражениях коронарных артерий применяется с целью сокращения нежелательных явлений при установке двух стентов, возникающих из-за большего перекрытия металла или деформации стента [3]. Также рекомендуется

LONG-TERM RESULTS OF A MODIFIED TECHNIQUE OF PROVISIONAL STENTING OF BIFURCATION LESIONS OF CORONARY ARTERIES

Bazunov A.K.*, Biryukov A.V., Pelipas A.Yu., Koydan A.A., Khubulava G.G.,
Furgal A.A., Annaev M.S.

Pavlov University, Saint Petersburg

Abstract. Introduction. Stenting of bifurcation lesions of the coronary arteries requires constant adaptation to the challenges of modern interventional cardiology. Objective. To study the long-term results of surgical treatment of bifurcation lesions of the coronary arteries using a modified provisional stenting technique. Materials and methods. 90 patients with bifurcation lesions of the coronary arteries were divided into 3 groups by simple randomization. In two groups, provisional stenting was performed using classical techniques (side branch dilation and proximal optimization; kissing dilation with proximal optimization), in the third group, a modified technique was used – local postdilation of the stent cell with proximal optimization. One year after the intervention, angiographic parameters were studied using OCT control, as well as the incidence of deaths, acute cerebrovascular accidents (CVA), stent or arterial thrombosis, re-stenting of vessels, myocardial infarction, and major adverse cardiovascular events (MACE). Results. Myocardial infarction was detected in 6.6% of patients in each group. The need for repeated revascularization of the target vessel was observed in 10% of patients in the first group, 13.3% in the second, and 6.6% in the third group; repeated revascularization of another vessel was performed in 6.6% of patients in the first and second groups, and 3.3% in the third. Adverse cardiovascular events (MACE) occurred with an acceptably low frequency: in 13.3% in the first and second groups, and in 10% of patients operated on using the modified technique. No statistical differences were found between the groups in terms of angiographic parameters; however, lower values were observed in the third group when assessing restenosis in the main and side branches, late lumen loss in the OB, and total lumen loss in the bifurcation. In addition, the minimum diameter of the main branch was slightly higher in the modified technique group. Repeated OCT monitoring after 12 months showed acceptable values of the minimum vessel size. Conclusion. The described technique showed acceptable long-term results in the treatment of bifurcation lesions of the coronary arteries and can be considered as an alternative to classical, generally accepted stenting techniques.

Keywords: bifurcation lesions, coronary arteries, stenting, proximal optimization, kissing dilation, provisional stenting, stent cell postdilation.

метод проксимальной оптимизации (Proximal Optimization Technique), включающий баллонную дилатацию только проксимального отдела стентированного сегмента магистрального сосуда. Метод обеспечивает более симметричное расправление стента и позволяет восстановить исходную геометрию коронарных бифуркаций [4]. Современные техники эндоваскулярного лечения включают также kissing-дилатацию [5].

Однако при выполнении kissing-дилатации происходит неравномерное перерастяжение артерии в месте бифуркации (в момент раздувания двух баллонов). В этом

* e-mail: bazunovak@yandex.ru

месте возможно развитие гипервоспаления за счет увеличенного давления и микродиссекций, а овальная форма артерии создает дополнительные условия для появления турбулентного тока крови по данному участку. Все вышперечисленное служит предиктором возникновения рестеноза. При выполнении обычной дилатации из боковой ветви в основную артерию, возможна деформация стентированного участка основной ветви за счет натяжения в зоне бифуркации раздутым баллонным катетером. Появляется зона мальпозиции, которая может служить предиктором для тромбоза в раннем послеоперационном периоде, и рестеноза в отдаленном.

В связи с этим предложена модифицированная методика провизорного стентирования – локальная постдилатация ячейки стента с проксимальной оптимизацией. Методика подразумевает последовательное заведение двух проводников в основную (ОВ) и боковую (БВ) ветви, имплантацию стента в основную ветвь; проксимальную оптимизацию (РОТ); перепроведение проводников (из ОВ в БВ, из БВ в ОВ); дилатацию страты стента в БВ (расположение баллонного катетера должно быть таким, чтобы дистальная часть баллона не касалась противоположной стенки ОВ, а «болталась» в просвете ОВ, тем самым не деформируя страты стента, расположенные напротив БВ).

Цель исследования

Оценить долгосрочные результаты хирургического лечения бифуркационных поражений коронарных артерий с использованием модифицированной методики провизорного стентирования.

Материалы и методы

В исследование включены 90 пациентов, получавших лечение в ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России в период с 2020 г. по 2023 г. по поводу диагностированного бифуркационного поражения коронарных артерий. Критериями включения также служили: возраст не моложе 18 лет и не старше 80 лет; способность и готовность дать информированное согласие. Все пациенты были разделены методом простой рандомизации на 3 равнозначные группы, согласно клинико-демографическим характеристикам, и ангиографическим параметрам до операции (Таблица 1, 2): пациентам первой и второй группы было проведено provisional-стентирование по классическим общепринятым методикам – дилатация боковой ветви с проксимальной оптимизацией в первой группе и kissing-дилатация с проксимальной оптимизацией во второй. В третьей группе была применена модифицированная техника, описанная выше – локальная постдилатация ячейки стента с проксимальной оптимизацией.

Сразу после операции и через 12 месяцев всем пациентам был проведен ОКТ контроль (Оптическая когерентная томография). В течение года после вмешательства во всех группах участников производился анализ

Табл. 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов

Параметры	1 группа (n-30)	2 группа (n-30)	3 группа (n-30)
Возраст (сред./диапазон лет)	61,1 / 52-68	60,5 / 52-69	61,1 / 54-68
Женский пол	8 (26,6%)	9 (30%)	9 (30%)
Мужской пол	22 (73,3)	21 (70%)	21 (70%)
Сахарный диабет	11(36,6%)	9 (30%)	8 (26,6%)
Гипертоническая болезнь	29 (96,6%)	29 (96,6%)	29 (96,6%)
Фибрилляция предсердий	5 (16,6%)	6 (20%)	6 (20%)
Хроническая болезнь почек	7 (23,3%)	4 (13,3%)	5 (16,6%)
Постинфарктный кардиосклероз	10 (33,3%)	7 (23,3%)	7 (23,3%)
Поражения периферических артерий	4 (13,3%)	4 (13,3%)	4 (13,3%)
Поражение церебральных артерий	4 (15,4%)	5 (16,6%)	6 (20%)
Чрескожное коронарное вмешательство в анамнезе	8 (26,6%)	6 (2,6%)	7 (23,3%)
Аортокоронарное шунтирование в анамнезе	3 (10%)	3 (10%)	2 (6,6%)
Сердечная недостаточность (ФК*-2)	15 (50%)	14 (46,6%)	15 (50%)
Сердечная недостаточность (ФК*-3)	9 (30%)	10 (33,3%)	11 (36,6%)
Сердечная недостаточность (ФК*-4)	2 (6,6%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
Курение	16 (53,3%)	11 (36,6%)	12 (40%)
СКФ* мл/мин./ 1,73 м ² (сред.)	66,2	68,4	67,5
ФВ ЛЖ* / % (сред.)	61,05	60,7	60,1

Примечание: *ФК – функциональный класс; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

Табл. 2. Ангиографическая характеристика пациентов до включения в исследование

Параметры	1 группа (n-30)	2 группа (n-30)	3 группа (n-30)
ПМЖВ/ДВ*	16 (53,3%)	16 (53,3%)	16 (53,3%)
ОА/ВТК*	6 (20%)	8 (26,6%)	9 (30%)
ПКА/ЗМЖВ/ЗБВ*	7 (23,3%)	6 (20%)	5 (16,6%)
Кальциноз	4 (13,3%)	7 (23,3%)	7 (23,3%)
Угол альфа (средн.)	59	62,06	62,8
Длина поражения в ОВ* (средн.)	20,5	21,1	20,8
Длина поражения в БВ* (средн.)	7,03	6,9	7,5
Процент поражения в ОВ* (средн.)	82,1	82,6	82,1
Процент поражения в БВ* (средн.)	66,6	66,8	66,6
Средний диаметр ОВ*, мм (средн.)	3,1	2,9	3,1
Минимальный диаметр ОВ*, мм (средн.)	0,6	0,5	0,6
Средний диаметр БВ*, мм (средн.)	2,5	2,5	2,5
Минимальный диаметр БВ*, мм (средн.)	0,8	0,8	0,8

Примечание: *ПМЖВ/ДВ – передняя межжелудочковая ветвь/диагональная ветвь; ОА/ВТК – огибающая артерия / ветвь тупого края; ПКА/ЗМЖВ/ЗБВ – правая коронарная артерия /задняя межжелудочковая ветвь / заднебоковая ветвь; ОВ – основная ветвь; БВ – боковая ветвь.

отдаленных исходов – распространенность летальных случаев, острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), тромбоза стента или артерий, повторной реваскуляризации целевого и другого сосуда, инфаркта

миокарда и серьезных неблагоприятных сердечных событий (МАСЕ). Затем в группах сравнивали следующие ангиографические параметры, зарегистрированные через 12 месяцев после операции: рестеноз в основной (ОВ) и боковой ветви (БВ), минимальный диаметр ОВ и БВ после чрескожного вмешательства (ЧКВ), поздняя потеря просвета в ОВ и БВ, суммарная потеря просвета в бифуркации. Помимо этого, сравнивали минимальный размер ОВ и БВ до, сразу после и через 12 мес. после ЧКВ.

Стентирование проводили с помощью ангиографической установки GE Innova 3100; для выполнения ОКТ использовали систему Abbott OPTIS Mobile; были применены стенты с лекарственным покрытием второго поколения, а также контрастное вещество «Ультравист 370». При статистической обработке результатов, числовое значение вероятности (р) менее 0,05 (двусторонняя проверка значимости) демонстрировало статистическую значимость различий.

Результаты

В ходе годовичного наблюдения среди пациентов не было зарегистрировано летальных исходов, острых нарушений мозгового кровообращения, а также тромбоза стента или артерии. Инфаркт миокарда был выявлен у 2 (6,6%) пациентов в каждой группе. Повторная реваскуляризация целевого сосуда понадобилась 3 (10%) пациентам в первой группе, 4 больным во второй, 2 (6,6%) пациентам в третьей группе; повторная реваскуляризация другого сосуда 2 (6,6%) пациентам в первой и второй группе, 1 (3,3%) пациенту в третьей группе. Неблагоприятные сердечно-сосудистые события (МАСЕ) были зарегистрированы: у 4 (13,3%) пациентов в первой и второй группе, и у 3 (10%) – в группе модифицированной методики.

В ходе годовичного ангиографического наблюдения не обнаружено статистически достоверных различий между группами по всем исследуемым параметрам (рестеноз, минимальный диаметр после ЧКВ, поздняя потеря просвета в основной и боковой ветви, суммарная потеря просвета в бифуркации) (Таблица 3). Однако, при оценке рестеноза в основной и боковой ветви, поздней потери в ОВ и суммарной потери просвета в бифуркации в третьей группе наблюдается тенденция к улучшению оцениваемых показателей. Помимо этого, минимальный диаметр основной ветви был несколько выше в группе модифицированной методики.

При проведении сравнительного анализа минимального размера основной и боковой ветви по результатам ОКТ до операции, интраоперационно после стентирования, и через год после чрескожного вмешательства отмечается увеличение диаметра сосудов после операции, несмотря на отсутствие статистически достоверной разницы (Рис. 1, 2). При повторном ОКТ контроле через 12 месяцев сохраняются приемлемые значения минимального размера сосудов.

Табл. 3. Ангиографические результаты через 12 месяцев

Параметры	1 группа (n-30)	2 группа (n-30)	3 группа (n-30)	p
Рестеноз в ОВ*	4	3	2	0,39
Рестеноз в БВ*	3	3	2	0,64
Минимальный диаметр ОВ после ЧКВ* (средн.)	2,4	2,3	2,5	1,00
Минимальный диаметр БВ после ЧКВ (средн.)	2	1,9	2	0,55
Поздняя потеря просвета в ОВ (средн.)	0,5	0,4	0,3	0,15
Поздняя потеря просвета в БВ (средн.)	0,3	0,3	0,3	0,15
Суммарная потеря просвета в бифуркации через 12 мес. (средн.)	0,8	0,7	0,6	0,15

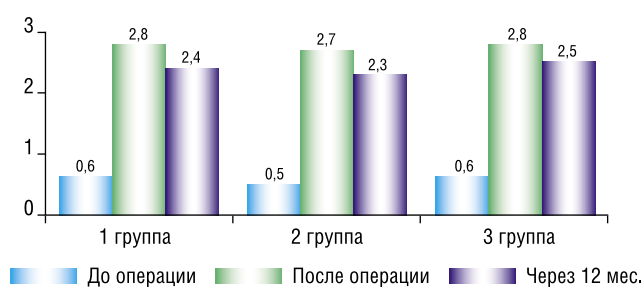


Рис. 1. Минимальный диаметр ОВ до, сразу после стентирования и через 12 мес. после ЧКВ (p<0,05).

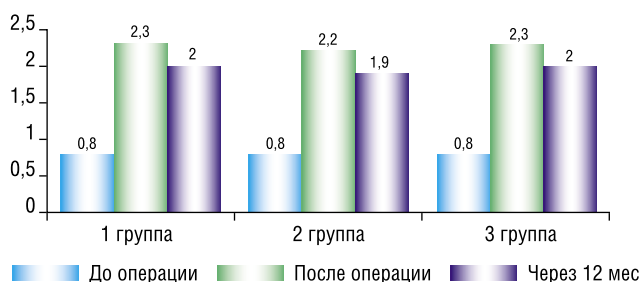


Рис. 2. Минимальный диаметр БВ до, сразу после стентирования и через 12 мес. после ЧКВ (p<0,05).

Обсуждение

Описанная методика стентирования обеспечивает правильную геометрию стентированного участка не-обифуркации, что определяется полным и оптимальным прилеганием стента к артерии и обуславливает лучшее заживление и неоэпителизацию стента, подтвержденную по результатам ОКТ. Это позволяет существенно снизить частоту рестеноза и тромбоза в отдаленном периоде. По результатам исследования повторная реваскуляризация целевого и другого сосуда в третьей группе понадобилась меньшему числу участников, также в данной группе отмечено более низкая частота неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Методика отличается простотой выполнения, так как не требует одномоментного заведения

большого количества баллононных катетеров в сосуд, что соответствует главному принципу бифуркационного стентирования, сформированного European Bifurcation Club (стратегия стентирования должна быть настолько простой, насколько позволяет анатомия). Кроме того, при выполнении стентирования с использованием модифицированной методики отсутствует необходимость в применении большого количества инструментов, чем при выполнении классических техник.

Заключение

Описанная модифицированная методика показала приемлемые отдаленные результаты при лечении бифуркационных поражений коронарных артерий и может быть рассмотрена в качестве альтернативы классическим, общепринятым техникам стентирования.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chiabrando JG, Lombardi M, Vescovo GM, et al. Stenting techniques for coronary bifurcation lesions: Evidence from a network meta-analysis of randomized clinical trials. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2021; 97(3): 306-318. doi: 10.1002/ccd.29097.
2. Mishra S. Dedicated bifurcation stents – Mechanistic, hardware, and technical aspects. *Indian heart journal*. 2016; 68(6): 841-850. doi: 10.1016/j.ihj.2015.07.054.
3. Lassen JF, Burzotta F, Banning AP, et al. Percutaneous coronary intervention for the left main stem and other bifurcation lesions: 12th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2018; 13(13): 1540-1553. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00622.
4. Murasato Y, Nishihara M, Mori T, et al. Feasibility and efficacy of an ultra-short side branch-dedicated balloon in coronary bifurcation stenting: Glider balloon in coronary bifurcation stenting. *EuroIntervention*. 2021; 17(5): 425-432. doi: 10.4244/EIJ-D-20-00334.
5. Sabri SS, Choudhri A, Orgera G, et al. Outcomes of covered kissing stent placement compared with bare metal stent placement in the treatment of atherosclerotic occlusive disease at the aortic bifurcation. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2010; 21(7): 995-1003. doi:10.1016/j.jvir.2010.02.032.

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ДОСТУПА ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ ХИРУРГИЧЕСКИМ РИСКОМ

Елисеев И.Г.¹, Лищук А.Н.¹, Хавандеев М.Л.^{1,2},
Комендантова Ю.В.³, Гительзон Е.А.*⁴, Файбушевич А.Г.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_23

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого», г.о. Красногорск

² ФГБУ «Институт неотложной и восстановительной хирургии имени В.К. Гусака», Донецк

³ ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва

⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва

Резюме. Цель: сравнение эффективности и безопасности протезирования митрального клапана (МК) с использованием разных оперативных доступов (срединная стернотомия и боковая миниторакотомия) у пациентов с избыточной массой тела, отягощенным коморбидным фоном и высоким хирургическим риском, оценка влияния выбора доступа на осложнения, качество жизни, выживаемость и функциональное состояние сердца, а также определение факторов риска развития осложнений при сочетанном хирургическом лечении ИБС и протезировании МК.

Методы: группы пациентов были сформированы в зависимости от вида хирургического доступа: 50 пациентов прошли протезирование МК через срединную стернотомию, 80 пациентов – через боковую миниторакотомию. Дизайн исследования – ретроспективное когортное исследование. Хирургические вмешательства были выполнены в период 2015–2023 гг. В анализ было включено 130 пациентов с поражением МК с избыточной массой тела (ИМТ >30 кг/м²) и коморбидным фоном. Качество жизни до и после операции оценивали с помощью стандартного опросника SF-36. Оценку операционного риска проводили с использованием шкалы Euroscore II, коморбидный фон оценивали с помощью индекса коморбидности Чарльсона. Для анализа количественных признаков использовали статистические методы: t-критерий Стьюдента, критерий Манна-Уитни, а также смешанные общие линейные модели.

Результаты: использование боковой миниторакотомии, в сравнении со срединной, способствовало более выраженному уменьшению интенсивности боли и улучшению качества жизни по большинству параметров, оцениваемых с помощью опросника SF-36: физического, ролевого, социального и эмоционального функционирования, а также физической боли, общего состояния здоровья и жизнеспособности.

Заключение: по результатам исследования, протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии можно рассматривать как более предпочтительный метод у пациентов с избыточной массой тела, коморбидным фоном и высоким хирургическим риском, так как он характеризуется меньшей продолжительностью операции, искусственного кровообращения, ИВЛ и длительности госпитализации. Оба вида доступа обеспечивают выраженное улучшение гемодинамических показателей и снижение функционального класса хронической сердечной недостаточности по NYHA без статистически значимых различий между группами. Однако, при необходимости сочетанного хирургического лечения ИБС, выбор доступа должен быть основан на оценке риска прогрессирования исходной хронической болезни почек.

Ключевые слова: митральный клапан, протезирование, стернотомия, миниторакотомия, обструктивная болезнь легких, ишемическая болезнь сердца.

THE ALGORITHM OF CHOOSING THE OPTIMAL ACCESS FOR MITRAL VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH HIGH SURGICAL RISK

Eliseev I.G.¹, Lischuk A.N.¹, Havandeev M.L.^{1,2}, Komendantova Yu.V.³, Gitzelzon E.A.*⁴, Faibushevich A.G.⁴

¹ National Medical Research Center of High Medical Technologies – the Central Military Clinical Hospital of A.A. Vishnevsky, Krasnogorsk

² Institute of Emergency and Reconstructive Surgery named after V.K. Gusak, Donetsk

³ Russian State Social University, Moscow

⁴ RUDN University, Moscow

Abstract. Aims: to compare the efficacy and safety of mitral valve (MV) prosthesis using different surgical accesses (median sternotomy and lateral thoracotomy) in overweight patients; to evaluate the influence of the choice of access on complications, quality of life, survival and cardiac function, as well as to determine the risk factors for complications in combined surgical treatment of coronary heart disease and MV prosthesis.

Methods: Patient groups were formed depending on the type of surgical access: 50 patients underwent MV prosthesis through median sternotomy, and 80 patients underwent MV prosthesis through lateral thoracotomy. The study design was a retrospective cohort study. Surgical interventions were performed between 2015 and 2023. 130 overweight patients (BMI >30 kg/m²) with MV lesions were included in the analysis. Quality of life before and after surgery was assessed using the standard SF-36 questionnaire. Operative risk was assessed using Euroscore II scale, comorbid background was evaluated using Charlson comorbidity index. Statistical methods were used to analyze quantitative features: Student's t-test, Mann-Whitney test, and mixed general linear models.

Results: The use of lateral thoracotomy, in comparison with median thoracotomy, contributed to a more pronounced reduction in pain intensity and improved quality of life in most of the parameters assessed by the SF-36 questionnaire, including physical, lifestyle, social and emotional functioning, as well as physical pain, general health and vitality.

Conclusion: According to the results of the study, MV prosthesis using lateral sternotomy can be considered as a preferable method in overweight patients, as it is characterized by shorter duration of surgery, artificial circulation, artificial ventilation, and duration of hospitalization. Both types of access provide pronounced improvement of hemodynamic parameters and reduction of the functional class of chronic heart failure according to NYHA without statistically significant differences between the groups. However, when combined surgical treatment of ischemic heart disease is necessary, the choice of access should be based on the assessment of the risk of progression of the underlying chronic kidney disease.

Keywords: mitral valve, prosthesis, sternotomy, minithoracotomy, obstructive pulmonary disease, ischemic heart disease.

* e-mail: altflu88@mail.ru

Введение

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из основных причин смерти у населения. Поражение митрального клапана (МК) составляет 25% всех приобретенных пороков сердца [1; 2].

В кардиохирургии часто применяется метод продольной срединной стернотомии, однако, несмотря на то что этот доступ обладает отличной визуализацией и возможностью хирургических манипуляций, данный подход обладает и определенными недостатками. В частности, сообщается, что он сопровождается значительной травмой костно-мышечного каркаса грудной клетки, длительной реабилитацией и увеличивает риск возникновения гнойных медиастинитов [3–8].

Большинство кардиохирургов отдают предпочтение проведению миниторакотомии с целью снижения риска осложнений и уменьшения времени пребывания пациента в больнице [9; 10]. Правосторонняя миниторакотомия может быть эффективной альтернативой срединной стернотомии при операции на МК после предыдущего хирургического вмешательства, позволяя свести к минимуму вероятность осложнений [11–13].

Результаты хирургических вмешательств через минидоступы соотносятся с результатами операций, проведенных с обычной срединной стернотомией, однако, с уменьшенным риском развития инфекций, меньшей потребностью в гемотрансфузии и более быстрым восстановлением пациентов [14; 15]. Миниинвазивная хирургия сердца получила международное признание, начиная с середины 90-х гг. XX века [16; 17]. В течение последних двух десятилетий миниинвазивная хирургия МК стала широко распространенной и предпочтительной операцией для пациентов с изолированным митральным пороком [18]. В частности, эти операции становятся все более востребованными в контексте стремления к снижению риска послеоперационных инфекций у пожилых пациентов [19].

Материалы и методы

Дизайн исследования. Исследование было проведено ретроспективно, группы пациентов формировались в зависимости от вида хирургического доступа: через срединную стернотомию и через боковую правую миниторакотомию. Критерии включения: возраст ≥ 18 лет, индекс массы тела > 30 кг/м², наличие порока МК, подлежащий хирургическому лечению, текущая стадия ХСН по NYHA ≥ 1 , и известное состояние сосудов коронарного русла. Критерии исключения: сочетанные поражения других клапанов сердца, требующих хирургического вмешательства, кардиогенный шок, фракция выброса левого желудочка $\leq 30\%$ и др.

Характеристика пациентов. В исследование было включено 130 пациентов с поражением МК с избыточной массой тела, отягощенным коморбидным фоном и высоким хирургическим риском. 50 пациентам протезирование МК было выполнено с помощью срединной стерно-

томии, 80 пациентам – путем боковой миниторакотомии. Большинство пациентов были старше 55 лет, среди них 59% – старше 65 лет. Большинство – мужского пола. Большая часть имела повышенную массу тела (ИМТ > 35 кг/м²). В основном, операция проводилась из-за дегенеративных заболеваний соединительной ткани. У пациентов часто была АГ, фибрилляция предсердий и инфаркт миокарда в прошлом. Многие имели III и IV классы ХСН по NYHA. Некоторым пациентам перед протезированием было выполнено эндоваскулярное стентирование коронарных артерий. Были выявлены значимые различия в частоте протезирования МК с одномоментным коронарным шунтированием и ИБС. Статистически значимых различий по коморбидному фону не отмечено.

Хирургические вмешательства. Все хирургические вмешательства были выполнены в 2015–2023 гг. в кардиохирургическом отделении ФГБУ НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого МО РФ.

Процедура протезирования МК с использованием срединной стернотомии была выполнена у 50 пациентов. Операции проводились с использованием искусственного кровообращения и контролируемой умеренной гипотермией и выполнялись под комбинированным наркозом. Срединная стернотомия, ревизия сердца, крупных сосудов, канюляция аорты и полых вен, защита миокарда и доступ к МК были проведены по стандартной методике. Протезирование осуществлялось путем удаления пораженных структур и имплантации протеза с последующим ушиванием левого предсердия и реваскуляризацией при поражении коронарных артерий. Определение размера биопротеза проводилось посредством стандартных измерителей с предварительной оценкой при помощи эхокардиографии и при необходимости КТ. Были использованы следующие модели протезов МК: St. Jude Biocor, Sorin Mitroflow, Неокор, Оп-Х. В 9 случаях поражению МК сопутствовало поражение коронарных артерий, в связи с чем протезирование было дополнено коронарным шунтированием. В 1 случае выполнялось стентирование коронарной артерии.

Процедура протезирования МК с использованием боковой миниторакотомии была выполнена у 80 пациентов. Выполнение операции проводилось под комбинированным наркозом с отдельной интубацией главных бронхов. Переднебоковая миниторакотомия выполнялась по стандартной методике, разрезом 7–8 см под правой молочной железой. Выделяли общую бедренную артерию слева и формировали кистет для аортальной канюли. Осуществляли ревизию сердца, отдельную канюляцию верхней и нижней полых вен, подключение аппарата искусственного кровообращения, кардиоплегию, доступ к МК, ревизию и иссечение створок МК. Далее – имплантацию протеза клапана и ушивание левого предсердия, инсультацию CO₂ в рану для профилактики воздушной эмболии, восстановление сердечной деятельности, дренирование правой плевральной полости и послойное ушивание послеоперационных ран и наложение асепти-

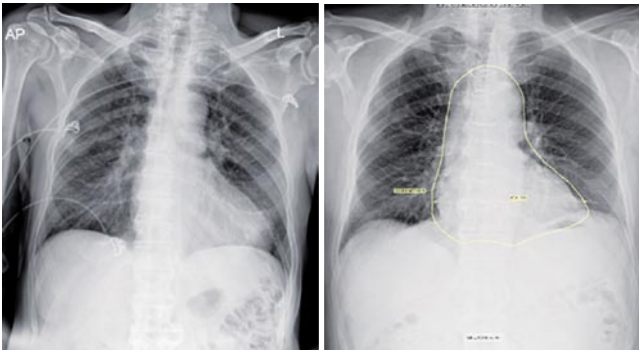


Рис. 1. Рентгенография органов грудной клетки до операции (слева) и после (справа) в прямой проекции.

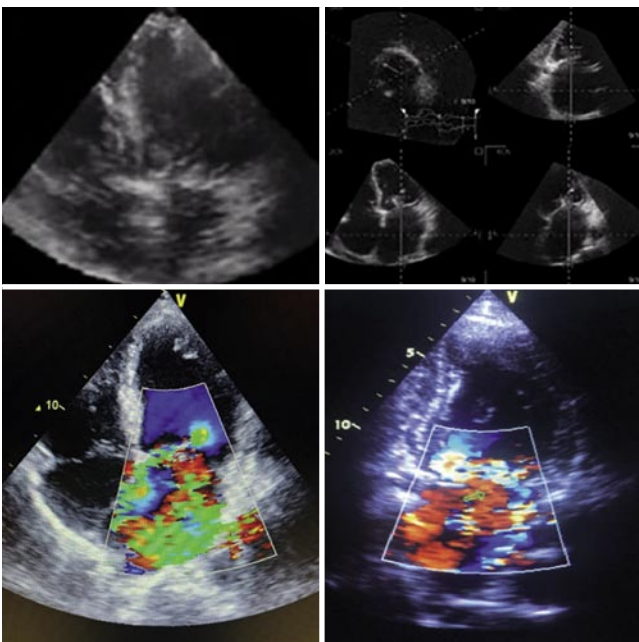


Рис. 2. Эхокардиографическая картина порока МК с выраженной недостаточностью в апикальной (слева) и четырехкамерной позициях (справа).

ческой повязки. В группе пациентов при правосторонней миниторакотомии 17-ти пациентам выполнили стентирование коронарных артерий.

Методы обследования. Предварительно был проведен анализ жалоб и анамнеза пациентов и физикальный осмотр. Качество жизни пациентов до и после протезирования МК оценивалось при помощи опросника SF-36. Операционный риск оценивался с использованием шкалы Euroscore II, коморбидный фон – индексом Чарлсона. Предоперационное обследование включало рентгенографию (Рис. 1), ЭКГ, ЭхоКГ (Рис. 2) и при необходимости – коронарографию, а также оценку NT-proBNP.

Методы статистического анализа. Количественные признаки анализировались на соответствие нормальному распределению через квантильный график. При нормальном распределении использовали среднее и стандартное

отклонение, иначе – медиану и квартили. Статистическую значимость связей качественных признаков проверяли с помощью критерия Фишера, мерой эффекта был относительный риск с 95% доверительным интервалом. Сравнение групп по количественным признакам проводилось t-критерием (нормальное распределение) или критерием Манна-Уитни (отличное от нормального). При анализе динамики использовали смешанные линейные модели для оценки воздействия факторов «группа», «время» и их взаимодействия. Статистический анализ проводился в R 4.2.3 с пакетами dplyr, gtsummary, gt, tidyr, ggplot2, rstatix, lme4, emmeans, epitools. Значения $p < 0,05$ считались статистически значимыми при двустороннем уровне значимости.

Результаты и обсуждение

Анализ был условно разделен на несколько этапов, соответствующих задачам и объединенных общей целью.

1 этап: проанализированы непосредственные клинические и гемодинамические результаты протезирования МК при боковой миниторакотомии и срединной стернотомии.

2 этап: оценены осложнения послеоперационного периода.

3 этап: оценена динамика болевого синдрома и качества жизни в раннем и позднем послеоперационном периоде.

1 этап. Сравнительный анализ непосредственных клинических и гемодинамических результатов. Исследуемые группы были сходны по большинству параметров (возраст, коморбидный фон, показания к протезированию и др.), за исключением пациентов с выраженной ИБС. Выявлены статистически значимые различия в длительности операции, в длительности ИВЛ и искусственного кровообращения – они были статистически значимо выше у пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной стернотомии. После боковой миниторакотомии срок стационарного лечения был статистически значимо меньше.

Проведен анализ динамики гемодинамических показателей, отмечено статистически значимое увеличение ФВ ЛЖ и уменьшение КДО и КСО после операции. Через три месяца ФВ ЛЖ увеличилась на 10,52% по сравнению с исходным значением. Динамика в группах (взаимодействие факторов «Группа» и «Этап») статистически значимо не различалась. Динамика конечно-диастолического объема была обратной. У всех пациентов отмечено статистически значимое уменьшение КДО. Через три месяца КДО уменьшился на 23,29 мл/м² по сравнению с исходным значением. Динамика в группах (взаимодействие факторов «Группа» и «Этап») статистически значимо не различалась. Динамика конечно-систолического давления левого желудочка была, в целом, схожей. У всех пациентов отмечено статистически значимое уменьшение КСО. Динамика в группах между этапом до операции и выпиской

различалась статистически значимо. В результате при выписке пациенты, получившие протезирование МК с использованием срединной стернотомии, уже не имели статистически значимых различий с пациентами, получившими протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии. Несмотря на статистические различия в КСО через три месяца после выписки, их клиническая значимость требует дополнительного исследования.

Расчетное систолическое давление в легочной артерии у пациентов в обеих группах снижалось, как на момент выписки, так и через три месяца после нее. Уменьшение систолического давления в легочной артерии через три месяца составило 6,55 мм рт. ст. Толщина межжелудочковой перегородки уменьшилась на 1,91 мм через три месяца по сравнению с исходным значением. Масса миокарда левого желудочка также уменьшилась на 27,91 мм через три месяца. Средний градиент давления на МК по сравнению со значением при выписке статистически значимо не менялся через три месяца. Уровень NT-proBNP уменьшался как на момент выписки, так и через три месяца после нее.

Значимых различий в обеих группах не выявлено на влияние на гемодинамические и структурные показатели сердца, а также уровень NT-proBNP.

Выживаемость пациентов через три месяца в обеих группах составила 100%. Было также отмечено улучшение функционального класса ХСН по NYHA.

После операции различия между группами не были статистически значимы. Ни в одной из групп не было пациентов с функциональным классом IV по NYHA, а большинство пациентов имели I-II класс. Среди пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной стернотомии, было несколько больше (без статистической значимости) пациентов с I функциональным классом (58% против 36%) и меньше пациентов с II функциональным классом ХСН, чем среди пациентов, получивших протезирование с использованием боковой миниторакотомии.

Сравнительные результаты хирургических вмешательств представлены в таблице 1.

2 этап. Осложнения раннего послеоперационного периода. Были отмечены следующие виды осложнений (в порядке уменьшения частоты встречаемости): фибрилляция предсердий; AV-блокада III степени; потреб-

ность в инотропной поддержке; осложнения, связанные с доступом.

Частота встречаемости фибрилляции предсердий, AV-блокады III степени, потребность в инотропной поддержке не различались у пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной и боковой миниторакотомии. Статистически значимых различий в осложнениях, связанных с доступом, не было. Не было отмечено нарушения мозгового кровообращения ни у одного пациента.

Потенциально возможным неблагоприятным событием может быть развитие острого повреждения почек. Динамика скорости клубочковой фильтрации (СКФ) статистически не различалась между группами. Однако у пациентов с хронической болезнью почек наблюдалось прогрессирование ухудшения функции почек в течение исследования. У пациентов, получивших протезирование МК с боковой миниторакотомией, восстановление СКФ произошло в меньшей степени, что привело к прогрессированию хронической болезни почек до 3 стадии чаще, чем у пациентов с использованием срединной стернотомии. Таким образом, риск прогрессирования хронической болезни почек был статистически значимо больше у пациентов, получивших протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии. Сахарный диабет не был статистически значимо связан с риском прогрессирования стадии хронической болезни почек.

Осложнения раннего послеоперационного периода представлены в таблице 2.

3 этап. Сравнительный анализ выраженности болевого синдрома и качества жизни в послеоперационном периоде. Протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии обеспечивало меньшую выраженность болевого синдрома и лучшее качество жизни по большинству параметров, оцениваемых при помощи опросника SF-36: физического функционирования, ролевого функционирования, физической боли, показателя общего состояния здоровья, жизнеспособности, социального функционирования и эмоционального ролевого функционирования.

По визуальной-аналоговой шкале пациенты, получившие протезирование МК с использованием срединной стернотомии, испытывали более выраженные боли как в покое, так и в движении. Длительность потребности в

Табл. 1. Непосредственные результаты вмешательств

Признак	Все пациенты, N = 130	Доступ		P значение
		Срединная стернотомия, N = 50 (38,5%)	Боковая миниторакотомия, N = 80 (61,5%)	
Длительность операции ¹ , минуты	184,8 (27,6), от 132,0 до 261,0	209,7 (22,4), от 154,0 до 261,0	169,3 (17,3), от 132,0 до 202,0	<0,001 ³
Длительность ИВЛ ¹ , часы	11,1 (2,6), от 5,7 до 18,6	12,4 (2,5), от 7,7 до 18,6	10,3 (2,2), от 5,7 до 15,6	<0,001 ³
Длительности искусственного кровообращения ¹ , минуты	92,8 (12,5), от 63,0 до 124,0	105,7 (6,1), от 89,0 до 124,0	84,8 (7,9), от 63,0 до 102,0	<0,001 ³
Конверсия доступа ²	1 (0,8%)	0 (0%)	1 (1,3%)	>0,999 ⁴
Длительность госпитализации ¹ , сутки	7,1 (1,8), от 4,0 до 11,0	9,0 (1,0), от 6,0 до 11,0	5,9 (0,9), от 4,0 до 8,0	<0,001 ³

Примечание: ¹ – среднее арифметическое (SD), минимум, максимум; ² – абсолютное количество (%); ³ – t-тест; ⁴ – точный тест Фишера.

Табл. 2 Осложнения раннего послеоперационного периода в группах

Признак	Все пациенты, N = 130	Доступ		P значение
		Срединная стернотомия, N = 50 (38,5%)	Боковая миниторакотомия, N = 80 (61,5%)	
Фибрилляция предсердий ¹	26 (20%)	11 (22%)	15 (19%)	0,659 ²
AV-блокада III степени ¹	20 (15%)	8 (16%)	12 (15%)	>0,999 ²
Потребность в инотропной поддержке ¹	16 (12%)	7 (14%)	9 (11%)	0,785 ²
Осложнения, связанные с доступом ¹	2 (1,5%)	1 (2,0%)	1 (1,3%)	>0,999 ²

Примечание: ¹ – абсолютное количество (%); ² – точный тест Фишера.

Табл. 3. Сравнительный анализ показателей болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде

Признак	Все пациенты, N = 130	Доступ		P значение
		Срединная стернотомия, N = 50 (38,5%)	Боковая миниторакотомия, N = 80 (61,5%)	
Боль в покое по визуально-аналоговой шкале ¹ (0–10 баллов)	3,0 [3,0; 4,0], от 1,0 до 6,0	4,0 [3,3; 5,8], от 1,0 до 6,0	3,0 [2,0; 3,0], от 1,0 до 5,0	<0,001 ³
Боль в движении по визуально-аналоговой шкале ¹ (0–10 баллов)	5,0 [4,0; 6,0], от 2,0 до 10,0	6,0 [4,0; 8,0], от 2,0 до 10,0	5,0 [4,0; 6,0], от 2,0 до 7,0	0,008 ³
Суток наркотического обезболивания ²				
1	61 (47%)	19 (38%)	42 (53%)	0,126 ⁴
2	61 (47%)	28 (56%)	33 (41%)	
3	3 (2,3%)	0 (0%)	3 (3,8%)	
4	5 (3,8%)	3 (6,0%)	2 (2,5%)	
Суток ненаркотического обезболивания ¹	5,0 [4,0; 7,0], от 3,0 до 10,0	7,5 [5,0; 9,0], от 4,0 до 10,0	5,0 [3,0; 6,0], от 3,0 до 7,0	<0,001 ³

Примечание: ¹ – медиана [границы 1 и 3 квартилей], минимум, максимум; ² – абсолютное количество (%); ³ – тест Манна-Уитни; ⁴ – точный тест Фишера.

наркотическом обезболивании между группами не различалась, однако длительность наркотического обезбоживания была больше у пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной стернотомии.

Сравнительный анализ показателей болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде представлен в таблице 3.

На основании проведенных исследований мы можем предложить следующий алгоритм выбора доступа при протезировании МК (Рис. 3).

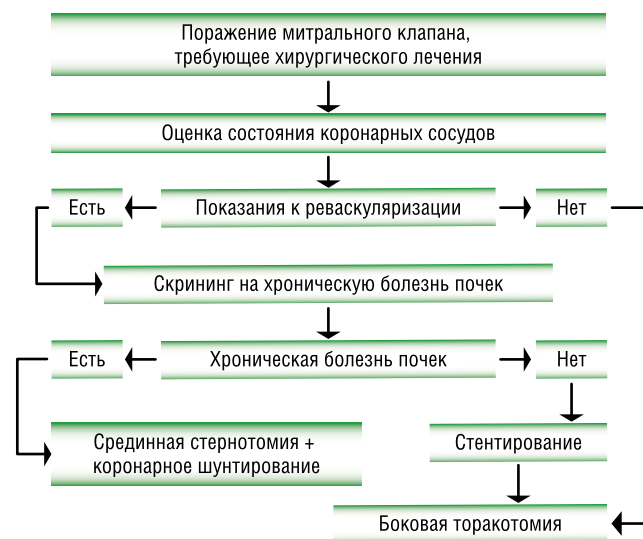


Рис. 3. Алгоритм выбора доступа при протезировании МК.

При наличии показаний для протезирования МК следует провести оценку состояния коронарных сосудов для выявления показаний к реваскуляризации миокарда. При отсутствии показаний к реваскуляризации следует отдать предпочтение боковой миниторакотомии, как доступу, обеспечивающему более ранние сроки активизации больного, меньшую выраженность болевого синдрома, лучшее качество жизни при сравнимых со срединной стернотомией гемодинамических и функциональных результатах.

Заключение

У пациентов с отягощенным коморбидным фоном, избыточной массой тела и высоким хирургическим риском оптимальнее проводить процедуру протезирования МК с использованием боковой миниторакотомии, так как она сокращает время операции, время проведения искусственного кровообращения, время ИВЛ и период госпитализации по сравнению со срединной стернотомией. Оба метода обеспечивали значительное улучшение показателей кровообращения и снижение степени сердечной недостаточности согласно шкале NYHA, без статистически значимых различий между группами.

Использование боковой миниторакотомии для протезирования МК при сопутствующем эндоваскулярном стентировании коронарных артерий может увеличить риск прогрессирования хронической болезни почек почти в три раза в сравнении с применением срединной стернотомии и коронарным шунтированием. Частота

осложнений в раннем послеоперационном периоде при использовании различных видов доступов остается примерно одинаковой.

После протезирования МК через боковую миниторакотомию у пациентов наблюдались более высокие показатели качества жизни спустя три месяца, что оценивалось при помощи опросника SF-36, а также намного меньшая интенсивность болевого синдрома в ранний послеоперационный период.

Для выбора оптимального метода доступа при протезировании МК надо учитывать потребность в сочетании хирургическом лечении ИБС, а также исходную функцию почек.

Протезирование МК с боковой миниторакотомией предпочтительнее с точки зрения получения оптимальных результатов в раннем послеоперационном периоде.

У пациентов с хронической болезнью почек и необходимостью лечения ИБС рекомендуется использовать срединную стернотомию с одномоментным коронарным шунтированием.

У пациентов, прошедших протезирование МК через боковую миниторакотомию, наблюдается меньший болевой синдром, что способствует более ранней активности и улучшению результатов лечения.

Выбор метода протезирования у пожилых пациентов с избыточным весом рекомендуется проводить в соответствии с предложенным алгоритмом.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бокерия Л. А., Самородская И.В., Болотова Е.В., Урманбетов К.С. Организационные вопросы оказания кардиохирургической помощи пожилым пациентам с пороками клапанов сердца // Вестник КРСУ. – 2012. – Т.12. – №9. – С.24. [Bokeria LA, Samorodskaya IV, Bolotova EV, Urmanbetov KS. Organizational issues of cardiac surgical care for elderly patients with heart valve defects. Vestnik KRSU. 2012; 12(9): 24. (In Russ.)]
2. Урманбетов К.С., Асаналиев М.И., Джавед Б.А., Жумабаев С.А., Калиева Р.С. История развития хирургического лечения митрального порока сердца (обзор литературы) // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. – 2022. – №3. – С.10-17. [Urmanbetov KS, Asanaliyev MI, Javed Bha, Zhumabaev SA, Kalieva RS. History of the development of surgical treatment of mitral heart defect (literature review). Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev. 2022; 3: 10-17. (In Russ.)] doi: 10.54890/1694-6405_2022_3_10.
3. Комаров Р.Н., Огнев О.О., Исмаилбаев А.М., Чернявский С.В., Дзюндзя А.Н., Ленковец М.В. Современные подходы к минимально инвазивной хирургии аортального клапана // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2022. – Т.26. – №3. – С.31-40. [Komarov RN, Ognev OO, Ismailbaev AM, Cherniavskii SV, Dzyundzya AN, Lenkovets MV. State-of-the-art surgical approaches in minimally invasive aortic valve surgery. Pathology of Circulation and Cardiac Surgery. 2022; 26(3): 31-40. (In Russ.)] doi: 10.21688/1681-3472-2022-3-31-40.
4. Абролов Х.К., Маматов М. А., Зияев Ш.А. Хирургическая коррекция аномального дренажа легочных вен из правосторонней переднебоковой торакотомии // Re-health journal. – 2022. – №4(16). – С.26-30. [Abrolov KhK, Mamatov MA, Ziyayev ShA. Surgical correction of anomalous pulmonary vein drainage from right anterolateral thoracotomy. Re-health journal. 2022; 4(16): 26-30. (In Russ.)]
5. Шевченко Ю.Л. Тридцатипятилетний отдаленный результат протезирования митрального и аортального клапанов сердца отечественными шаровыми протезами // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т.63. – №1. – С.73-80. [Shevchenko YuL. Thirty-five years long-term result of mitral and aortic heart valve replacement with domestic ball prostheses. Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya. 2021; 63(1): 73-80. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2021-63-1-73-80.
6. Шнейдер В.Э., Соколова В.В., Медведев С.Д., Комарова Л.Н. Влияние гипергликемии на развитие инфекционных послеоперационных осложнений у кардиохирургических пациентов // Медицинская наука и образование Урала. – 2018. – Т.19. – №3. – С.46-49. [Shneider VE, Sokolova VV, Medvedev SD, Komarova LN. The effect of hyperglycemia on the development of postoperative complications in cardiothoracic patients. Medical Science and Education of the Urals. 2018; 19(3): 46-49. (In Russ.)]
7. Dell'Amore A, Congiu S, Campisi A, Mazzarra S, Zanoni S, Giunta D. Sterna reconstruction after post-sternotomy dehiscence and mediastinitis. Indian J Thorac Cardiovasc Surg. 2020; 36: 388-396. doi: 10.1007/s12055-019-00880-5.
8. Pinto DCG, Bahia NAFC, Gonçalves FL, Gomes IC, et al. Factors Associated with Post-Sternotomy Mediastinitis. Case-Control Study. Int. J. Cardiovasc. Sci. 2018; 31(2): 163-172. doi: 10.5935/2359-4802.20180004.
9. Khaladj N, Shrestha M, Peterss S, et al. Isolated surgical aortic valve replacement after previous coronary artery bypass grafting with patent grafts: is this old-fashioned technique obsolete? European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2009; 35(2): 260-264. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.09.051.
10. Patel NC, Hemli JM, Seetharam K, Graver LM, et al. Reoperative mitral valve surgery via sternotomy or right thoracotomy: A propensity-matched analysis. J Card Surg. 2019; 34: 976-982. doi: 10.1111/jocs.14170.
11. Mkalaluh S, Szczechowicz M, Dib B, et al. Early and long-term results of minimally invasive mitral valve surgery through a right mini-thoracotomy approach: a retrospective propensity-score matched analysis. PeerJ. 2018; 6: e4810. doi: 10.7717/peerj.4810.
12. Pope NH, Ailawadi G. Mitral valve surgery: right thoracotomy approach //Diagnosis and treatment of mitral valve disease: a multidisciplinary approach. Philadelphia: Elsevier. 2022: 186-195.
13. Umakanthan R, Petracek MR, Leacche M, et al. Minimally invasive right lateral thoracotomy without aortic cross-clamping: an attractive alternative to repeat sternotomy for reoperative mitral valve surgery. The Journal of heart valve disease. 2010; 19(2): 236-243.
14. Чернов И.И., Makeev С.А., Козьмин Д.Ю., Тарасов Д.Г. Коррекция многоклапанных пороков сердца из мини-доступа // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2018. – Т.6. – №1. – С.21-26. [Chernov II, Makeev SA, Kozmin DYU, Tarasov DG. Multivalve heart surgery through a mini-access. Clinical and Experimental Surgery. 2018; 6(1): 21-26. (In Russ.)]
15. Modi P, Hassan A, Chitwood JrWR. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2008; 34(5): 943-952. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.07.057.
16. Kofidis T. (Ed.). Minimally Invasive Cardiac Surgery: A Practical Guide (1st ed.). CRC Press. 2020. doi: 10.1201/9780429188725.
17. Karsan RB, Allen R, Powell A, Beattie GW. Minimally-invasive cardiac surgery: a bibliometric analysis of impact and force to identify key and facilitating advanced training. J Cardiothorac Surg. 2022; 7: 236. doi: 10.1186/s13019-022-01988-3.
18. Carpentier A, Loumet D, Carpentier A, et al. Chirurgie à coeur ouvert par vidéo-chirurgie et mini-thoracotomie. Premier cas (valvuloplastie mitrale) opéré avec succès. Comptes rendus de l'Academie des sciences. Serie III, Sciences de la vie. 1996; 319(3): 219-223.
19. Скопин И.И., Нарсия Б.Е., Вавилов А.В., Латышев М.С. Малоинвазивная хирургия митрального клапана // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т.59. – №4. – С.238-245. [Skopin II, Narsiya BE, Vavilov AV, Latyshev MS. Minor invasive mitral valve surgery. Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya. 2017; 59(4): 238-245. (In Russ.)]

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ПОРАЖЕНИИ АРТЕРИЙ АОРТО-БЕДРЕННОГО И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО СЕГМЕНТОВ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Данилова Д.А.*¹, Гусинский А.В.^{1,2}, Шломин В.В.^{1,2},
 Жданович К.В.^{1,2}, Кучеренко В.С.¹, Фионик О.В.¹

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_29

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова», Санкт-Петербург

² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», Санкт-Петербург

Резюме. Обоснование: многоуровневое атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей наиболее часто связано с развитием критической ишемии. Несмотря на распространенность поражения нескольких артериальных сегментов, четкий алгоритм выполнения операций реваскуляризации отсутствует. Выбор тактики лечения и вида реконструктивной операции все еще недостаточно отражен в литературе. Оценка результатов операций реваскуляризации в зависимости от исходной анатомии поражения периферических артерий и состояния русла оттока с целью дооперационного прогнозирования эффективности реваскуляризации стала основанием для выполнения данного исследования.

Цель: оценить результаты операций реваскуляризации у пациентов с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей в зависимости от состояния периферического русла оттока и глубокой артерии бедра.

Материалы и методы: Исследование носило ретроспективный характер и было проведено на базе отделения сосудистой хирургии СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2». В исследовании вошли 236 пациентов, наблюдавшихся в отделении в период с 2013 по 2024 гг., из них повторно были госпитализированы 179 больных. Все больные имели многоуровневое поражение артерий нижних конечностей. Всем проведена оценка в баллах путей оттока, предложенная Р.Б. Рутерфордом (1997), с изменениями А.В. Покровского в модификации Л.А. Маслова.

Результаты: изучены результаты реваскуляризации в зависимости от характера выполненного оперативного вмешательства и состояния глубокой артерии бедра на протяжении 132 месяцев в группах пациентов с низким (менее 5,0 баллов) и высоким (более 6,0 баллов) периферическим сопротивлением русла оттока.

Заключение: выявленная четкая взаимосвязь между уровнем периферического сосудистого сопротивления и результатами реконструктивных операций позволяет рекомендовать оптимизацию гемодинамических условий русла оттока для повышения проходимости сосудистых конструкций.

Ключевые слова: критическая ишемия нижних конечностей, многоуровневое атеросклеротическое поражение, реваскуляризация, оценка периферического сопротивления.

Введение

Многоуровневое атеросклеротическое поражение наиболее часто связано с развитием критической ишемии нижних конечностей [1–3]. Единственным эффективным методом устранения декомпенсации кровообращения является хирургическая коррекция нарушений крово-

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPEN REVASCULARIZATION OPERATIONS WITH SIMULTANEOUS DAMAGE TO THE ARTERIES OF THE AORTO-FEMORAL AND FEMORAL-POPLITEAL SEGMENTS IN PATIENTS WITH CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA DEPENDING ON THE LEVEL OF PERIPHERAL VASCULAR RESISTANCE

Danilova D.O.*¹, Gusinskiy A.V.^{1,2}, Shlomin V.V.^{1,2},
 Zhdanovich K.V.^{1,2}, Kucherenko V.S.¹, Fionik O.V.¹

¹ Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg

² Municipal Multi-Specialty Hospital №2, St. Petersburg

Abstract. Rationale: Multilevel atherosclerotic lesions of the lower extremity arteries are most commonly associated with the development of critical ischemia. Despite the prevalence of lesions of several arterial segments, there is no clear algorithm for performing revascularization operations. The choice of treatment tactics and the type of reconstructive surgery is still insufficiently reflected in the literature. Evaluation of the results of revascularization operations depending on the initial anatomy of the lesion of peripheral arteries and the state of the outflow channel in order to preoperative predict the effectiveness of revascularization became the basis for this study.

Objective: to evaluate the results of revascularization operations in patients with multilevel atherosclerotic lesion of the arteries of the lower extremities, depending on the state of the peripheral outflow channel and deep femoral artery.

Materials and methods: The study was retrospective in nature and was conducted on the basis of the Department of Vascular Surgery of St. Petersburg State Medical Institution "City Multidisciplinary Hospital №2". The study included 236 patients observed in the department between 2013 and 2024, of whom 179 patients were re-hospitalized. All patients had a multi-stage lesion of the arteries of the lower extremities. All patients were assessed in points of the outflow tracts proposed by R.B. Rutherford in 1997, with changes by A.V. Pokrovsky as modified by L.A. Maslov.

Results: The results of revascularization were studied depending on the nature of the surgical intervention performed and the condition of the deep femoral artery for 132 months in groups of patients with low (less than 5.0 points) and high (more than 6.0 points) peripheral resistance of the outflow channel outflow tract.

Conclusions: The revealed clear relationship between the level of peripheral vascular resistance and the results of reconstructive operations allows us to recommend the optimization of hemodynamic conditions of the outflow channel to improve the patency of vascular structures.

Keywords: critical ischemia of the lower extremities, multi-storey atherosclerotic lesions, revascularization, significance of peripheral resistance.

тока [4; 5]. Несмотря на распространенность поражения нескольких артериальных сегментов, четкий алгоритм выполнения операций реваскуляризации отсутствует [6; 7]. Выбор тактики лечения и вида реконструктивной операции осуществляется на основании данных клинического обследования и анатомии поражений артерий нижних

* e-mail: danilovadaria4@gmail.com

конечностей [8]. В ряде случаев восстановление кровотока только по глубокой бедренной артерии (ГБА) не позволяет добиться компенсации ишемии [9; 10]. Наличие трофических изменений требует улучшения притока крови по артериям голени для их эффективного заживления с необходимостью выполнения многоуровневой реконструкции. Однако, расширение объема оперативного вмешательства при одномоментном восстановлении нескольких сосудистых сегментов артериального русла нижних конечностей приводит к увеличению частоты ранних и поздних послеоперационных осложнений, а также возрастанию послеоперационной летальности. В случае же восстановления кровотока в одном сегменте при высоком периферическом сопротивлении наиболее вероятен тромбоз зоны реконструкции либо сохранение ишемии конечности без улучшения качества жизни пациента [3; 7].

Цель исследования: оценить результаты операций реваскуляризации у пациентов с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей в зависимости от состояния периферического русла оттока и глубокой артерии бедра.

Материалы и методы

Исследование носило ретроспективный характер и было проведено на базе отделения сосудистой хирургии СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2». В исследование вошли 236 пациентов, наблюдавшихся в отделении в период с 2013 по 2024 гг., из них повторно были госпитализированы 179 больных.

Критериями включения в исследование были атеросклеротический генез окклюзионно-стенотического поражения, наличие критической ишемии нижних конечностей (у 215 (91,10%) пациентов III стадия хронической артериальной недостаточности по классификации А.В. Покровского, у 195 (82,62%) больных – IV стадия), сочетанное поражение аорто-бедренного (АБС) и бедренно-подколенного (БПС) сегментов. Критериями исключения являлись травматические и врожденные сужения артерий нижних конечностей, системные заболевания соединительной ткани, стадия хронической артериальной недостаточности по классификации А.В. Покровского IIб.

Были прооперированы 185 (78,38%) мужчин и 51 (21,61%) женщина в возрасте от 40 до 93 лет (средний возраст $67 \pm 3,8$ лет).

При оценке исходного состояния ИБС выявлена у 202 (85,6%) пациентов. Перенесенный инфаркт миокарда и острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе были отмечены у 50 (21,2%) и 41 (17,4%) больных, соответственно. Сопутствующим атеросклерозом брахиоцефальных артерий страдали 178 (75,4%) пациентов. В 42 (17,8%) случаях была выявлена язвенная болезнь желудка.

Во всех случаях с помощью КТ ангиографии исследовали состояние артериального русла нижних конечностей.

У всех пациентов была использована балльная система оценки путей оттока, предложенная Р.Б. Рутерфордом (1997), с изменениями А.В. Покровского в модификации

Л.А. Маслова [8]. Периферическое сосудистое сопротивление менее 5,0 баллов считали низким (НПСС), а более 6,0 – высоким (ВПСС).

Сопутствующее гемодинамически значимое поражение ГБА, потребовавшее выполнения феморопрофундопластики, первично было выявлено у 115 (48,72%) пациентов.

Основные критерии для выполнения открытых операций были определены согласно международной классификации TASC II. Всего было выполнено 415 оперативных вмешательств – 206 (49,64%) шунтирующих вмешательств (аорто-бедренное, подвздошно-бедренное, бедренно-подколенное шунтирование) и 209 (50,36%) операций полузакрытой петлевой эндартерэктомии (ПЭАЭ). Сопутствующая феморопрофундопластика была произведена в 203 (48,91%) случаях.

Анализировались результаты оперативных вмешательств в ранние сроки после операции (30 суток): частота тромбоза оперированного сегмента, число ампутаций и процент сохраненных конечностей. В отдаленные сроки анализировали первичную и вторичную проходимость оперированного сегмента, число ампутаций, процент сохраненных конечностей, свободу от реинтервенций. Период наблюдения в исследовании составил от 2 до 10 лет ($6,4 \pm 1,8$ лет).

Статистическая обработка

Статистическая обработка проводилась в программе StatTech v. 4.6.3 (ООО «Статтех», Россия). Для сравнения количественных переменных использовался тест Манна-Уитни. Различия в категориальных переменных было проанализировано посредством χ^2 Пирсона и критерия Фишера. Значение $p < 0,05$ принято как статистически достоверное.

Результаты

В раннем послеоперационном периоде (до 30 суток) в зависимости от вида выполненного оперативного вмешательства достоверных различий анализируемых показателей выявлено не было. Большинство артериальных тромбозов было отмечено при высоком сопротивлении русла оттока. Следует отметить, что во всех случаях одномоментной реконструкции нескольких артериальных сегментов происходил тромбоз именно БПС, что привело к повторным реинтервенциям. Ампутации были выполнены у 2 пациентов с баллом оттока свыше 7,5. Таким образом, было выявлено, что ближайшие результаты реваскуляризации зависят от исходной величины периферического сосудистого сопротивления.

При анализе показателей изолированной реконструкции АБС в отдаленном периоде (Табл. 1) первичная проходимость и свобода от реинтервенций достоверно не различалась при НПСС независимо от состояния ГБА и вида выполненной реконструкции. Частота сохраненных конечностей составила 100% во всех случаях НПСС, при высоком уровне уступала незначительно, достоверных различий в группах ПЭАЭ и шунтирующих вмешательств отмечено не было. Все ампутации были вы-

полнены в случае ВПСС, балл оттока составил свыше 7,5. Вторичная проходимость в группе ПЭАЭ достоверно не различалась при НПСС и независимо от состояния ГБА (88,57 и 87,87%, соответственно), в группе шунтирующих вмешательств уступала незначительно при наличии гемодинамически значимого поражения ГБА (87,87 и 81,25%, соответственно). При ВПСС первичная проходимость достоверно не отличалась в зависимости от вида произведенной реконструкции, незначительно уступая данным при НПСС. Вторичная проходимость

за указанный период при ВПСС в группе ПЭАЭ и шунтирующих вмешательств достоверно не различалась при интактной ГБА (84,84 и 83,83%, соответственно), однако при значимом поражении ГБА составила 80,64 и 75,86%, соответственно. Свобода от реинтервенций при ВПСС была достоверно ниже, чем при НПСС.

При анализе показателей одномоментной реваскуляризации нескольких сегментов (Табл. 2, 3) первичная, вторичная проходимость АБС и БПС, свобода от реинтервенций и число сохраненных конечностей были достоверно

Табл. 1. Результаты операций изолированной реваскуляризации АБС в отдаленном периоде

Показатели	Изолированная реконструкция АБС при интактной ГБА, n = 131				Изолированная реконструкция АБС при наличии гемодинамически значимого поражения ГБА, n = 125			
	ПЭАЭ n = 68 (51,90%)		Шунтирующие вмешательства n = 63 (48,09%)		ПЭАЭ n = 64 (51,20%)		Шунтирующие вмешательства n = 61 (48,80%)	
	НПСС n = 35 (51,47%)	ВПСС n = 33 (48,52%)	НПСС n = 33 (52,38%)	ВПСС n = 30 (47,61%)	НПСС n = 33 (51,56%)	ВПСС n = 31 (48,43%)	НПСС n = 32 (52,45%)	
Первичная проходимость, n (%)	27 (77,14)	23 (69,69)	26 (78,78)	20 (66,66)	25 (75,75)	22 (70,96)	23 (71,87)	
Свобода от реинтервенции, n (%)	23* (65,71)	18* (54,54)	22* (66,66)	15* (50)	21* (63,63)	18* (58,06)	20* (62,50)	
Ампутации, n (%) общ.	– (0)	1 (2,85)	– (0)	1 (3,33)	– (0)	1 (3,22)	– (0)	
% сохранения конечности, n (%)	35 (100)	32 (96,96)	33 (100)	28 (93,33)	33 (100)	30 (96,77)	32 (100)	
Вторичная проходимость, n (%)	31* (88,57)	28* (84,84)	29* (87,87)	25* (83,33)	29* (87,87)	25* (80,64)	26* (81,25)	

Примечание: * – $p < 0,05$ – степень достоверности между показателями при низком и высоком периферическом сопротивлении.

Табл. 2. Результаты операций одномоментной реваскуляризации АБС и БПС при интактной ГБА в отдаленном периоде

Показатели	Одномоментная реконструкция АБС и БПС при интактной ГБА, n = 77							
	ПЭАЭ, n = 39 (50,64%)				Шунтирующие вмешательства, n = 38 (49,35%)			
	НПСС, n = 20 (51,28%)		ВПСС, n = 19 (48,71%)		НПСС, n = 20 (52,63%)		ВПСС, n = 18 (47,36%)	
Первичная проходимость, n (%)	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС
	15* (75)	7* (35)	13* (68,42)	6* (31,57)	14* (70)	6* (30)	12* (66,66)	6* (33,33)
Свобода от реинтервенции, n (%)	9* (45)		7* (36,84)		8* (40)		6* (33,33)	
Ампутации, n (%) общ.	1 (5)*		1 (5,26)*		1 (5)*		2 (11,11)*	
% сохранения конечности, n (%)	19 (95)		18 (94,73)		19 (95)		16 (88,88)	
Вторичная проходимость, n (%)	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС
	17* (85)	12* (60)	16* (84,21)	11* (57,89)	16* (80)	11* (55)	14* (77,77)	10* (55,56)

Примечание: * – $p < 0,05$ – степень достоверности между показателями при низком и высоком периферическом сопротивлении.

Табл. 3. Результаты операций одномоментной реваскуляризации АБС и БПС при наличии гемодинамически значимого поражения ГБА в отдаленном периоде

Показатели	Одномоментная реконструкция АБС и БПС при наличии гемодинамически значимого поражения ГБА, n = 68							
	ПЭАЭ, n = 35 (51,47%)				Шунтирующие вмешательства, n = 33 (48,52%)			
	НПСС, n = 19 (54,28%)		ВПСС, n = 16 (45,71%)		НПСС, n = 18 (54,54%)		ВПСС, n = 15 (45,45%)	
Первичная проходимость, n (%)	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС
	14* (73,68)	6* (31,57)	10* (62,50)	4* (25)	12* (66,66)	5* (27,77)	9* (60)	4* (26,66)
Свобода от реинтервенции, n (%)	8* (42,10)		6* (37,50)		7* (38,88)		4* (26,66)	
Ампутации, n (%) общ.	1* (5,26)		1* (6,25)		1* (5,55)		3* (20)	
% сохранения конечности, n (%)	18 (94,73)		15 (93,75)		17 (94,44)		12 (80)	
Вторичная проходимость, n (%)	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС	АБС	БПС
	16* (84,21)	10* (52,63)	13* (81,25)	7* (43,75)	14* (77,77)	8* (44,44)	11* (73,33)	6* (40)

Примечание: * – $p < 0,05$ – степень достоверности между показателями при низком и высоком периферическом сопротивлении.

ниже при ВПСС, незначительно уступая при наличии гемодинамически значимого поражения ГБА в группе шунтирующих вмешательств в отличие от группы ПЭАЭ.

Исходя из анализа данных отдаленных результатов, свобода от реинтервенций была достоверно выше в случае НПСС независимо от вида выполненного оперативного вмешательства при изолированной реваскуляризации АБС. Показатели первичной проходимости АБС при изолированной и одномоментной реконструкции достоверно не различались. Данные вторичной проходимости, свободы от реинтервенций и количество ампутаций были достоверно ниже при выполнении одномоментного вмешательства. Рецидив ишемии до критической был обусловлен в большинстве случаев реокклюзией БПС, что привело к повторным реваскуляризациям.

Обсуждение

При анализе зависимости первичной и вторичной проходимости сосудистых реконструкций от уровня периферического сопротивления было выявлено, что у пациентов с ВПСС были выявлены худшие результаты проходимости зон операции, чем у больных с НПСС, независимо от вида выполненного оперативного вмешательства и количества реконструированных сегментов.

Восстановление кровотока только в изолированном АБС показано всем пациентам, которым данное вмешательство будет достаточным для достижения компенсации критической ишемии и заживления трофических язв. Дополнительную реконструкцию БПС в связи с этим целесообразно выполнять только в случаях, когда после аорто-бедренного вмешательства сохраняются клинические проявления значимой ишемии в дистальных отделах нижних конечностей. Выбор сроков выполнения дистальной реконструкции должен быть основан на оценке состояния русла оттока, динамике заживления трофических нарушений и степени компенсации кровообращения.

Выводы

У пациентов с критической ишемией нижних конечностей при прогнозе эффективности операций по реваскуляризации прежде всего, необходимо обращать внимание на значения периферического сопротивления русла оттока, что позволит прогнозировать ближайшие и отдаленные результаты оперативных вмешательств у больных с многоуровневым сосудистым поражением. В большинстве случаев у пациентов с критической ишемией может быть рекомендовано выполнение изолированной реконструкции АБС, либо этапной реваскуляризации в случае сохранения декомпенсации кровообращения.

Источник финансирования. Выполнена при поддержке ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Казаков Ю.И., Лукин И.Б., Соколова Н.Ю. и др. Оценка хирургического риска у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2016. – Т.22. – №3. – С.139-144. [Kazakov YUI, Lukin IB, Sokolova NYU, et al. Ocenka hirurgicheskogo riska u bol'nyh s hronicheskoy kriticheskoj ishemiej nizhnih konechnostej. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya*. 2016; 22(3): 139-144. (In Russ.)]
2. Янушко В.А., Турлюк Д.В., Ладыгин П.А. и др. Современные подходы диагностики и лечения многоуровневых поражений артерий нижних конечностей ниже паховой складки в стадии критической ишемии // *Новости хирургии*. – 2011. – Т.19. – №6. – С.115-128. [Yanushko VA, Turlyuk DV, Ladygin PA, et al. Sovremennyye podhody diagnostiki i lecheniya mnogourovnevnyh porazhenij arterij nizhnih konechnostej nizhe pahovoy skladki v stadii kriticheskoj ishemii. *Novosti hirurgii*. 2011; 19(6): 115-128. (In Russ.)]
3. Харазов А.Ф., Лучкин В.М., Басирова Н.М. и др. Лечение критической ишемии на фоне многократных тромбозов бранши аорто-бедренного шунта и отсутствия дистального русла: 2 случая успешной гибридной реваскуляризации // *Атеротромбоз*. – 2020. – №2. – С.130-142. [Kharazov AF, Luchkin VM, Basirova NM, et al. Case of successful hybrid revascularization and limb salvage in patient with CLI after multiply ABF thrombosis and absence of outflow arteries. *Aterotromboz*. 2020; 2: 130-142. (In Russ.)] doi: 10.21518/2307-1109-2020-2-130-142.
4. Кательницкий И.И. Факторы риска, влияющие на отдаленные результаты оперативного лечения больных облитерирующим атеросклерозом при критической ишемии нижних конечностей // *Медицинский вестник Юга России*. – 2014. – №1. – С.54-60. [Katelnitskiy II. Risk factors affecting on late results of surgical treatment of patients with atherosclerosis obliterans in critical limb ischemia. *Medicinskij vestnik Yuga Rossii*. 2014; 1: 54-60. (In Russ.)] doi: 10.21886/2219-8075-2014-1-54-60.
5. Матюшкин А.В., Лобачев А.А. Методы улучшения результатов применения синтетического протеза в подколенно-берцовом сегменте при критической ишемии конечности // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. – 2020. – Т.28. – №2. – С.200-212. [Matyushkin AV, Lobachev AA. Methods for improving the results of using a synthetic prosthesis in the popliteal-tibial segment in critical limb ischemia. *Rossiiskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2020; 28(2): 200-212. (In Russ.)] doi: 10.23888/PAVLOVJ2020282200-212.
6. Шломин В.В., Гусинский А.В., Гордеев М.Л. и др. Одновременное восстановление кровообращения в аорто-бедренном и бедренно-подколенном артериальных сегментах полужакрытой петлевой эндартерэктомией // *Вестник хирургии*. – 2017. – Т.176. – №2. – С.28-32. [Shlomin VV, Gusinskiy AV, Gordeev ML, et al. Simultaneous revascularization of aortofemoral and femoropopliteal arterial segments by semiclosed loop endarterectomy. *Vestnik hirurgii*. 2017; 176(2): 28-32. (In Russ.)]
7. Куликович Ю.К., Лызикив А.А., Каплан М.Л. и др. Отдаленные результаты профундопластики у пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей в зависимости от состояния дистального русла // *Проблемы здоровья и экологии*. – 2023. – Т.20. – №3. – С.46-52. [Kulikovich JK, Lyzikov AA, Kaplan ML, et al. Long-term results of profundoplasty in patients with atherosclerotic lesions of the arteries of the lower extremities, depending on the state of the distal bed. *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2023; 20(3): 46-52. (In Russ.)] doi: 10.51523/2708-6011.2023-20-3-06.
8. Маслов А.Л., Зотиков А.Е. Балльная оценка сопротивления оттока при поражениях бедренно-подколенных артерий с помощью МСКТ-ангиографии // *Медицинская визуализация*. – 2017. – Т.21. – №2. – С.90-102. [Maslov AL, Zotikov AE. Score assessment of outflow resistance in lesions of the femoropopliteal arteries using MSCT angiography. *Medicinskaja vizualizacija*. 2017; 21(2): 90-102. (In Russ.)] doi: 10.24835/1607-0763-2017-2-90-102.
9. Гавриленко А.В., Котов А.Э., Лепшюков М.К. Профундопластика в хирургическом лечении больных с хронической критической ишемией нижней конечности // *Анналы хирургии*. – 2018. – Т.23. – №1. – С.42-46. [Gavrilenko AV, Kotov AE, Lepshokov MK. The advantages of deep femoral artery angioplasty in critical limb ischemia. *Annaly Khirurgii*. 2018; 23(1): 42-46 (In Russ.)] doi: 10.18821/1560-9502-2018-23-1-42-46.
10. Гороховский С. Ю., Лызикив А. А., Каплан М. Л. и др. Необходимость и варианты функционального контроля в определении объема оперативного вмешательства при окклюзирующих поражениях артерий нижних конечностей // *Новости хирургии*. – 2020. – Т.28. – №5. – С.505-514. [Gorohovskij SJu, Lyzikov AA, Kaplan ML, et al. Expediency and options for functional control in determining the extent of surgery for occlusive lesions of the lower extremity arteries. *Novosti hirurgii*. 2020; 28(5): 505-514 (In Russ.)] doi: 10.18484/2305-0047.2020.5.505.

ПЕРИОПЕРАЦИОННАЯ АНЕМИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ КРОВИ ПАЦИЕНТА ПРИ ОТКРЫТЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА СЕРДЦЕ

Тураева Р.Р., Шестаков Е.А., Гудымович В.Г., Катков А.А., Жибурт Е.Б.*

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_33

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

Резюме. При анализе 171 медицинских карт пациентов Пироговского Центра, которым в 2023–2024 гг. выполнены операции на открытом сердце (шунтирование коронарных артерий, протезирование клапана), установлено, что в процессе лечения (средний срок госпитализации в хирургическом стационаре – 10,9±0,6 суток) средняя концентрация гемоглобина снижается до 91,8±2,2 г/л у женщин и 100,9±2,5 г/л – у мужчин.

Потребность в гемотрансфузии развилась у 73,8% женщин и 31,8% – у мужчин. 28,7% пациентов получили аппаратную реинфузию аутологичных эритроцитов, что в 53% случаев позволило избежать аллогенной трансфузии. 96,5% пациентов получили транексамовую кислоту и 22,2% – препараты железа.

Целесообразно включить применение компонентов крови, реинфузию и другие технологии менеджмента крови пациента в клинические рекомендации и стандарт медицинской помощи взрослым кардиохирургическим пациентам.

Ключевые слова: кардиохирургия, искусственное кровообращение, переливание крови, менеджмент крови пациента, стандарт, доказательная медицина.

Введение

Менеджмент крови пациента (МКП) – основанный на доказательствах мультидисциплинарный, мульти-модальный подход к оптимизации лечения пациентов, потенциально нуждающихся в аллогенной трансфузии [1–3].

Традиционно вмешательства на открытом сердце считают вмешательствами, нуждающимися в активной трансфузионной поддержке [4].

Для улучшения лечения кардиохирургических больных и оптимизации управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови проанализированы дооперационные параметры пациентов после аорто-коронарного шунтирования или вмешательства на клапанах сердца. Выявлены факторы риска анемии и трансфузии эритроцитов: женский пол, конституциональный тип с меньшим ростом и весом, повышенный риск летального исхода согласно шкале EuroSCORE II, сниженный клиренс креатинина [5].

Признано целесообразным воздержаться от трансфузий пациентам после операций в отсутствие симптомов анемии или снижения уровня гемоглобина менее 80 г/л, даже у пожилых пациентов с сопутствующим сердечно-сосудистым заболеванием или факторами риска [6].

Внедрение технологий МКП при кардиохирургических операциях – путь к сбережению собственной крови пациента и сокращению аллогенных трансфузий.

PERIOPERATIVE ANEMIA AND PATIENT BLOOD MANAGEMENT IN SOME OPEN HEART SURGERIES

Turaeva R.R., Shestakov E.A., Gudymovich V.G., Katkov A.A., Zhiburt E.B.*

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. When analyzing 171 medical records of patients of the Pirogov Center who underwent open heart surgery (coronary artery bypass grafting, valve replacement) in 2023–2024, it was found that during treatment (the average hospitalization period in a surgical hospital is 10.9±0.6 days), the average hemoglobin concentration decreases to 91.8±2.2 g/l in women and 100.9±2.5 g/l in men.

The need for blood transfusion developed in 73.8% of women and 31.8% of men. 28.7% of patients received hardware reinfusion of autologous red blood cells, which in 53% of cases allowed to avoid allogeneic transfusion. 96.5% of patients received tranexamic acid and 22.2% – iron preparations. It is advisable to include the use of blood components, blood salvage and other patient blood management technologies in clinical guidelines and the standard of medical care for adult cardiac surgery patients.

Keywords: cardiac surgery, cardiopulmonary bypass, blood transfusion, patient blood management, standard, evidence-based medicine.

Неотъемлемым элементом МКП в кардиохирургии стала аппаратная реинфузия отмытых аутологичных эритроцитов [7–12].

Совершенствование медицинских технологий должно сочетаться с организацией и оказанием медицинской помощи на основе клинических рекомендаций и с учетом стандартов медицинской помощи, утверждаемых уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Соответственно, клинические рекомендации и стандарты медицинской помощи должны совершенствоваться по мере развития доказательной медицины [13].

Согласно критериям ВОЗ нижние границы нормальной концентрации гемоглобина: у женщин – 120 г/л, у мужчин – 130 г/л [14].

Эти величины приняты и российскими клиническими рекомендациями [15].

В Онтарио у женщин наблюдалась более выраженная периоперационная анемия и практически вдвое более высокая частота переливания крови при операциях на открытом сердце [16].

Цель исследования: оценить динамику и гендерные особенности концентрации гемоглобина, менеджмент крови пациента и соответствие клиническим рекомендациям и стандартам оказания медицинской помощи при некоторых операциях на открытом сердце в Пироговском Центре.

* e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru

Материалы и методы

Ретроспективно, по материалам электронных медицинских карт, изучены клинические и лабораторные показатели 171 пациента стационара Пироговского Центра, которым выполнено 4 вида операций на открытом сердце: шунтирование коронарных артерий (ШКА) на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения (ИК), протезирование клапана, ШКА в сочетании с протезированием клапана в 2003 году и в первой половине 2024 года.

Оценили пол, возраст, длительность госпитализации, динамику концентрации гемоглобина, переливание компонентов донорской крови и реинфузию аутологичных эритроцитов, назначение транексамовой кислоты (транексама) и внутривенного карбоксимальтозата железа.

Данные исследованы с помощью описательной и индуктивной статистик при уровне значимости 0,05.

Результаты

Женщины в среднем были на 3,9 лет старше мужчин ($p = 0,002$). Срок лечения в стационаре и структура оперативных вмешательств – без гендерных отличий

Первая концентрация гемоглобина значимо выше минимальной концентрации и концентрации при выписке – в среднем на 28,6 и 16,9 г/л соответственно ($p < 0,001$). Внутригоспитальным МКП обусловлен прирост концентрации гемоглобина при выписке по сравнению с минимальной концентрацией – на 11,7 г/л ($p < 0,001$).

Табл. 1. Показатели МКП

Показатель	Все	Пол пациента		p
		Женщины	Мужчины	
Количество, n (%)	171	42 (24,6)	129 (75,4)	
Возраст, лет	60,0±1,0	66,0±1,7	62,1±1,4	0,002
Длительность госпитализации, суток	10,9±0,6	10,5±0,7	11,0±0,7	0,473
Операция				
ШКА на работающем сердце	92 (53,8)	23 (54,8)	69 (53,5)	1,00
ШКА с ИК	48 (28,1)	10 (23,8)	38 (28,9)	0,556
Протезирование клапанов	28 (16,4)	8 (19,0)	20 (15,5)	0,633
ШКА и протезирование	3 (1,8)	1 (2,4)	2 (1,6)	0,573
Концентрация гемоглобина (г/л)				
Первая	127,3±2,0	120,9±3,7	129,3±2,3	<0,001
Минимальная	98,7±2,0	91,8±2,2	100,9±2,5	<0,001
При выписке	110,4±2,1	104,7±3,1	112,2±2,6	0,003
Реципиенты компонентов крови, n (%)				
Эритроциты	72 (42,1)	31 (73,8)	42 (31,8)	<0,001
Тромбоциты	1 (0,6)	0	1 (0,8)	
Плазма	7 (4,1)	2 (4,8)	5 (3,9)	0,681
Реинфузия	49 (28,7)	13 (31,0)	36 (27,9)	0,699
Получили, n (%)				
Транексамовую кислоту	165 (96,5)	42 (100,0)	123 (96,9)	
Железо внутривенно	38 (22,2)	13 (31,0)	25 (19,4)	0,136

Концентрация гемоглобина у женщин в процессе госпитализации на 7,5–9,1 г/л меньше, чем у мужчин и имеет аналогичную динамику (Табл. 1).

Для быстрой коррекции анемии пациенты обоих полов получали лейкодеплецированную эритроцитную взвесь в PAGGSM, причём женщины – на 42,0% чаще (отношение шансов (ОШ) 5,84, 95% доверительный интервал (ДИ 95%) от 2,68 до 12,74, $\chi^2 = 22,04$, $p < 0,001$) (Табл. 1).

Всего перелито 213 доз донорских эритроцитов. Средняя курсовая доза составила в расчёте на одного реципиента – 2,9±0,6 доз (2,8±0,9 – у женщин и 3,0±0,8 – у мужчин). Около трети пациентов получили аппаратную реинфузию аутологичных эритроцитов, без гендерных отличий.

Из 49 пациентов, получивших реинфузию, 26 не получали донорские эритроциты.

Для угнетения фибринолиза и снижения кровопотери пациенты обоих полов получали с одинаковой частотой транексамовую кислоту, а для коррекции анемии – препараты железа (Табл. 2).

Возраст пациентов обратно коррелирует с концентрациями гемоглобина в начале и конце лечения и сроком госпитализации, все концентрации гемоглобина прямо

Табл. 2. Дозировка компонентов крови и транексама

Показатель	Все	Пол пациента	
		Женщины	Мужчины
Эритроциты			
1	26	12	14
2	15	5	10
3	12	5	7
4	7	3	4
5	3	2	1
6	4	2	2
7	2	1	1
9	1	0	1
10	2	0	2
11	1	1	0
Всего доз эритроцитов	213	89	124
Плазма			
2	3	2	1
3	4	0	4
Транексам			
1	1	0	1
5	1	1	0
10	25	7	18
15	108	29	79
19	1	1	0
20	15	1	14
25	4	1	3
28	1	0	1
30	4	1	3
40	2	1	1
50	1	0	1
55	1	0	1
60	1	0	1

Табл. 3. Корреляционные связи показателей МКП

Пара показателей		r	p
Возраст	Hb первый	- 0,200	0,009
	Hb выписка	- 0,178	0,020
	Срок госпитализации	- 0,165	0,031
Hb первый	Hb минимум	0,513	<0,001
	Hb выписка	0,422	<0,001
	Транексам	- 0,206	0,008
Hb минимум	Hb выписка	0,673	<0,001
	Срок госпитализации	- 0,378	<0,001
	Транексам	- 0,227	0,003
Hb выписка	Срок госпитализации	- 0,166	0,003
	Эритроциты	0,471	<0,001
Срок госпитализации	Транексам	0,304	<0,001
	Железо	0,453	0,004
	Транексам	0,339	0,004

Примечание: Hb – концентрация гемоглобина.

коррелируют между собой, а минимальная и концентрация гемоглобина при выписке обратно коррелируют со сроком госпитализации. Курсовая доза транексама обратно коррелирует с начальной и минимальной концентрациями гемоглобина, срок госпитализации прямо коррелирует с количеством доз перелитых эритроцитов, курсовыми дозами транексама и железа, а последние два показателя прямо коррелируют между собой (Табл. 3).

В клинических рекомендациях пациентам с инфекционным эндокардитом (ИЭ) рекомендовано «определение основных групп крови по системе АВ0, антигена D системы Резус (резус-фактор), фенотипа по антигенам С, с, Е, е, Сw, К, к и определение антиэритроцитарных антител при поступлении в стационар для решения вопроса о переливании одногрупповой эритроцитарной массы [127, 179]» в двух ситуациях:

- всем пациентам с ИЭ и анемией тяжелой или средней степени тяжести, а также при подозрении¹ на кровотечение,
- всем пациентам с ИЭ, поступающим в стационар для оперативного лечения [12].

Перечисленные выше рекомендации отчасти ошибочны.

Международная номенклатура групп крови предполагает обозначения не АВ0 и Резус, а АВ0 и Rh², соответственно.

При наличии порядка обследования реципиента крови³ вряд ли нужно ссылаться на зарубежные статьи:

«127. Habib G. [et al.]. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis//European Heart Journal. 2015. N 44 (36). P. 3075-3128.

179. Liesman R.M. [et al.]. Laboratory Diagnosis of Infective Endocarditis//Journal of Clinical Microbiology. 2017. N 9 (55). P. 2599-2608.»

Вышеупомянутым приказом 1134н-2020 установлено, что антигены Сw и к, нужно определять не всем пациентам, а лишь при идентификации антител, индивидуальном выборе донора.

На планете 60 лет назад отказались от эритроцитарной массы в пользу эритроцитарной взвеси, которая дольше хранится, лучше сохраняется, содержит меньше плазмы и вызывает меньше побочных реакций. Выбор современного трансфузиолога – лейкодеплецированная эритроцитарная взвесь в добавочном растворе PAGGSM, со сроком хранения 49 суток [18].

Этот же приказ 1134н-2020 содержит приложение, определяющее возможность переливания не только «одногогрупповых» (общепринятый термин – одногруппных), но и совместимых донорских эритроцитов.

Наконец, для «решения вопроса о переливании» нужны не только иммуногематологические исследования, но, в первую очередь, показания к гемотрансфузии.

В приложениях к клиническим рекомендациям «Дефект предсердно-желудочковой перегородки» и «Коарктация аорты» в разделе «Информация для пациента» говорится: «Также во время и после операции может потребоваться переливание компонентов донорской крови, что является жизненно важным, поэтому требует Вашего согласия».

Другой информации о переливании крови в этих двух клинических рекомендациях нет [19; 20].

В клинических рекомендациях «Стабильная ишемическая болезнь сердца» кардиохирургическое лечение предусмотрено, а переливание крови и кровесбережение – нет [21].

В стандартах медицинской помощи, предусматривающих кардиохирургические операции [22–24] вовсе не упомянуты ни переливание крови, ни такие элементы менеджмента крови пациента как транексамовая кислота, внутривенное железо и реинфузии.

Заключение

При анализе 171 медицинских карт пациентов Пироговского Центра, которым в 2023–2024 гг. выполнены операции на открытом сердце (ШКА, протезирование клапана), установлено, что в процессе лечения (средний срок госпитализации в хирургическом стационаре – 10,9±0,6 суток) средняя концентрация гемоглобина снижается до 91,8±2,2 г/л у женщин и 100,9±2,5 г/л у мужчин.

Потребность в гемотрансфузии развилась у 73,8% женщин и 31,8% мужчин. 28,7% пациентов получили аппаратную реинфузию аутологичных эритроцитов, что

¹ Так в документе.

² У макаки Резус вовсе нет антигенов системы Rh.

³ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20.10.2020 № 1134н «Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов».

в 53% случаев позволило избежать аллогенной трансфузии. 96,5% пациентов получили транексамовую кислоту и 22,2% – препараты железа.

Целесообразно включить применение компонентов крови, реинфузию и другие технологии менеджмента крови пациента в клинические рекомендации и стандарт медицинской помощи взрослым кардиохирургическим пациентам.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 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. 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.)]
- 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.)]
- Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Четчин А.В. Кардиохирургическая трансфузиология. — М.: Классик-Консалтинг, 2000. [Shevchenko YuL, Matveev SA, Chechetkin AV. Cardiosurgical transfusiology. Moscow: Classic-Consulting; 2000 (In Russ.)]
- Мамадалиев Д.М., Фархутдинов Ф.Ф., Шестаков Е.А. и др. Дооперационные факторы риска анемии и трансфузии эритроцитов при кардиохирургических операциях // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2015. – Т.10. – №2. – С.27-31. [Mamadaliyev DM, Farkhutdinov FF, Shestakov EA, et al. Preoperative risk factors for anemia and red blood cell transfusion during cardiac surgery. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2015; 10(2): 27-31. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Губанова М.Н., Буркитбаев Ж.К. Итоги исследования показаний к гемотрансфузии у пожилых хирургических пациентов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2012. – Т.7. – №3. – С.75-76. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Gubanova MN, Burkitbaev ZHK. Results of the study of indications for blood transfusion in elderly surgical patients. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2012; 7(3): 75-76. (In Russ.)]
- Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Гороховатский Ю.И. и др. Становление грудной и сердечно-сосудистой хирургии в Пироговском центре: XXI век – традиции и достижения (к 20-летию юбилею клиники грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Святого Георгия) // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т.16. – №2. – С.4-15. [Shevchenko YL, Popov LV, Gorokhovatsky Yul, et al. Formation of thoracic and cardiovascular surgery in the Pirogov Center: 21st century – traditions and achievements (on the 20th anniversary of the St. George Clinic of Thoracic and Cardiovascular Surgery). Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2021; 16(2): 4-15. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2021_16_2_4.
- Шестаков Е.А., Караваев А.В., Василяшко В.И., Жибурт Е.Б. Стандартизация переливания крови в сердечно-сосудистой хирургии // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2012. – Т.7. – №1. – С.107-111. [Shestakov EA, Karavaev AV, Vasilashko VI, Zhiburt EB. Standardization of blood transfusion in cardiovascular surgery Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2012; 7(1): 107-111. (In Russ.)]
- Губанова М.Н., Сербя И.К., Шестаков Е.А. и др. Эволюция переливания крови в Пироговском центре // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т.12. – №4(42). – С.90-92. [Gubanova MN, Serba IK, Shestakov EA, et al. Evolution of blood transfusion in the Pirogov Center Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2017; 12(4, P1): 90-92. (In Russ.)]
- Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н. Кровесберегающий эффект транексамовой кислоты: клиническое значение // Фарматека. – 2008. – №16(170). – С.17-23. [Shevchenko YL, Stoyko YuM, Zamyatin MN. Blood-sparing effect of tranexamic acid: clinical significance. Farmateka. 2008; 16(170): 17-23. (In Russ.)]
- Похабов Д.С., Байклин А.В., Ягосфаров А.Н. и др. Реинфузия крови: состояние и перспективы // Трансфузиология. – 2023. – Т.24. – №3. – С.202-218. [Pokhabov DS, Bayuklin AV, Yagosfarov AN, et al. Blood salvage: status and prospects. Transfusiology. 2023; 18(2): 15-20. (In Russ.)]
- Карпов О.Э., Никитенко Д.Н., Ляцев С.А. Новые управленческие технологии. Система стандартов управления // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2013. – Т.8. – №2. – С.87-90. [Karpov OE, Nikitenko DN, Lyashchev SA. New management technologies. System of management standards. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2013; 8(2): 87-90. (In Russ.)]
- WHO, Chan M. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2011.
- Клинические рекомендации «Анемия при злокачественных новообразованиях», 2024 (ID:624). [Clinical guidelines «Anemia in malignant neoplasms», 2024 (ID:624). (In Russ.)]
- Arya S, Howell A, Vernich L, et al. Re-evaluating treatment thresholds in patient blood management: Female patients experience more perioperative anaemia and higher transfusion rates in major elective surgery. Vox Sang. 2024; 119(10): 1090-1095. doi: 10.1111/vox.13717.
- Клинические рекомендации «Инфекционный эндокардит и инфекция внутрисердечных устройств», 2024 (ID:54). [Clinical guidelines "Infective endocarditis and infection of intracardiac devices", 2024 (ID:624). (In Russ.)]
- Кузнецов С.И., Аверьянов Е.Г., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Повреждение эритроцитов при хранении и его профилактика // Трансфузиология. – 2020. – №21(4). – С.325-336. [Kuznetsov SI, Averyanov EG, Shestakov EA, Zhiburt EB. Damage of red blood cells during storage and its prevention. Transfusiology. 2020; 21(4): 325-336. (In Russ.)]
- Клинические рекомендации «Дефект предсердно-желудочковой перегородки (Атриовентрикулярный канал)», 2024 (ID:709). [Clinical guidelines «Atrial ventricular septal defect (Atrioventricular canal)», 2024 (ID:709). (In Russ.)]
- Клинические рекомендации «Коарктация аорты», 2024 (ID:754). [Clinical guidelines «Coarctation of the aorta», 2024 (ID:754). (In Russ.)]
- Клинические рекомендации «Стабильная ишемическая болезнь сердца», 2020 (ID:155). [Clinical guidelines «Stable ischemic heart disease», 2020 (ID:155). (In Russ.)]
- Приказ Минздрава России от 02.03.2021 №159н «Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при гипертрофической кардиомиопатии (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение)». [Order of the Ministry of Health of Russia dated 02.03.2021 №159n «On approval of the standard of medical care for adults with hypertrophic cardiomyopathy (diagnosis, treatment and dispensary observation)». (In Russ.)]
- Приказ Минздрава России от 10.06.2021 №612н (ред. от 27.05.2022) «Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение)». [Order of the Ministry of Health of Russia dated 10.06.2021 №612n (as amended on 27.05.2022) «On approval of the standard of medical care for adults with acute myocardial infarction with ST segment elevation of the electrocardiogram (diagnosis, treatment and dispensary observation)». (In Russ.)]
- Приказ Минздрава России от 28.04.2021 №410н «Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при стабильной ишемической болезни сердца (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение)». [Order of the Ministry of Health of Russia dated 28.04.2021 №410n «On approval of the standard of medical care for adults with stable coronary heart disease (diagnosis, treatment and dispensary observation)». (In Russ.)]

КРИОВОЗДЕЙСТВИЕ КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ РЕЦИДИВА РАКА ПЕЧЕНИ ПОСЛЕ РАСШИРЕННЫХ ГЕМИГЕПАТЭКТОМИЙ

Ханевич М.Д.*^{1,2}, Манихас Г.М.³, Диникин М.С.³

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_37

¹ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет», Санкт-Петербург

² ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт гематологии и трансфузиологии» ФМБА РФ, Санкт-Петербург

³ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова», Санкт-Петербург

Резюме. В настоящее время основной радикальной операцией при гепатоцеллюлярном раке и обширном метастатическом поражении одной из половин печени является расширенная гемигепатэктомия, при которой удаляется до 70% объема печени. Однако оставшийся объем печёночной ткани может оказаться функционально недостаточным. У такого рода больных быстро развивается печёночная недостаточность, которая является основной причиной послеоперационной летальности. С другой стороны при уменьшении объема гемигепатэктомии может страдать радикальность операций.

Нами с целью профилактики рецидива опухали при расширенных гемигепатэктомиях с успехом использовался метод интраоперационного криовоздействия на раневую поверхность оставшейся части печени, который был применён у 29 больных с гепатоцеллюлярным раком. У 9 пациентов операции выполнялись без применения криовоздействия. Следует подчеркнуть, что во всех 38 случаях во время гемигепатэктомии не было возможности отступить от края опухали более, чем на 15 мм. Анализ отдалённых результатов показал, что применение криовоздействия позволило достоверно сократить количество больных с рецидивами опухоли.

Ключевые слова: рак печени, расширенная гемигепатэктомия, интраоперационное криовоздействие.

Введение

После выполнения расширенных гемигепатэктомий остаётся высокий риск как рецидива опухоли, так и развития тяжёлой печёночной недостаточности, которая в большинстве случаев является причиной летального исхода в раннем послеоперационном периоде. Это связано с тем, что при такого вида резекциях печени возникает необходимость оставления не более 40% объема печени. Кроме того, менее чем на 10 мм сокращается расстояние между краем резекции и опухолевой тканью, что неизбежно приводит к оставлению опухолевых клеток или фрагментов ткани опухоли на раневой поверхности. Риск рецидива заболевания в таких случаях становится неизбежным [1]. Лишь у 30% больных применение регионарной или системной химиотерапии даёт положительный эффект. Одним из эффективных способов, способных остановить рост опухолевой ткани из раневой поверхности печени ряд исследователей считают использование интраоперационного криовоздействия на раневую поверхность

CRYOTHERAPY AS A METHOD OF PREVENTING RECURRENCE OF LIVER CANCER AFTER EXTENDED HEMIHEPATECTOMIES

Khanevich M.D.*^{1,2}, Manikhas G.M.³, Denikin M.S.³

¹ St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg

² Russian Research Institute of Hematology and Transfusiology FMBA, St. Petersburg

³ The First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, St. Petersburg

Abstract. Currently, the main radical surgery for hepatocellular cancer and extensive metastatic damage to one half of the liver is an extended hemihepatectomy. In which up to 70% of the liver volume is removed. However, the remaining volume of liver tissue may be functionally insufficient. Liver failure develops rapidly in these patients, which is the main cause of postoperative mortality. On the other hand, with a decrease in the volume of hemihepatectomy, the radicality of operations may suffer.

In order to prevent tumor recurrence during extended hemihepatectomy, we successfully used the method of intraoperative cryotherapy on the wound surface of the remaining part of the liver, which was used in 29 patients with hepatocellular carcinoma. In 9 patients, operations were performed without cryotherapy. It should be emphasized that in all 38 cases, during hemihepatectomy, it was not possible to move more than 15 mm away from the edge of the tumor. The analysis of long-term results showed that the use of cryotherapy significantly reduced the number of patients with tumor recurrence.

Keywords: liver cancer, extended hemihepatectomy, intraoperative cryotherapy.

сразу после удаления поражённой опухолью части печени [2]. Это касается как, R1 резекций (наличие опухолевых клеток на раневой поверхности оставшейся части печени при микроскопическом исследовании отпечатков), так и R2 резекций (наличие фрагментов опухолевой ткани на раневой поверхности оставшейся части печени).

Цель

Улучшить результаты лечения больных раком печени при выполнении расширенных гемигепатэктомий путём интраоперационного криовоздействия на раневую поверхность сразу после удаления поражённой части печени.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 38 больных, которым по поводу злокачественного новообразования печени были выполнены расширенные гемигепатэктомии, предусматривающие удаление больше половины объема печени. У всех пациентов в дооперационном

* e-mail: mdkhanevich@yandex.ru

периоде путем чрескожной пункционной биопсии был установлен гепатоцеллюлярный рак. У 29 пациентов во время операции раневая поверхность оставшейся части печени подвергалась криовоздействию. В этой группе мужчин было 18, женщин – 11. Возраст больных колебался от 48 до 76 лет. Согласно Международной классификации опухолей по системе TNM (8-я редакция, 2017) основную группу составили пациенты с III А стадией заболевания – 16 человек, с III Б стадией было 7 человек и IVA стадией – 6 человек. В группе сравнения у всех 9 пациентов была установлена III А стадия заболевания. Во всех случаях опухоль локализовалась в правой половине печени. В связи с этим хирургические вмешательства заключались в выполнении расширенных гемигепатэктомий [3].

В 18 (47,4%) случаях у наблюдаемых нами больных ранее был установлен цирроз печени. При этом время от момента установления цирроза до обнаружения опухоли печени составило 15–18 лет. Тем не менее на момент операции они не имели развернутой клиники портальной гипертензии. Лишь у 6 пациентов был установлен незначительный асцит, у 8 – варикозно расширенные вены пищевода первой и второй степени. У 4 больных имело место лишь цирротическое поражение печени. Согласно классификации тяжести печёночной недостаточности по Chld – Pugh класс А определен у 14 пациентов, класс В – у 4.

Объём операции включал: срединную лапаротомию, ревизию органов брюшной полости и зоны хирургического вмешательства. Для диагностики внутрипеченочного распространения опухолевого процесса, выявления дополнительных очагов, определения архитектоники венозного и артериального русла всем пациентам проводилось интраоперационное чрескапсульное УЗИ печени (Рис. 1).

Далее осуществлялась мобилизация печени. Пересекался связочный аппарат: круглая связка, серповидная связка, венечная связка, правая треугольная связка. Для выведения в зону манипуляций правой половины печени пересекалась печеночно – почечная связка. Перевязывались и пересекались нижние печеночные вены (от 3 до 5). Затем производилось выделение с лимфодиссекцией элементов печеночно – двенадцатиперстникокишечной связки. Последовательно выделялись и пересекались правый печеночный проток, правая ветвь собственной печеночной артерии, правая ветвь воротной вены. О прекращении кровоснабжения правой половины печени свидетельствовало изменение окраски поверхности печени в темно-вишневый цвет с ярко выраженной демаркационной линией (Рис. 2).

Непосредственно сама резекция печени у 31 больного осуществлялась с поэтапным пересечением и перевязкой сосудов в зоне резекции отступя 10–15 мм от края опухоли. У 8 больных рассечение тканей происходило с помощью аппарата радиочастотной термоабляции (Рис. 3).

Как показали гистологические исследования применение радиочастотной термоабляции вызывало глубокие термические ожоги остающейся части ткани печени с последующим длительным процессом отторжения некротиче-



Рис. 1. Интраоперационное УЗИ печени. Датчик расположен на диафрагмальной поверхности печени в проекции IV сегмента.

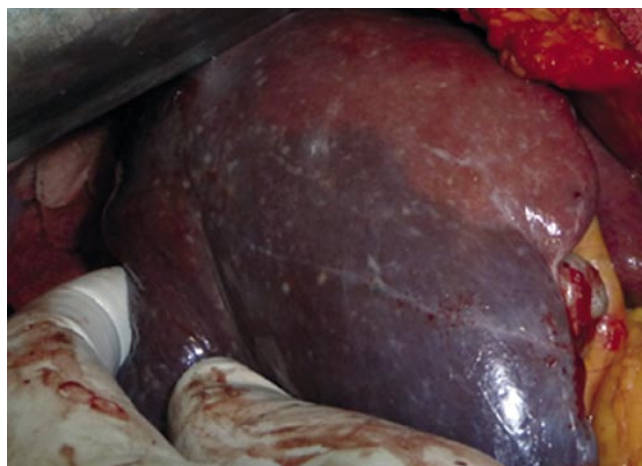


Рис. 2. Правосторонняя гемигепатэктомия. Изменение цвета ткани печени и появление демаркационной линии после пересечения сосудов, кровоснабжающих правую половину печени.

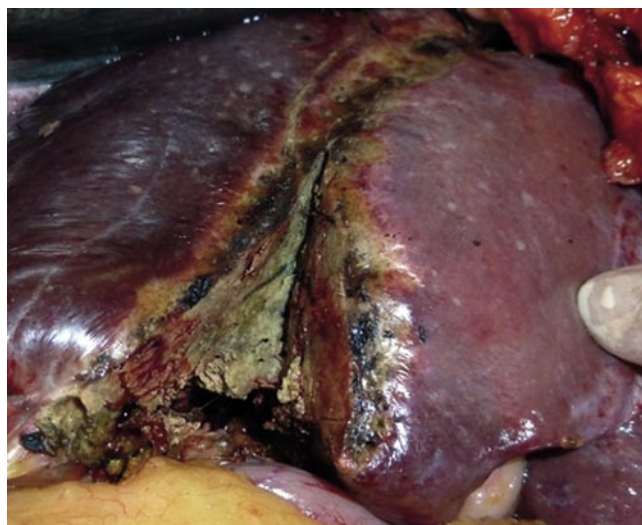


Рис. 3. Правосторонняя расширенная гемигепатэктомия. Рассечение ткани печени после выполнения радиочастотной термоабляции насадкой «Habib 4x».

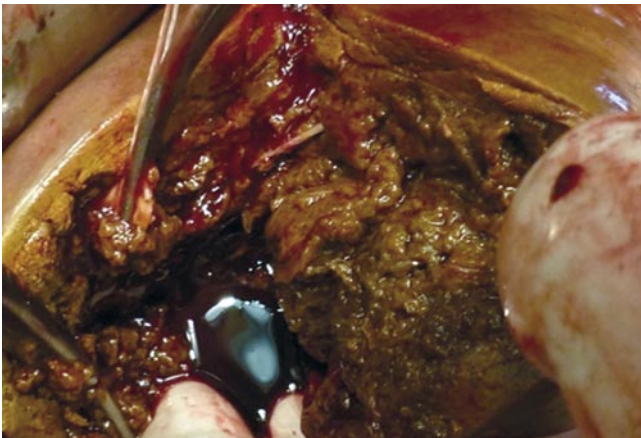


Рис. 4. Правосторонняя расширенная гемигепатэктомия. Пережатие зажимом с последующей перевязкой сосуда в зоне резекции.

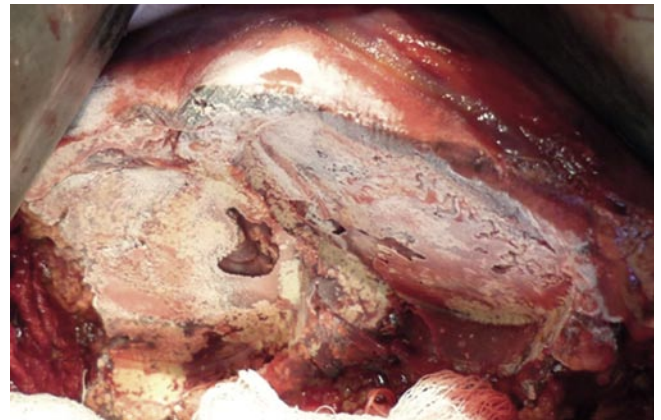


Рис. 6. Правосторонняя расширенная гемигепатэктомия (R1). Внешний вид раневой поверхности оставшейся части печени, подвергшейся криовоздействию.

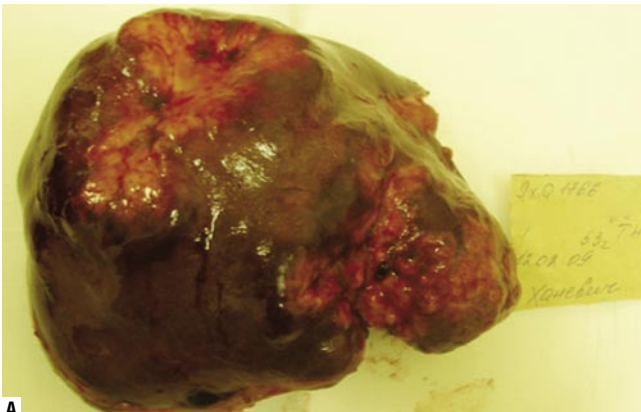


Рис. 5. Правосторонняя расширенная гемигепатэктомия. А – общий вид удалённой части печени. Б – удалённая часть печени на разрезе. Метастазами гепатоцеллюлярного рака поражены IV–VIII сегменты печени.

ских фрагментов печёночной ткани. Кроме того, на 10–12% уменьшался объём оставшейся части печени, что привело у 3 пациентов к развитию тяжёлой печёночной недостаточности в раннем послеоперационном периоде. Поэтому нами отдавалось предпочтение рассечению печени скальпелем с поэтапной перевязкой сосудов в зоне резекции (Рис. 4).

После удаления поражённой опухолью части печени оценивали абластичность вмешательства (Рис. 5). С этой целью исследовали удалённый препарат, а также с помощью

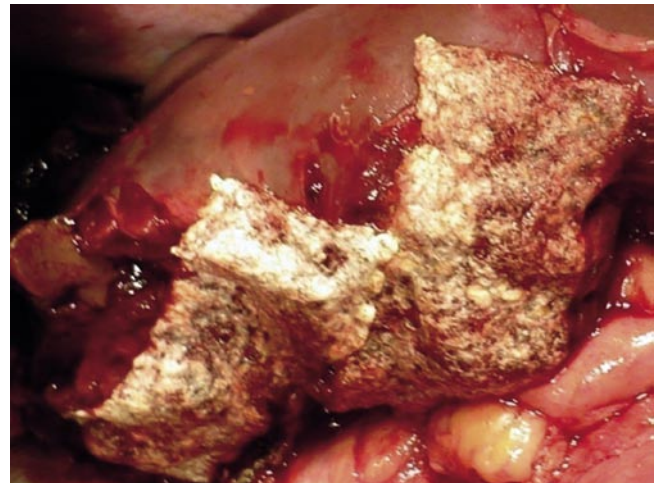


Рис. 7. Правосторонняя расширенная гемигепатэктомия. Внешний вид раневой поверхности печени после укрытия пластинами ТахоКомба.

стерильного предметного стекла делали отпечатки (соскобы) с раневых поверхностей с последующим экстренным цитологическим исследованием материала. Для оценки эффективности криовоздействия экстренное морфологическое исследование проводили до и после применения холода.

Разработанная криогенная технология раневой поверхности печени предусматривала использование аппликатора диаметром 50 мм. В качестве криосистемы применялась криоустановка «КРИО – МТ» (Россия), с помощью которой на аппликаторе за счет циркуляции жидкого азота достигались сверхнизкие показатели температуры (-196С) [4]. Экспозиция холодом составляла 5–6 минут. При R1 резекции печени криовоздействие осуществляли трёхкратно, соблюдая принцип: «быстрое охлаждение, самостоятельное медленное оттаивание». Мы убедились, что эффект от применения холода возможен, лишь в тех случаях, если аппликаторами по схеме «олимпийских колец» покрывалось вся раневая поверхность оставшейся части печени (Рис. 6, 7).

После завершения криовоздействия с целью предупреждения гемо- и желчеистечения раневая поверхность

укрывалась пластинами Тахокомба. Операцию завершали установкой двух контрольных дренажей в зоне раневой поверхности печени. После ушивания лапаротомной раны пациенты на продлённой ИВЛ помещались в реанимационное отделение, где находились до купирования острой печёночной недостаточности. Ввиду высокого риска возникновения печёночной недостаточности адьювантная химиотерапия в послеоперационном периоде не проводилась.

Результаты и их обсуждения

В наших наблюдениях наиболее сложным и ответственным моментом было принятие решения о выполнении расширенной операции. Ни в одном из случаев гемигепатэктомии, предусматривающей удаление с IV по VIII сегменты, нам не удалось отступить от края опухоли более, чем на 15 мм. Лишь в 8 наблюдениях сохранялась ткань IV сегмента. Как показали дальнейшие исследования, оставление даже незначительной части печеночной ткани, при объеме оставшейся части печени от 35 до 45%, имеет существенное значение для профилактики тяжелых форм печеночной недостаточности.

Проведенный анализ срочных микроскопических исследований показал, что при разрезе печеночной ткани на расстоянии до 5 мм от края опухоли раковые клетки были обнаружены во всех 10 исследованиях, при разрезе печеночной ткани на расстоянии от 5 до 10 мм – в 12 из 22 исследований, при разрезе печеночной ткани на расстоянии от 10 до 15 мм – в 2 из 7 исследований. Таким образом, у пациентов, которым производились расширенные гемигепатэктомии, раковые клетки на оставшейся части печени были обнаружены у 24 (63,2%). В группе сравнения из 9 больных положительный результат был установлен у 6. Таким образом, следует считать, что в обеих группах потенциальный риск продолженного роста опухоли или ее рецидива сохранялся, что требовало проведения дополнительных лечебных мероприятий.

Анализ четырехкратного исследования отпечатков с поверхности печени (до криовоздействия, а также после первого, второго и третьего сеансов применения холода) показал, что при выполнении R1 резекций надежный эффект дает двукратная заморозка. После однократной заморозки жизнеспособные раковые клетки были обнаружены в 16 случаях. Повторная заморозка во всех случаях привела к разрушению оставшихся опухолевых комплексов. У 9 пациентов с R0 резекцией печени, несмотря на отсутствие раковых клеток при исследовании отпечатков, производилось однократное криовоздействие раневой поверхности. Основная цель – повышение абластичности в условиях высокого риска рецидива заболевания.

В ближайшем послеоперационном периоде у 19 (50,0%) из 38 больных развилась печеночная недостаточность. У 13 пациентов она носила тяжелый прогрессирующий характер и, несмотря на интенсивную терапию, наступил летальный исход. Из них 9 (31,0%) больных умерли после выполнения криовоздействия. Еще двое пациентов после криовоздействия умерли от

гнойных-воспалительно осложнений. Таким образом, послеоперационная летальность после выполнения расширенных правосторонних гемигепатэктомий у больных гепатоцеллюлярным раком составила 38,5%, у больных, подвергшихся криовоздействию – 37,9%.

Отдаленные результаты прослежены у 22 больных (у 17 после криовоздействия и у 4 – без него). В группе сравнения у двух пациентов рецидив (продолженный рост) был выявлен в первый год наблюдения и еще у двух – в период от двух до трех лет. Более 5 лет не прожил ни один из больных. В основной группе рецидив заболевания возник у 7 (31,8%) больных. Во всех случаях он был выявлен через 3 года после операции. Более пяти лет прожили 10 пациентов.

Заключение

При выполнении расширенных гемигепатэктомий, ввиду необходимости оставления 30–40% печеночной ткани, у больных с гепатоцеллюлярным раком возникает высокая вероятность нарушения абластичности хирургического вмешательства. В тоже время уменьшение объема оставляемой печеночной ткани, особенно у больных циррозом печени, приводит к развитию печеночной недостаточности, от которой в раннем послеоперационном периоде погибает более 35% больных. С помощью многократного криовоздействия оставшейся части печени и установлении R1 резекции, можно в значительной степени улучшить абластичность хирургического вмешательства. Об этом свидетельствует достоверное увеличение безрецидивного периода у пациентов после двукратной криообработки раневой поверхности печени. До 30% больных с гепатоцеллюлярным раком после выполнения расширенных гемигепатэктомий с интраоперационным криовоздействием на раневую поверхность оставшейся части печени, имеют возможность увеличить безрецидивный период до 5 лет.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шабунин А.В., Бедин В.В., Греков Д.Н., Тавобилов М.М., Дроздов П.А., Лебедев С.С., Карпов А.А., Чеченин Г.М., Цуркан В.А. Гепатоцеллюлярный рак. Современные тенденции и результаты хирургического лечения // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2022. – Т.27. – №3. – С.22–32. [Shabunin AV, Bedin VV, Grekov DN, Tavobilov MM, Drozdov PA, Lebedev SS, Karpov AA, Chechenin GM, Tsurkan VA. Hepatocellular cancer. Current trends and the results in surgical treatment. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 2022; 27(3): 22–32. (In Russ.)]
2. Мерзликин Н.В., Цхай В.Ф., Бражникова Н.А., Комкова Т.Б., Сало В.Н., Максимов М.А., Навасардян В.Г., Нороева Т.А. Криохирургия опухолей печени // *Сибирский онкологический журнал*. – 2018. – Т.17. – №2. – С.41–48. [Merzlikin NV, Tskhai VF, Brazhnikova NA, Komkova TB, Salo VN, Maximov MA, Navasardyan VG, Noroeva TA. Cryosurgery of liver tumors. *Siberian journal of oncology*. 2018; 17(2): 41–48. (In Russ.)]
3. Патютко Ю.И., Котельников А.Г. Хирургия рака органов билиопанкреатодуоденальной зоны. – М.: Медицина, 2007. – 448 с. [Patyutko Yul, Kotelnikov AG. Surgery of biliopancreatoduodenal organ cancer. М.: Medicine, 2007. 448 p. (In Russ.)]
4. Хирургическое лечение опухолей печени и поджелудочной железы с использованием криохирургической техники / Под ред. проф. М. Д. Ханевича. – СПб.: Аграф +, 2017. – 128 с. [Surgical treatment of liver and pancreatic tumors using cryosurgical techniques. Prof. M. D. Khanovich, editor. SPb: Agraf +, 2017. 128 p. (In Russ.)]

РЕГИОНАРНАЯ ПЕРФУЗИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ ТАЗА И НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИХ ВКЛЮЧЕНИЕМ В СИСТЕМНЫЙ КРОВОТОК. РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА ЖИВОТНЫХ

Бабич А.И.*^{1,6}, Гургенидзе В.В.², Хубезов Л.Д.³, Осипов А.В.⁴,
Завражнов А.А.⁵, Демко А.Е.¹

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_41

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт имени И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург

² Филиал №1 ФГБУ «1472 ВМКГ» МО РФ, Севастополь

³ Филиал №4 ФГКУ «1602 ВКГ» МО РФ, Луганск

⁴ Федеральный центр медицины катастроф ФГБУ «НМХЦ имени Н.И. Пирогова», Москва

⁵ ООО «ММЦ ВТ», Санкт-Петербург

⁶ МЧУ ДПО «Клиника Медекс», Севастополь

Резюме. Обоснование: сосудистые травмы являются основной причиной летальности и инвалидизации при военных и гражданских травмах. При массовом поступлении пострадавших во время осложненных ЧС, как правило, отсутствует время на высокотехнологичные и длительные операции. Поиск новых эффективных способов, позволяющих увеличить жизнеспособность поврежденного сегмента конечности для обеспечения возможности транспортировки на следующий этап оказания медицинской помощи, представляется крайне актуальным. Ввиду этого, было спланировано и проведено экспериментальное исследование.

Цель: разработать экспериментальную методику регионарной перфузии и консервации таза и нижних конечностей с последующим их включением в системный кровоток, а также провести доклинические испытания разработанного метода на лабораторных животных (самках минипигов).

Материалы и методы: проведено экспериментальное исследование на четырех минипигах, самках массой 40±5 кг каждая и возрастом 4–8 месяцев. Перфузию и консервацию таза и нижних конечностей с последующим их включением в системный кровоток у экспериментальных животных проводили по оригинальной, самостоятельно разработанной методике. Во время процедуры осуществлялся инвазивный мониторинг артериального давления, частоты сердечных сокращений, контроль диуреза, кислотно-основного состояния в артериальной крови, выполнялись нейромيوграфия мышц нижних конечностей, доплеросонография и патологоанатомическое исследование образцов тканей лабораторного животного по временным точкам.

Результаты: во всех четырех случаях эксперимента удалось успешно провести и завершить запланированное хирургическое вмешательство. Каких-либо изменений, определяемых при помощи доплеросонографии, после запуска кровотока в отключенном ранее анатомическом сегменте выявлено не было. Амплитуда биоэлектрической активности мышц до выключения из системного кровотока, а также через 30 и 60 минут после включения изолированного ранее анатомического сегмента не отличалась. Оценка гистологических изменений в поперечнополосатых мышцах изолированного анатомического сегмента, а также ткани печени, легких и почек после включения отключенного сегмента в системный кровоток показала отсутствие некробиотических изменений в тканях и признаков реперфузионного повреждения почек, печени и легких.

Заключение: применение изолированной перфузии перед консервацией и последующее отмывание контура изолированной перфузии перед включением анатомического сегмента в системный кровоток позволяет избежать развития реперфузионных повреждений. Разработанная методика является безопасной и эффективной, позволяет сохранить жизнеспособность мышц таза и конечностей в течение 5 часов и может быть использована в клинической практике.

Ключевые слова: изолированная перфузия, консервация конечностей.

PERFUSION AND PRESERVATION OF THE PELVIS AND LOWER LIMBS WITH THEIR SUBSEQUENT REPLANTATION. RESULTS OF A PILOT EXPERIMENT ON ANIMALS

Babich A.I.*^{1,6}, Gurgeniidze V.V.², Khubezov L.D.³, Osipov A.V.⁴,
Zavrzhnov A.A.⁵, Demko A.E.¹

¹ St. Petersburg Research Institute named after I. I. Dzhanelidze, St. Petersburg

² Branch №1 of the Federal State Budgetary Institution «1472 VMKG», Sevastopol

³ Branch №4 of FGKU «1602 EKG», Lugansk

⁴ Federal Center for Disaster Medicine. FSBI «NMHC named after N.I. Pirogov» Ministry of Health of the Russian Federation

⁵ MMC VT LLC, St. Petersburg

⁶ MCHU DPO «Clinic Medex» Sevastopol

Abstract. Rationale: Vascular injuries are the main cause of mortality and disability in military and civilian injuries. With a massive influx of wounded, there is no time for high-tech and long-term operations. The search for new effective ways to increase the viability of a limb segment damaged with an artery to the next stage of medical care seems extremely relevant.

Objective: to develop a technique for regional perfusion and preservation of the pelvis and lower extremities, followed by their inclusion in the systemic circulation, as well as to conduct preclinical tests of the developed method on laboratory animals (female minipigs).

Materials and methods: An experimental study was conducted on four minipigs, females weighing 40±5 kg each and aged 4–8 months. Perfusion and preservation of the pelvis and lower extremities, followed by their inclusion in the systemic circulation in experimental animals, was performed according to an original, independently developed technique. During the procedure, invasive monitoring of blood pressure, heart rate, control of diuresis, acid-base state in arterial blood was performed, neuromyography of the muscles of the lower extremities, Doppler sonography and pathoanatomical examination of tissue samples of a laboratory animal at time points were performed.

Results: In all four cases of the experiment, the planned surgical intervention was successfully performed and completed. There were no changes detected by Doppler sonography after the start of blood flow in the previously disabled anatomical segment. The amplitude of the bioelectric activity of the muscles before switching off from the systemic circulation, as well as 30 and 60 minutes after switching on the previously isolated anatomical segment did not differ. The assessment of histological changes in the striated muscles of the isolated anatomical segment, as well as liver, lung and kidney tissue after the inclusion of the disconnected segment in the systemic circulation showed the absence of necrobiotic changes in tissues and the absence of signs of reperfusion damage in the kidneys, liver and lungs.

Conclusion: The use of isolated perfusion before preservation and subsequent washing of the contour of isolated perfusion before including the anatomical segment in the systemic circulation avoids the development of reperfusion injuries. The developed technique is safe and effective, allows you to maintain the viability of the pelvic and limb muscles for 5 hours and can be used in clinical practice.

Keywords: isolated perfusion, limb preservation.

* e-mail: babichmed@mail.ru

Актуальность

Сосудистые травмы являются основной причиной летальности и инвалидизации при военных и гражданских травмах. Частота ранений и закрытых травм кровеносных сосудов в современных военных конфликтах значительно выросла, составляя порядка 10–18% [1]. Частота повреждений магистральных артерий и вен конечностей на войне достигает 60% от всех сосудистых повреждений, не имеет тенденции к снижению и является определяющим фактором ампутаций по первичным и вторичным показаниям [1].

В современных военных конфликтах превалирует массовый характер поступления раненых вследствие того, что эвакуация с поля боя осуществляется после завершения активной фазы боевых действий, которая может занимать длительное время, а использование противником беспилотных летательных аппаратов делает невозможной тактическую авиомедицинскую эвакуацию и значительно удлиняет догоспитальный этап. При массовом поступлении раненых отсутствует время на высокотехнологичные и длительные операции, кроме того, хирурги, оказывающие раннюю специализированную помощь в прифронтовых медицинских пунктах, зачастую не имеют достаточного опыта артериальных реконструкций и приемлемых условий (время, оборудование, расходные материалы,) для их выполнения.

Основным способом временного обеспечения кровотока при повреждениях магистральных артерий, применяемым более 100 лет, является временное протезирование поврежденной артерии, которое сопряжено с большим количеством осложнений. В этой связи поиск новых эффективных способов, позволяющих увеличить жизнеспособность поврежденного с артерией сегмента конечности для транспортировки раненого на следующий этап оказания медицинской помощи, в рамках которого имеются время, необходимые ресурсы и опыт врачей, представляется крайне актуальным [2].

Цель исследования: разработать методику регионарной перфузии и консервации таза и нижних конечностей с последующим их включением в системный кровоток, а также провести доклинические испытания разработанного метода на лабораторных животных (самках минипигов).

Материалы и методы

Исследование проводилось на четырех минипигах, самках массой 40 ± 5 кг каждая и возрастом 4–8 месяцев, в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей от 18 марта 1986 г. За сутки перед операцией животных не кормили, доступ к воде оставляя свободным. С целью премедикации вводили 2 мл препарата «Золетил 100». После доставки животного в операционную его размещали на спине, выполняли трахеостомию, трахеостомическую трубку подключали к аппарату ИВЛ, поддержание анестезии осуществляли

Севофлюраном, при необходимости дополнительно вводили Золетил.

Перфузию и консервацию таза и нижних конечностей с последующим их включением в системный кровоток у экспериментальных животных проводили по следующей оригинальной, самостоятельно разработанной методике: под общим обезболиванием с интубацией трахеи и ИВЛ, после 3-х кратной обработки операционного поля растворами антисептиков и отграничением стерильным операционным материалом выполняли поперечный, циркулярный разрез кожи и подкожной жировой клетчатки на уровне пупка. Пересекали все мышцы, мягкие ткани, брыжейку толстой кишки и толстую кишку, а также голадные сосуды, после чего таз с нижними конечностями оставался фиксирован только позвоночным столбом. Все возможные коллатерали между верхней и нижней половиной тела лабораторного животного пересекались. Выполнялась мобилизация аорты и нижней полой вены ниже почечных сосудов. После завершения мобилизации аорта и нижняя полая вена пережимались сосудистыми зажимами ниже почечных сосудов и пересекались – имитировалось артериальное и венозное повреждение, анатомический сегмент (таз и нижние конечности) полностью отключался от системного кровообращения.

Далее имитировался первичный этап эвакуации экспериментального животного (этап эвакуации пострадавшего) – в течение 90 минут дистальная часть аорты и нижней полой вены оставались открытыми. По завершении данного этапа из аорты выполнялась тромбэктомия зондом фогарти (6 Fr), в дистальные отделы аорты и нижней полой вены устанавливались артериальная (10 Fr) и венозная канюли (14 Fr), осуществлялась изолированная нормотермическая гипероксическая перфузия таза и конечностей в течение 30 мин. Скорость перфузии составляла 800 мл в мин.

После завершения перфузии проводилась консервация отключенного анатомического сегмента раствором НТК Кустодиол путем его введения в аорту через установленную ранее артериальную канюлю. Консервация осуществлялась до поступления из НПВ прозрачного раствора (1–1,5 л раствора).

После завершения консервации таз и нижние конечности обкладывались льдом. Имитировался повторный этап транспортировки (этап эвакуации пострадавшего после оказания квалифицированной помощи) – в течение 6 часов лабораторные животные находились под наркозом без выполнения каких-либо манипуляций. Далее, через ранее установленную артериальную канюлю таз и нижние конечности «отмывались» 1000 мл 0,9% изотонического раствора хлорида натрия и включались в системный кровоток путем сшивания проксимального и дистальных концов аорты (пролен 4/0, непрерывный обвивной шов) и проксимального и дистального концов нижней полой вены (пролен 4/0, непрерывный обвивной шов). Через 1 час после восстановления кровотока в отключенном ранее анатомическом сегменте замерялись

Табл. 1. Параметры, оцениваемые во время проведения эксперимента

Измеряемый параметр	После индукции наркоза	90 мин.*	150 мин.	210 мин.	270 мин.	330 мин.	360 мин.	390 мин.**	420 мин.***
Контроль АД, ЧСС	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Темп диуреза	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Газы крови (рН, рСО ₂ , раО ₂ , НСО ₃ , ВЕ)	+							+	+
Газы крови (рН, рСО ₂ , раО ₂ , НСО ₃ , ВЕ) проксимальнее наложенных зажимов на аорту и НПВ		+	+	+	+	+	+		
Газы крови (рН, рСО ₂ , раО ₂ , НСО ₃ , ВЕ) дистальнее наложенных зажимов на аорту и НПВ		+	+	+	+	+	+		
Гемоглобин крови	+							+	+
Креатинин крови	+							+	+
Допплерография бедренных артерий	+	+						+	+
Нейромиография мышц нижних конечностей	+	+						+	+
Гистологическое исследование мышц проксимальнее наложенных зажимов		+	+	+	+	+	+	+	+
Гистологическое исследование мышц дистальнее наложенных зажимов		+	+	+	+	+	+	+	+
Гистологическое исследование ткани печени	+							+	+
Гистологическое исследование ткани легкого	+							+	+
Гистологическое исследование ткани почек	+							+	+

Примечание: * – после пережатия и пересечения аорты и нижней полой вены и индукции кровопотери. ** – через 30 минут после запуска кровотока по отключенному ранее анатомическому сегменту. *** – через 60 минут после запуска кровотока по отключенному ранее сегменту тела.

контрольные параметры, и животное выводилось из эксперимента во время выполнения ИВЛ с максимально высокой концентрацией Севофлюрана и системного введения препарата «Золетил» [5].

По аналогии с исследованием Rohde E. et al. (2021) [6] во время процедуры осуществлялся инвазивный мониторинг артериального давления, частоты сердечных сокращений, контроль диуреза, кислотно-основного состояния в артериальной крови (i-STAT, Abbot, США), выполнялись нейромиография мышц нижних конечностей, доплеросонография (Mindray M6, Китай) и патологоанатомическое исследование образцов тканей лабораторного животного (мышцы, почки, печень, легки) по временным точкам, представленным в таблице 1.

Образцы тканей (почки, печень, мышцы) фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Ткань обрабатывали обычным способом, после чего заливали в парафин. Микротомия образцов с толщиной срезов 4–5 мкм выполнена на санном микротоме фирмы «Leica». Все полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином. При гистологическом исследовании полуколичественно оценивали выраженность степени изменений в исследуемых органах [4; 7].

Функцию периферической нервной системы оценивали при помощи нейромиоанализатора НМА4-01 НЕЙРОМИАН. Выполняли электромиографию (ЭМГ) и электронеуромиографию (ЭНМГ). Исследовали и анализировали амплитуду ЭМГ-кривой, порог возбудимости, амплитуду М-ответа.

При проведении доплеросонографии оценивали пиковую линейную скорость кровотока на бедренной артерии справа и слева, так же определяли тип кровотока.

При гистологическом исследовании скелетных мышц по 3-балльной шкале оценивали следующие показатели:

- потерю поперечной исчерченности, лизис ядер и наличие некрозов, кровоизлияния, нейтрофильную инфильтрацию, наличие фрагментации мышц и фибрина;
- при оценке эндомизия определяли наличие кровоизлияний, отек и разволокнение фиброзных волокон, нейтрофильную инфильтрацию;
- при анализе перимизия определяли наличие кровоизлияний, отека и разволокнения фиброзных волокон, нейтрофильную инфильтрацию;
- при оценке состояния сосудов оценивали наличие стаза, сладжей, тромбов, разволокнения стенки, наличие острого васкулита, пролиферацию эндотелиоцитов и периваскулярную нейтрофильную инфильтрацию;
- в жировой клетчатке определяли наличие отека, кровоизлияний и нейтрофильной инфильтрации;
- в фасциях определяли отек и разволокнение волокон, наличие кровоизлияний и нейтрофильной инфильтрации, а также фрагментацию и деформацию коллагеновых волокон; в нервных волокнах определяли наличие некрозов и отека [3].

Результаты

Во всех четырех случаях эксперимента удалось успешно провести и завершить запланированное хирургическое вмешательство.

Во время пережатия аорты и нижней полой вены, моделирования ранения сосудов и кровопотери отмечалось умеренное падение среднего системного артериального давления с 60–80 мм рт. ст. до 35–40 мм рт. ст., что

потребовало введения вазопрессоров – норадrenalин в дозировке 0,1–0,3 мкг/кг/мин. массы тела в час. После проведения инфузионной терапии кристаллоидными растворами и стабилизации гемодинамики постепенно снижали дозу вазопрессоров до нуля.

Значения показателей центрального венозного давления, EtCO₂, газов крови и кислотно-основного состояния оставались в пределах референтных значений на протяжении всего эксперимента. При анализе показателей газов крови в отключенном анатомическом сегменте, перед началом изолированной перфузии отмечался выраженный ацидоз (рН менее 6,0) гипоксемия (PaO₂ менее 10), что соответствовало данным аналогичного исследования Rohde E. et al. (2021) [6]. Темп диуреза оставался нормальным и не снижался как во время

перезатяжения аорты и нижней полой вены, так и после включения в системный кровоток отключенного ранее анатомического сегмента.

При доплеросонографии во всех исследуемых точках на бедренных сосудах определялся магистральный тип кровотока, характеризовавшийся ламинарным кровотоком и наличием на доплерограмме трехфазной кривой (2 антеградных пика и один ретроградный). Каких-либо изменений, определяемых при помощи доплеросонографии, после запуска кровотока в отключенном ранее анатомическом сегменте выявлено не было.

При исследовании функции мышц таза и конечностей была зарегистрирована интерференционная активность 1-го типа без нарушения структуры электромиографии. Амплитуда биоэлектрической активности мышц до выключения из системного кровотока, а также через 30 и 60 мин. после включения изолированного ранее анатомического сегмента не отличалась.

Для оценки морфологических изменений в скелетной мышце было выделено 3 группы (Табл. 2):

- 1) ткань скелетные мышцы, взятые через 90 мин. после пережатия сосудов;
- 2) скелетные мышцы, взятые из дистального отдела через 270 мин. после изолированной перфузии и консервации отключенного анатомического сегмента;
- 3) скелетные мышцы, взятые из проксимального отдела после включения изолированного анатомического сегмента в кровоток, контролем послужили образцы ткани скелетной мышцы, взятые до начала проведения эксперимента.

Данные, представленные в таблице 2, позволяют видеть, что во всех группах выявлена очаговая потеря поперечной исчерченности скелетных мышц (Рис. 1), часть мышечных волокон – с лизисом ядер.

В исследуемых тканях определялись небольшие группы мышечных волокон (преимущественно рядом с фасцией) с увеличением количества ядер, гиперхромными ядрами, местами с их центральным расположением. Наиболее часто изучаемые морфологические признаки

Табл. 2. Частота встречаемости морфологических признаков в образцах исследуемых тканей, %

Признак	1 группа n = 4	2 группа n = 14	3 группа n = 11
Скелетная мышца			
потеря поперечной исчерченности	75	95	68,2
лизис ядер и наличие некрозов	100	35,7	50,0
Кровоизлияния	25	0	18,2
нейтрофильная инфильтрация	25	0	0
Фрагментация	25	25,0	36,4
наличие фибрина	25	0	0
Эндомиций			
Кровоизлияния	25	14,3	22,7
отек и разволокнение фиброзных волокон	50	100	63,6
нейтрофильная инфильтрация	0	0	18,2
Перимизий			
Кровоизлияния	0	21,4	36,3
отек и разволокнение фиброзных волокон	50	100	81,8
нейтрофильная инфильтрация	0	28,6	45,5
Сосуды			
Стазы	25	85,7	9,1
Сладжи	0	14,2	0
тромбы	50	7,1	9,1
разволокнение стенки	50	35,7	18,2
острый васкулит	50	28,6	45,5
краевое стояние нейтрофильных лейкоцитов	100	64,3	63,6
пролиферация эндотелиоцитов	100	100	90,9
периваскулярная нейтрофильная инфильтрация	100	21,4	63,6
Жировая клетчатка			
отек	100	92,8	90,9
кровоизлияния	50	0	36,4
нейтрофильная инфильтрация	75	10,7	36,4
Фасции			
отек и разволокнение волокон	75	92,9	81,8
кровоизлияний	25	0	0
нейтрофильная инфильтрация	25	39,3	18,2
фрагментация и деформация коллагеновых волокон	25	14,3	27,3

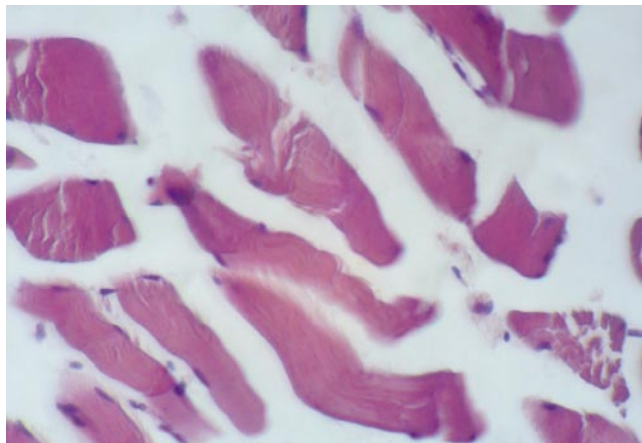


Рис. 1. Скелетная мышца. Потеря поперечной исчерченности. Окраска гематоксилином и эозином, ув. 400.

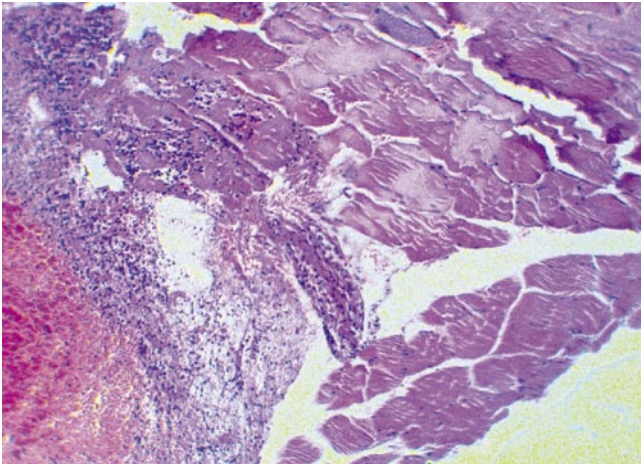


Рис. 2. Скелетная мышца. Некроз, кровизлияние с перифокальной нейтрофильной инфильтрацией. Окраска гематоксилином и эозином, ув. 200.

были выявлены в 1-й группе (состояние в которой имитировало ранение). Полуколичественный анализ показал, что в этой же группе наблюдались и самые выраженные изменения. При гистологическом исследовании в данной группе выявлены крупноочаговые некрозы, кровоизлияния с перифокальной нейтрофильной реакцией (Рис. 2).

В эндомизии и перимизии во всех исследуемых группах отмечались отек и разволокнение фиброзных волокон, малочисленные мелкоочаговые кровоизлияния. Единичные тромбы в просвете сосудов выявлены только в первой группе.

Кроме этого, во всех исследуемых группах при исследовании периферических нервов выявлены минимальные изменения в виде отека разной степени выраженности (Рис. 3).

При исследовании печени определяли наличие или отсутствие следующих морфологических признаков: нарушения микроциркуляции (полнокровие, лейкостаз, тромбы), дистрофические изменения гепатоцитов, некроз гепатоцитов, отек стромы, периваскулярный отек, клеточная инфильтрация стромы, дисконплексация печеночных балок.

В срезах ткани печени были выявлены микроциркуляторные изменения в клубочках и перитубулярных капиллярах, отек стромы, дистрофические изменения, кариолизис ядер и некроз эпителиоцитов проксимальных и дистальных канальцев, слущивание эпителиоцитов и обнажение базальных мембран канальцев. Кроме того, отмечено неравномерное кровенаполнение синусоидов и признаки повышения проницаемости сосудистой стенки с отеком стенок внутрипеченочных сосудов и стромы. В части случаев наблюдалось нарушение архитектоники ткани в виде дисконплексации печеночных балок (Рис. 4).

При морфологическом исследовании ткани почек выявлена мозаичность кровенаполнения перитубулярных капилляров в виде чередования малокровных и полнокровных сосудов. Капиллярные петли клубочков были преимущественно малокровны. Со стороны ка-

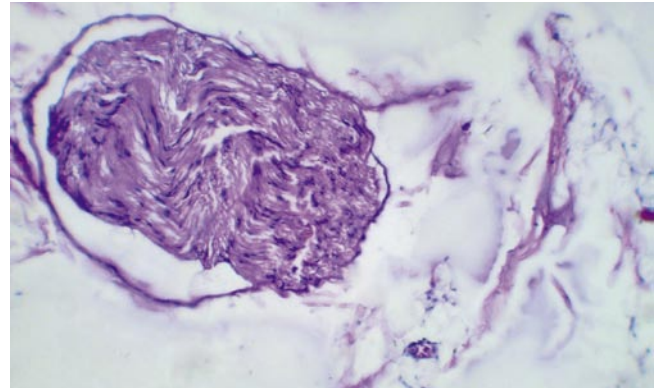


Рис. 3. Периферический нерв. Отек. Окраска гематоксилином и эозином, ув. 400.

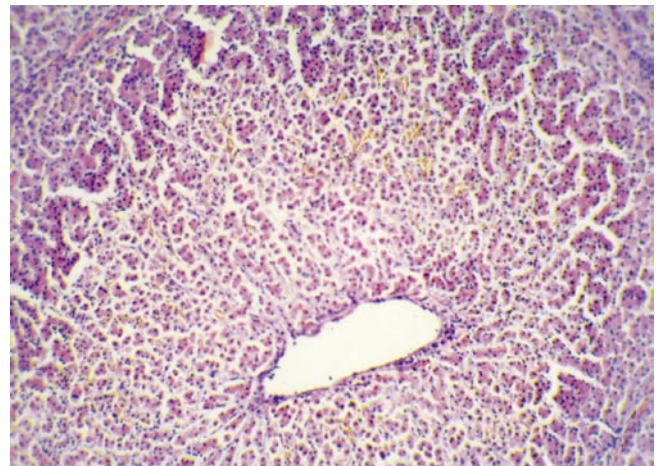


Рис. 4. Печень. Дисконплексация печеночных балок за счет отека, очаговое полнокровие синусоидов. Окраска гематоксилином и эозином, ув. 200.

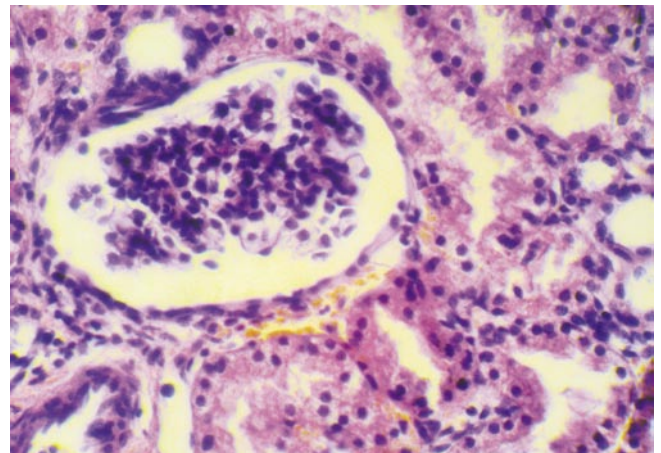


Рис. 5. Почка. Зернистая дистрофия и некроз отдельных эпителиоцитов с потерей щеточной каемки. Окраска гематоксилином и эозином, ув. 400.

нальцев выявлены изменения в виде дистрофических изменений эпителия канальцев разной степени выраженности с потерей щеточной каемки (Рис. 5).

Табл. 3. Преимущества и недостатки различных методов временного сохранения конечностей при повреждении магистральных артерий и вен

Показатель	Временный протез	Селективная изолированная перфузия	Вено-артериальная изолированная перфузия
Техническая простота	Относительно просто	Средне сложно (требуется навык сосудистой хирургии)	Сложно (требуется навык эндоваскулярной хирургии)
Время выполнения	30–60 мин.	30–60 мин.	60–70 мин.
Удобство эвакуации	Удобно	Неудобно (требуется эвакуация вместе с АИККом)	Неудобно (требуется эвакуация вместе с АИККом)
Применение при повреждении артерии и вены	Неэффективно	Неэффективно	Неэффективно
Применение при повреждении артерии в нескольких местах	Неэффективно	Неэффективно	Неэффективно
Повреждение вены на протяжении	Неэффективно	Неэффективно	Неэффективно
Реперфузионные повреждения	Выражены максимально	В случае отмывания контура не выражены	Выражены максимально

Вместе с тем, стоит отметить, что при гистологическом исследовании мышц таза и конечностей ни в одном из образцов нервных волокон не определялись некрозы.

Оценка гистологических изменений в поперечно-полосатых мышцах изолированного анатомического сегмента, а также ткани печени, легких и почек после включения отключенного сегмента в системный кровоток показала отсутствие некробиотических изменений в тканях и отсутствие признаков реперфузионного повреждения в почках, печени и легких.

Обсуждение

В настоящее время в литературе описано три способа сохранения жизнеспособности конечностей при повреждении магистральных артерий: использование временного протезирования артерии (временного шунта), селективная изолированная перфузия конечности, вено-артериальная изолированная перфузия конечности. В таблице 3 указаны преимущества и недостатки каждого метода.

Таким образом, анализ существующих в настоящее время методов сохранения жизнеспособности конечностей при повреждении магистральных сосудов показал, что все предложенные способы не эффективны и сопровождаются развитием тяжелого реперфузионного синдрома. Временное протезирование (шунтирование) артерии и вено-артериальная перфузия мышц конечности не эффективны при одномоментном повреждении магистральной артерии и вены. Кроме того, выполнение вено-артериальной перфузии требует навыков эндоваскулярной хирургии, которые, зачастую, отсутствуют у хирургов, работающих на передовых этапах медицинской эвакуации. Также следует отметить, что транспортировка пострадавшего с работающим аппаратом искусственного кровообращения и набором магистралей в условиях длительной эвакуации является сложно выполнимой задачей.

Отсутствие структурных изменений в нервных волокнах, а также восстановление нормального кровотока, нейромышечной передачи и нормальных

показателей определяемых при доплерографии и электромиографии свидетельствуют об эффективности и безопасности разработанного способа временного сохранения жизнеспособности тканей изолированного таза и конечностей.

Применение изолированной перфузии перед консервацией и последующее отмывание контура изолированной перфузии перед включением анатомического сегмента в системный кровоток позволяет избежать или существенно снизить вероятность развития реперфузионных повреждений.

Заключение

Разработанный в эксперименте способ сохранения жизнеспособности конечностей обладает следующими особенностями:

- 1) может быть применен при многососудистых повреждениях;
- 2) не требует навыков эндоваскулярной хирургии;
- 3) существенно увеличивает срок жизнеспособности тканей поврежденной конечности.

Рассматриваемая методика – изолированная перфузия и консервация анатомического сегмента представляется безопасной и эффективной, позволяет сохранить жизнеспособность мышц таза и конечностей в течение 5 часов (в эксперименте) и может быть использована в клинической практике наряду с методами реперфузии конечностей в условиях дефицита ресурсов и необходимости длительной эвакуации пострадавших.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дубров В.Э., Герейханов Ф.Г., Колтович А.П. Ранения магистральных сосудов при боевых термомеханических повреждениях // Политравма. – 2020. – №4. – С.23-29. [Dubrov VJe, Gerejhanov FG, Koltovich AP. Ranenija magistral'nyh sosudov pri boevyh termomehanicheskikh povrezhdenijah. Politravma. 2020; 4: 23-29. (In Russ.)] doi: 10.24411/1819-1495-2020-10042.
2. Рева В.А., Потёмкин В.Д., Баранов М.И., Ершов Е.Н., Татаринцев С.А., Селезнёв А.Б. Временная экстракорпоральная перфузия – альтерна-

- тивная техника поддержания жизнеспособности конечности при повреждении магистральных артерий (экспериментальное исследование) // *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского.* – 2023. – №29(4). – С.108-119. [Reva VA, Potjomkin VD, Baranov MI, Ershov EN, Tatarincev SA, Seleznjov AB. Vremennaja jekstrakorporal'naja perfuzija – al'ternativnaja tehnika podderzhanija zhiznesposobnosti konechnosti pri povrezhdenii magistral'nyh arterij (jeksperimental'noe issledovanie). *Angiologija i sosudistaja hirurgija. Zhurnal imeni akademika A.V. Pokrovskogo.* 2023; 29(4): 108-119. (In Russ.)] doi: 10.33029/1027-6661-2023-29-4-108-119.
3. Kruit AS, Smits L, Pouwels A, et al. Ex-vivo perfusion as a successful strategy for reduction of ischemia-reperfusion injury in prolonged muscle flap preservation – a gene expression study. *Gene.* 2019; 701: 89-97. doi: 10.1016/j.gene.2019.03.021.
 4. Ng ZY, Lellouch AG, Drijkoningen T, Chang IA, et al. Vascularized composite allotransplantation – an emerging concept for burn reconstruction. *Journal of Burn Care & Research.* 2017; 38(6): 371-378. doi: 10.1097/BCR.0000000000000532.
 5. Müller S, Constantinescu M, Kiermeir D. Ischemia/reperfusion injury of porcine limbs after extracorporeal perfusion. *J Surg Res.* 2013; 181: 170-182. doi: 10.1016/j.jss.2012.05.088.
 6. Rohde E, Goudarzi M, Madajka M. Metabolic profiling of skeletal muscle during ex-vivo normothermic limb perfusion. *Mil Med.* 2021; 186: 358-363. doi: 10.1093/milmed/usaa268.
 7. Kueckelhaus M, Fischer S, Sisk G. A mobile extracorporeal extremity salvage system for replantation and transplantation. *Ann Plast Surg.* 2016; 76: 355-360. doi: 10.1097/SAP.0000000000000681.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХОЙ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Асланов А.Д.*^{1,2}, Калибатов Р.М.^{1,3}, Логвина О.Е.¹,
 Карданова Л.Ю.^{1,2}, Баксанов З.Х.⁵, Баков З.Н.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_48

¹ ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова», Нальчик

² ГБУЗ «Республиканский клинический медико-хирургический центр» МЗ КБР, Нальчик

³ Министерство здравоохранения Кабардино-Балкарской Республики, Нальчик

⁴ ГАУЗ «Республиканский клинический многопрофильный центр высоких медицинских технологий» МЗ КБР, Нальчик

⁵ ГБУЗ «Центральная районная больница» Терского района, Терек

Резюме. Обоснование: одним из распространённых осложнений желчнокаменной болезни (ЖКБ) является механическая желтуха. Это осложнение сопровождается высокой летальностью.

Цель: уменьшение риска осложнений ЖКБ путем скорейшего восстановления оттока жёлчи из печени и подбора антибактериальной терапии.

Методы: проанализированы 366 без клиники холангита и увеличенного уровня амилазы. Больные разделены на 3 группы: I – с длительным применением антибактериальной терапии, II – с кратковременным применением антибактериальной терапии, III – которым выполнялись эндоскопические манипуляции.

Результаты: результаты сравнительного анализа указали, что только комбинированное применение каждой из групп приводит к благоприятному исходу больных ЖКБ.

Заключение: исследование подтверждает, что комбинированное лечение с учетом бактериологического анализа и особых клинических обстоятельств пациентов может значительно улучшить исходы и снизить летальность. Будущие исследования должны сосредоточиться на оптимизации схем антибиотикотерапии для повышения их эффективности и безопасности.

Ключевые слова: желчнокаменная болезнь, механическая желтуха, антибактериальная терапия, резистентность.

Обоснование

В последнее время во всём мире наблюдается рост числа пациентов с желчнокаменной болезнью (ЖКБ), а это приводит к увеличению и количества лиц с осложнениями этой патологии. Одним из распространённых осложнений ЖКБ является механическая желтуха, которая сопровождается высокой летальностью [1]. Независимо от причины, вызвавшей препятствие, одной из первоочередных задач является скорейшее восстановление оттока жёлчи из печени для предотвра-

COMPARATIVE EVALUATION OF ANTIBIOTIC THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE JAUNDICE CAUSED BY CHOLELITHIASIS

Aslanov A.D.*^{1,2}, Kalibatov R.M.^{1,3}, Logvina O.E.¹, Kardanova L.Yu.^{1,2}, Baksanov Z.H.⁵, Bakov Z.N.⁴

¹ Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nal'chik

² Republican Clinical Medical and Surgical Center of the Ministry of Health of the KBR, Nal'chik

³ Ministry of Health of the Kabardino-Balkarian Republic, Nal'chik

⁴ Republican Clinical Multidisciplinary Center of High Medical Technologies of the Ministry of Health of the KBR, Nal'chik

⁵ Central district Hospital of the Tersk district, Terek

Abstract. Background: One of the common complications of GI is mechanical jaundice. This complication is accompanied by a high mortality rate.

Aims: to reduce the risk of complications of cholelithiasis by restoring the outflow of bile from the liver as soon as possible and selecting antibacterial therapy.

Materials and methods: 366 patients without cholangitis clinic and without increased amylase levels were analyzed. The patients were divided into 3 groups: the first – patients with prolonged use of antibacterial therapy, the second – patients with short-term use of antibacterial therapy, the third – patients who underwent endoscopic manipulations.

Results: the results of the comparative analysis indicated that only the combined use of each of the groups leads to a favorable outcome in patients with cholelithiasis.

Conclusions: the study confirms that combined treatment, taking into account bacteriological analysis and the special clinical circumstances of patients, can significantly improve outcomes and reduce mortality. Future research should focus on optimizing antibiotic therapy regimens to improve their effectiveness and safety.

Keywords: gallstone disease, mechanical jaundice, antibacterial therapy, resistance.

щения развития печеночной недостаточности. Наиболее оптимальным методом восстановления пассажа желчи в настоящее время является предварительная билиарная декомпрессия, которая позволяет подготовить больного в дальнейшем к выполнению радикальной операции [2].

В большинстве случаев мы придерживались тактики этапного лечения. На первом этапе проводили дренирование желчевыводящих путей, назначали адекватную консервативную терапию.

* e-mail: dr-aslanov1967@mail.ru

Важно отметить, что в консервативную терапию был включён комплекс противовоспалительной и антибактериальной терапии, который является наиболее важным разделом лечения. Дренаживание жёлчевыносящих путей на сегодняшний день процедура, вошедшая в обязательные стандарты, имеет высокий класс доказательности, в то время как вопросы, связанные с антибактериальной терапией, остаются спорными. В связи с этим, мы в последние годы у всех больных проводили взятие содержимого общего печёночного протока на бактериологический анализ.

Цель исследования: уменьшение риска осложнений ЖКБ путем скорейшего восстановления оттока жёлчи из печени и подбора антибактериальной терапии.

Материалы и методы

Всего мы провели бактериологический анализ у 366 больных. Они были разделены на группы в соответствии со стадиями механической желтухи (Табл. 1).

Больных по группам распределили на основании клинической картины при поступлении. При анализе полученных результатов были выявлены некоторые различия между клинической картиной и результатами бактериологического исследования. Даже при легкой степени выраженности механической желтухи мы обнаружили инфицирование жёлчи в 4,8% случаев. Теоретически это может быть из-за дефекта взятия материала, так как флора была кишечная с отсутствием резистентности микроорганизмов. В тоже время, в группе с клинической картиной холангита было 3,6% больных с отсутствием роста по данным бактериологического анализа, что противоречит клинической картине. В одной трети анализов в группе цитолиза мы также обнаружили положительные результаты посева. На наш взгляд это связано с длительностью процесса застоя жёлчи и миграцией микрофлоры из желудочно-кишечного тракта.

Теоретически, учитывая полученные результаты от изолированного дренирования жёлчевыносящих путей, эффект должен бы быть достаточен для полного купирования воспалительного процесса, как минимум, в группах

холестаза и цитолиза, так как процесс дренирования нарушает патологический механизм миграции патогенов из кишки в холедох.

Отсюда становится актуальным вопрос: для лечения больных нужен полноценный курс антибиотикотерапии или достаточно продленной антибиотикопрофилактики в течение 72 часов? В нашем исследовании часть больных получала антибактериальные препараты краткосрочно, в основном, это было связано с отсутствием явной клиники воспаления, а часть больных – длительно.

Результаты

Для создания сопоставимых групп сравнения для исследования мы всех больных с положительным результатом посева разделили на две части, из которых одним проводили антибиотикопрофилактику, а другим – длительное лечение антибиотиками. Для большей достоверности из проводимого анализа полностью исключили пациентов с выраженными органными дисфункциями и некупирующейся лихорадкой после эндоскопического дренирования.

Всего в анализ был включён 91 больной. У 39 (42,9%) из них антибактериальная терапия не превышала 72 часов, а у 52 (57,1%) длительность назначения антибиотиков составила от 7 до 14 суток (Табл. 2). Из антибактериальных препаратов в качестве стартовой терапии использовали ампициллин/сульбактам и левофлоксацин. Далее при необходимости проводили коррекцию терапии.

При сравнении двух групп между собой мы видим, что группы сопоставимы по большинству клинических параметров. В группе больных, которым проводили длительную терапию при поступлении в стационар преобладала частота гипотензии ($p = 0,02$) и уровень общего билирубина ($p = 0,001$). Вероятно, эти показатели и приводили к тому, что эти лица получали пролонгированную антибактериальную терапию.

По остальным параметрам можем констатировать, что общее состояние всех больных характеризовалась кроме клинической картины воспаления ещё и снижением

Табл. 1. Результаты бактериологического анализа в разных группах

Симптомы	Стадии механической желтухи		
	Холестаз (n = 216)	Цитолиз (n = 67)	Холангит (n = 83)
Стерильно	206 (95,4%)	43 (64,2%)	3 (3,6%)
Грамотрицательные бактерии			
<i>Escherichia coli</i>	9 (4,2%)	12 (17,9%)	26 (31,3%)
<i>Klebsiella sp.</i>	0	1 (1,5%)	8 (9,6%)
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	1 (1,5%)	3 (3,6%)
Грамположительные бактерии			
<i>Enterococcus sp.</i>	1 (0,4%)	3 (4,5%)	15 (18,1%)
<i>Enterobacter sp.</i>	0	2 (2,9%)	14 (16,9%)
<i>Staphylococcus sp.</i>	0	5 (7,5%)	9 (10,8%)
<i>Streptococcus sp.</i>	0	0	5 (6,1%)

Табл. 2. Сравнительная характеристика больных в группах короткой и длительной антибиотикотерапии

Параметр	До 72 часов, n = 39	Длительная терапия, n = 52	p
Возраст	65,4±11,3	60,1±19,2	0,12
Пол (М/Ж)	19/20	35/ 17	
Уровень о. билирубина, мкмоль/л	92,4 [68,3; 345,1]	118,1 [82,1; 411,3]	0,001
Лейкоцитоз/лейкопения	14 (39,9%)	23 (44,2%)	0,68
Альбумин, г/л	27,9±5,6	27,3±9,9	0,73
Общий белок г/л	57,1±10,2	56,5±12,2	0,80
Гипотензия при поступлении	11 (28,2%)	32 (61,5%)	0,02
Скорость клубочковой фильтрации при поступлении, мл	49,3±20,9	50,1±18,8	0,84

ем СКФ, низкими уровнями белков крови и все пациенты относились к старшей возрастной группе.

В соответствии с клиническими рекомендациями больные с клинической картиной холангита должны были быть оперированы в первые часы от момента поступления в стационар. Однако они не все были госпитализированы в первые часы от начала заболевания. В таблице 3 видно, что задержка в лечении достигала 5 суток. Также не у всех лиц, которые позже были включены в группу исследования, была развернутая клиника. Часть больных механической желтухой включили в исследование уже по результатам бактериологического анализа. При механической желтухе без холангита сроки дренирования от момента начала заболевания были больше, но мы старались выполнять все эндоскопические манипуляции в течение как можно короткого времени.

По объёму выполненных эндоскопических манипуляций не было различий между сравниваемыми группами. У всех больных последние годы выполняли дренирование с установкой или стента (в основном при технических проблемах с удалением камня или при выраженной структуре), или назобилиарного дренажа. Это позволяло оценивать в динамике отток жёлчи и обезопасить больного от рисков повторного развития механического препятствия на фоне отека сосочка 12-перстной кишки.

У 73 (80,2%) пациентов для удаления камня нам потребовалось использовать механическую литотрипсию.

Продолжительность госпитализации после выполненной манипуляции определяли с учётом клинических проявлений, и она составила от $16,4 \pm 3,6$ (от 10 до 59) суток. Клинические результаты представлены в таблице 4.

Показатели количества летальных исходов и потребность в наблюдении в условиях ОРИТ были сопоставимы между группами. Конечно, что основным методом лечения при данном заболевании являлось дренирование жёлчевыносящих путей, а применение антибиотиков служило профилактикой рецидива и способствовало купированию воспалительного процесса.

В нашем регионе небольшое число стационаров, поэтому большую часть ургентной хирургической патологии госпитализировали в нашу клинику. Поэтому мы смогли оценить отдаленные результаты лечения. Они оказались также сопоставимыми. Рецидив заболевания возникал на фоне ухудшения жёлчеоттока по стентам или из-за развития стриктуры жёлчевыносящих путей уже после проведенного лечения с назобилиарным дренированием.

Исходя из этого можно предположить, что продолжительность применения антибактериальных препаратов зависит исключительно от степени выраженности клинических проявлений и отмену препаратов можно проводить только после купирования клинической картины воспаления.

Мы пытались построить кривую регрессии для того, чтобы обосновать риски летальных исходов у данной

Табл. 3. Эндоскопическое лечение больных

Параметр	До 72 часов, n = 39	Длительная терапия, n = 52	p
Время от начала заболевания до санации желчевыводящих путей, часы	28,3 [5;183]	39,1 [12; 132]	<0,001
Тип эндоскопической операции			
Пластиковый стент	8 (20,5%)	4 (7,7%)	0,08
Металлический стент	3 (7,7%)	10 (19,2%)	0,12
Литотрипсия	30 (76,9%)	41 (78,8%)	0,91
Назобилиарное дренирование	28 (71,8%)	38 (73,1%)	0,89
Осложнения после операции			
Кровотечение из зоны папиллотомии	1 (2,6%)	0	0,24
Постоперационный панкреатит	1 (2,6%)	4 (7,7%)	0,29
Миграция дренажа/стента	2 (5,1%)	1 (1,9%)	0,39
Потребность в повторном дренировании желчных протоков	4 (10,3%)	9 (17,3%)	0,34

Табл. 4. Клинические результаты лечения

Параметр	До 72 часов, n = 39	Длительная терапия, n = 52	p
Длительность лихорадки, сутки	1 [0; 4]	2 [1; 24]	0,34
Потребность в ОРИТ больше суток	13 (33,3%)	24 (46,2%)	0,21
Летальность	2 (5,1%)	3 (5,8%)	0,88
Рецидив болезни в течение 6 месяцев	4 (10, 2%)	7 (13,7%)	0,61

категории больных, однако, не получили ни одного фактора, который потенциально влиял бы на исход лечения. Последнее, может быть, связано с маленькой выборкой в нашем исследовании.

Обсуждение

Резистентность бактерий к антибактериальным препаратам - ведущая проблема XXI века. Одной из причин образования резистентных микроорганизмов является избыточное применение антибиотиков [3]. Для предотвращения пандемии антибиотикоустойчивых бактерий необходимо изучать микрофлору при каждом инфекционном заболевании, подбирать оптимальную схему эмпирической терапии и сроки назначения препаратов.

Острый холангит является тяжелым состоянием, которое требует массивной антибактериальной терапии. Большинство исследований демонстрирует высокие риски летальных исходов, которые достигают 8% даже при своевременном лечении [4]. Схема лечения на сегодняшний день хорошо отработана, включает в себя декомпрессию жёлчевыносящих путей и антибактериальные препараты. В то же время, до сих пор не существует достаточно доказательств о правильных сроках и длительности применения антибиотиков.

Некоторые авторы ограничивают сроки применения антибиотиков несколькими сутками от дренирования

жёлчевыносящих протоков [5], другие утверждают, что для лечения достаточно только адекватного дренирования жёлчевыносящих путей [6; 7].

В нашем исследовании на небольшой группе больных нам не удалось выявить какие-либо различия между результатами лечения при условии, что лихорадка была купирована в течение приема антибактериальных препаратов. Аналогичные результаты были продемонстрированы в других исследованиях [8].

Недавний систематический обзор показал, что короткий курс антибиотикотерапии может быть адекватным для лечения острого холангита после успешного дренирования жёлчи. Однако в обзоре указано на то, что качество доказательств остается низким из-за небольшого числа включенных в исследование пациентов, наличие различий в дизайне исследований и неоднородность критериев отбора, используемых для долгосрочных и короткий курс лечения [9].

Результаты этих исследований показали, что наиболее важным аспектом в лечении больных остается дренирование жёлчи, устранение блока и естественная нормализация микрофлоры под действием физиологических процессов. Наше исследование демонстрирует однородную группу с низким числом реинтервенций. Из сложностей для конкретизации полученных результатов следует отметить, что курс антибактериальной терапии в последние годы заканчивали при прекращении температурных «свечек», что само по себе является клиническим критерием для излечения больного. Во второй группе большая часть больных получала антибиотики и после нормализации температурной реакции, но в то же время в этой группе больных было больше пациентов с длительной лихорадкой, которая потенциально могла быть из-за других причин: бактеремия, пневмония, инфекция мочевыводящих путей и т.д. Ряд авторов утверждает, что нельзя при данной нозологии ориентироваться только на лихорадку, это сбивает врачей клиницистов с правильной интерпретации результатов лечения [10].

Последние годы появилось множество доказательств того, что системная воспалительная реакция может быть только отражением иммунных механизмов в организме, которые могут длительно существовать даже на фоне полной эрадикации бактерий [11]. Kogure и соавт. [12] провели проспективное исследование, в котором они оценили возможность критерия прекращения приема антибактериальных препаратов, основанный только на лихорадке больного. Введение антибиотиков прекращали при получении сохранения температуры тела меньше 37 °С в течение 24 часов. Такой подход привел к тому, что средняя продолжительность терапии составила 3 суток. Авторы предположили, что этот подход безопасен и эффективен, за период наблюдения в течение месяцев рецидива заболеваний они не наблюдали.

С другой стороны, до сих пор изучается вопрос длительности приема антибактериальных препаратов

при холангите. Некоторые авторы даже демонстрируют большую частоту рецидива при курсе лечения более 14 суток [13].

Растущая резистентность обычных бактерий, вызывающих холангит, таких как *Escherichia*, *Enterococcus*, более высокая частота грамположительных патогенов при рецидивирующем течении заболевания могут представлять собой основные факторы появления эпизодов рецидивов холангита [14; 15].

Таким образом, правильная антибактериальная терапия и адекватное своевременное дренирование жёлчевыносящих путей скорее всего основной критерий успешности лечения.

Выводы

В нашем исследовании были получены важные данные о патогенезе и лечении механической желтухи, что подчеркивает необходимость внимательного подхода к выбору антибактериальной терапии. Выявленные различия в результатах бактериологического анализа, а также клинической картине, подтверждают сложность диагностики и необходимость комплексного лечения, направленного на восстановление жёлчеоттока и борьбу с инфекцией.

Сравнительный анализ двух групп пациентов, получавших краткосрочную и длительную антибактериальную терапию, показал, что короткий курс антибиотиков может быть достаточен для ряда пациентов, что открывает новые горизонты в лечении ЖКБ. Однако, учитывая статистически значимые различия в уровнях билирубина и частоте гипотензии при поступлении, необходимо индивидуализировать подход к каждому больному, исходя из клинической ситуации.

Таким образом, наше исследование подтверждает, что комбинированное лечение с учетом бактериологического анализа и особых клинических обстоятельств пациентов может значительно улучшить исходы и снизить летальность. Будущие исследования должны сосредоточиться на оптимизации схем антибиотикотерапии для повышения их эффективности и безопасности.

Участие авторов. Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кукош М.В., Демченко В.И., Колесников Д.Л. и др. Этапное лечение механической желтухи, вызванной желчнокаменной болезнью // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2018. – №2. – С.26-30. [Kukosh MV, Demchenko VI, Kolesnikov DL, et al. Etapnoe lechenie mekhanicheskoy zheltuhi, vyzvannoj zhelchnokamennoj bolezni'yu. Ul'yanskiy mediko-biologicheskij zhurnal. 2018;2: 26-30. (In Russ.)] doi: 10.23648/UMBJ.2018.30.13987.
2. Хатьков И.Е., Аванесян Р.Г., Аванесян Р.Г. и др. Российский консенсус по актуальным вопросам диагностики и лечения синдрома меха-

- нической желтухи // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2020. – №6. – С.5-17. [Khat'kov IE, Avanesyan RG, Akhaladze GG, et al. Russian consensus on current issues in the diagnosis and treatment of obstructive jaundice syndrome. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2020; 6: 5-17. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia20200615.
3. Spellberg B, Guidos R, Gilbert D, et al. The epidemic of antibiotic-resistant infections: a call to action for the medical community from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2008; 46(2): 155-164. doi: 10.1086/524891.
 4. Sokal A, Sauvanet A, Fantin B, de Lastours V. Acute cholangitis: Diagnosis and management. *J Visc Surg*. 2019; 156(6): 515-525. doi: 10.1016/j.jvisc Surg.2019.05.007.
 5. Haal S, Ten Böhmer B, Balkema S, et al. Antimicrobial therapy of 3 days or less is sufficient after successful ERCP for acute cholangitis. *United European Gastroenterol J*. 2020; 8(4): 481-488. doi: 10.1177/2050640620915016.
 6. Masuda S, Koizumi K, Uojima H, et al. Effect of Antibiotic Resistance of Pathogens on Initial Antibiotic Therapy for Patients With Cholangitis. *Cureus*. 2021; 13(10): e18449. doi: 10.7759/cureus.18449.
 7. Kang CI, Sung YK, Lee KH, Lee KT, Lee JK. Clinical impact of inappropriate initial antimicrobial therapy on outcome in bacteremic biliary tract infections. *Scand J Infect Dis*. 2013; 45(3): 227-234. doi: 10.3109/00365548.2012.730151.
 8. Satake M, Yamaguchi Y. Three-day antibiotic treatment for acute cholangitis due to choledocholithiasis with successful biliary duct drainage: A single-center retrospective cohort study. *Int J Infect Dis*. 2020; 96: 343-347. doi: 10.1016/j.ijid.2020.04.074.
 9. Tinusz B, Szapáry L, Paládi B, et al. Short-Course Antibiotic Treatment Is Not Inferior to a Long-Course One in Acute Cholangitis: A Systematic Review. *Dig Dis Sci*. 2019; 64(2): 307-315. doi: 10.1007/s10620-018-5327-6.
 10. Limmathurotsakul D, Netinatsunton N, Attasaranya S, et al. An Open-Labelled, Randomized Controlled Trial Comparing between Short Duration and Standard 14 Days Antibiotic Treatments for Acute Cholangitis in Patients with Common Bile Duct Stone after Successful Endoscopic Biliary Drainage. A Preliminary Report. *Gastrointest. Endosc*. 2014; 79: AB251.
 11. Sawyer RG, Claridge JA, Nathens AB, et al. Trial of Short-Course Antimicrobial Therapy for Intraabdominal Infection. *N. Engl. J. Med*. 2015; 372: 1996-2005.
 12. Kogure H, Tsujino T, Yamamoto K, et al. Fever-based antibiotic therapy for acute cholangitis following successful endoscopic biliary drainage. *J Gastroenterol*. 2011; 46(12): 1411-1417. doi: 10.1007/s00535-011-0451-5.
 13. Uno S, Hase R, Kobayashi M, et al. Short-course antimicrobial treatment for acute cholangitis with Gram-negative bacillary bacteremia. *Int J Infect Dis*. 2017; 55: 81-85. doi: 10.1016/j.ijid.2016.12.018.
 14. Gomi H, Takada T, Hwang TL, et al. Updated comprehensive epidemiology, microbiology, and outcomes among patients with acute cholangitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2017; 24(6): 310-318. doi: 10.1002/jhbp.452.
 15. Hara T, Taniguchi M, Hattori C, et al. Microbiological analysis of patients with first and recurrent episodes of acute cholangitis in a middle-sized hospital: A single-center retrospective study in rural North Kyoto, Japan. *J Infect Chemother*. 2022; 28(3): 413-419. doi: 10.1016/j.jiac.2021.11.025.

МЕТАБОЛИЗМ В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ ТОНКОЙ КИШКИ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ

Балеев М.С.*

ГБУЗ «Городская Клиническая Больница №7 имени Е.Л. Березова», Нижний Новгород

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_53

Резюме. Обоснование: актуальность проблемы кишечной недостаточности у пациентов с последствиями спинальной травмы приобретает все больший интерес в практике мультидисциплинарной команды врачей, занимающихся данной когортой пациентов. Нейрогенная дисфункция кишечного тракта ведет к многим патологическим состояниям, связанным с кишечной недостаточностью, однако острый период травматической болезни спинного мозга во много характеризуется явлениями гипопроотеинемии, липопротеинемии, авитаминозом, недостатком минеральных веществ, электролитных соединений, аминокислот, моно- и дисахаридов. Вместе с тем, процессы, происходящие в оболочках кишечной стенки у пациентов с последствиями спинальной травмы по сей день изучены недостаточно.

Цель: изучить особенности метаболических процессов в слизистой оболочке тонкой кишки в первые часы после спинальной травмы.

Материалы и методы: в остром эксперименте травмы спинного мозга, в который включены лабораторные животные – крысы линии «Вистар» (n = 20), изучена динамика метаболизма в слизистой оболочке тонкой кишки.

Результаты: слизистая оболочка тонкой кишки в остром периоде спинальной травмы имела гиперкатаболическую направленность обменных процессов, характеризующихся снижением среднего времени жизни флуоресценции (tm) и прогрессивным ростом относительных вкладов короткой и длинной компонент затухания (a1/a2).

Заключение: острый период травматической болезни спинного мозга, характеризуется нарушением метаболических процессов в слизистой оболочке тонкой кишки. Снижение средне-взвешенного времени жизни (tm) и рост процентного вклада короткой компоненты (a1) на каждом исследуемом временном промежутке подтверждает гиперкатаболическую и гиперметаболическую направленность обменных процессов без значимых гистологических изменений в слизистой оболочке тонкой кишки. Полученные результаты, могут послужить отправной точкой в понимании необходимого состава, калорийности и времени применения энтеральных питательных смесей, используемых в поддержании гомеостаза пациентов с травмой спинного мозга.

Ключевые слова: травма спинного мозга, катаболизм, метаболизм, саркопения, энергетический обмен веществ FLIM.

Введение

Одной из причин, по которой пациентов с травмой спинного мозга возводят в ранг сложных пациентов, является продолжительность потери азота и быстрая прогрессия кахексии, причиной которых является энтеральная недостаточность [1–3]. Повреждение слизистой оболочки кишечной стенки в первые часы развития спинального шока обусловлено нарушением ее перфузии за счет неокклюзивного генеза. Данное патологическое состояние приводит к истончению слизистой, уменьшению высоты и числа ворсинок, с прогрессией ишемического процесса наблюдается фокальная деструкция крипт, десквамация эпителия, что неизбежно ведет к нарушению всасывательной, эндокринной, иммунной, секреторной, барьерной функций кишечного тракта, которые обуславливают такие дефицитные состояния как, гипопротеи-

METABOLISM IN THE SMALL INTESTINAL MUCOSA IN THE ACUTE PERIOD OF SPINAL INJURY

Baleev M.S.*

City Clinical Hospital №7 named after E.L. Berezov, Nizhny Novgorod

Abstract. Background: The relevance of the problem of intestinal insufficiency in patients with consequences of spinal injury is becoming increasingly interesting in the practice of a multidisciplinary team of doctors dealing with this cohort of patients. Neurogenic dysfunction of the intestinal tract leads to many pathological conditions associated with intestinal insufficiency, but the acute period of traumatic spinal cord disease is largely characterized by hypoproteinemia, lipoproteinemia, vitamin deficiency, deficiency of minerals, electrolyte compounds, amino acids, mono- and disaccharides. At the same time, the processes occurring in the intestinal wall membranes in patients with consequences of spinal injury have not been sufficiently studied to date.

Objective: To study the features of metabolic processes in the mucous membrane of the small intestine in the first hours after spinal injury.

Materials and methods: In an acute spinal cord injury experiment involving laboratory animals – Wistar rats (n = 20), the dynamics of metabolism in the small intestinal mucosa was studied.

Results: The mucous membrane of the small intestine in the acute period of spinal injury had a hypercatabolic direction of metabolic processes, characterized by a decrease in the average fluorescence lifetime (tm) and a progressive increase in the relative contributions of the short and long attenuation components (a1/a2).

Conclusion: The acute period of traumatic spinal cord injury is characterized by metabolic disturbances in the small intestinal mucosa. A decrease in the average weighted survival time (tm) and an increase in the percentage contribution of the short component (a1) at each time interval under study confirms the hypercatabolic and hypermetabolic direction of metabolic processes without significant histological changes in the small intestinal mucosa. The results obtained can serve as a starting point in understanding the necessary composition, caloric content, and time of administration of enteral nutritional mixtures used to maintain homeostasis in patients with spinal cord injury.

Keywords: spinal cord injury, catabolism, metabolism, sarcopenia, energy metabolism FLIM.

немия, альбуминемия, липопротеинемия, авитаминоз, нарушение баланса аминокислот и электролитов [3–5]. Сохранение целостности слизистой оболочки тонкой кишки в первые часы после получения травмы, является важным аспектом в избежание указанных состояний и достигается это незамедлительным восполнении энергии в виде высокобелковой нутритивной поддержки. Вместе с тем, вопросы баланса нутритивного обеспечения и контроля энергопотребления остаются одними из актуальных вопросов в лечении данной группы пациентов, поскольку пищевой термогенез достигает уровня 30% [6; 7].

Знания о метаболических процессах в кишечной стенке в первые часы травматической болезни спинного мозга кишки на сегодняшний день крайне скудные, и связано это с нехваткой специализированного оборудования.

* e-mail: baleev_ms@mail.ru

Внедрение в научную и клиническую практику технологий время-разрешенного флуоресцентного имиджинга (fluorescence lifetime imaging, FLIM) позволило объективировать контроль за динамикой флуоресценции белков, аминокислот и липидов за счет анализа метаболических кофакторов в клетках [8; 9].

Таким образом, выдвинутая гипотеза о триггерном механизме энтеральной недостаточности в остром периоде ТБСМ может быть проверена технологией FLIM. Несмотря на высокую клиническую значимость темы, ранее подобные исследования в России и в мире не проводились.

Цель исследования. Изучить особенности метаболических процессов в слизистой оболочке тонкой кишки в остром периоде спинальной травмы.

Материалы и методы

В эксперимент включены три группы лабораторных животных – крысы линии «Вистар» (самцы, массой от 230 до 285 г, $n = 20$). Содержание животных было в сертифицированном виварии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, и исследовательская работа проводилась в соответствии с требованиями приказов №1179 МЗ СССР от 11.10.1983 и №267 МЗ РФ от 19.06.2003, а также одобрена Комитетом по этике ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, протокол № 17 от 11.10.2019.

Объектом исследования стала слизистая оболочка тонкой кишки в разные временные промежутки острого периода травматической болезни спинного мозга, а именно спустя 3 часа ($n = 8$) и через 24 часа после нанесения травмы спинного мозга ($n = 8$), повреждение которого, осуществлялось полным его пересечением на уровне Th5- Th6 позвонков (Рис. 2 А) [10; 11]. Каждое оперативное вмешательство проводилось под внутривенным наркозом смесью растворов 3,5% тилетамина гидрохлорида, золазепама и 2% ксилазина гидрохлорида. Двум животным спинальная травма не наносилась, с целью контрольного исследования, данные которого принимали за норму (Рис. 1).

После моделирования спинальной травмы в первой группе животных по истечению трех часов, во второй группе через 24 часа, выполняли срединную лапаротомию, в рану выводили участок тонкой кишки, с последующей энтеротомией и визуализацией слизистой оболочки. В контрольную группу вошли 5 лабораторных животных, у которых исследование проводили без нанесения травмы. Сигнал автофлуоресценции эндогенных флуорофоров слизистой оболочки тонкой кишки регистрировали в спектральном канале метаболического кофактора никотинамидадениндинуклеотида НАД(Ф)Н на оригинальном двухканальном конфокальном FLIM/PLIM макросканере (Becker&Hickl, Германия) (Рис. 2 Б, В) [8; 9].

В анализ включены четыре параметра затухания эндогенной флуоресценции слизистой оболочки тонкой кишки крысы: средне-взвешенное время жизни (t_m), времена жизни флуоресценции короткой и длинной

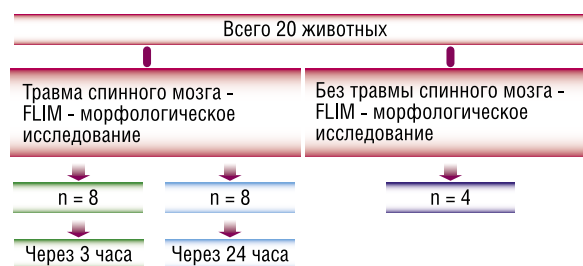


Рис. 1. Схема экспериментального исследования.

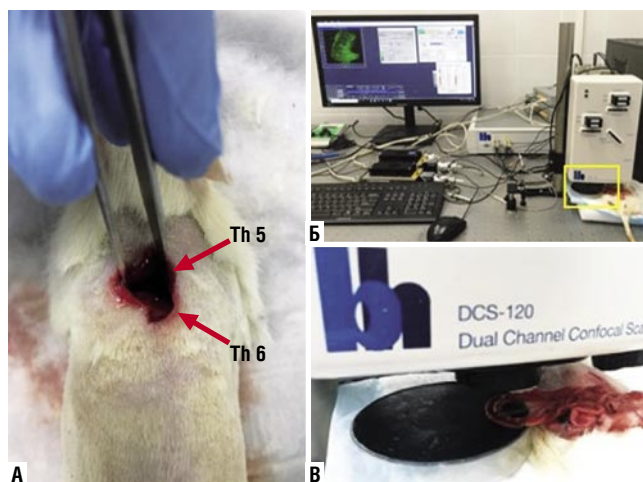


Рис. 2. Нанесения спинальной травмы (а), FLIM-макросканер и проведение регистрации эндогенной флуоресценции со слизистой оболочки тонкой кишки крысы (б), увеличенный фрагмент изображения (в).

компонент (t_1 и t_2), их относительные вклады (a_1 и a_2) [9; 12]. Для их получения и анализа на слизистой оболочке отмечали до трёх зон интереса, исключая области с артефактами и кишечным содержимым (Рис. 3). В конечном счете зарегистрированы и проанализированы 123 зоны эндогенной флуоресценции, них 44 нормы, 41 через 3 часа после спинальной травмы и 38 через 24 часа после нее.

После инструментального исследования, участки кишки забирали на патоморфологическое исследование для сопоставления гистологических изменений в ткани с метаболическими показателями.

Для статистической обработки данных использовали программу IBM SPSS Statistics. 20. Оценку статистической значимости различий при сравнении групп по количественному признаку проводили по критерию Вилкоксона для непараметрических выборок. Данные представлены в виде $Me [Q_1; Q_2]$, где Me – медиана, Q_1 – нижний квартиль, Q_2 – верхний квартиль, минимум (min) и максимум (max) – минимальное и максимальное значения переменной, n – объем анализируемой подгруппы, p – величина статистической значимости различий. Критическое значение уровня значимости принимали равным 5% ($p \leq 0,05$).

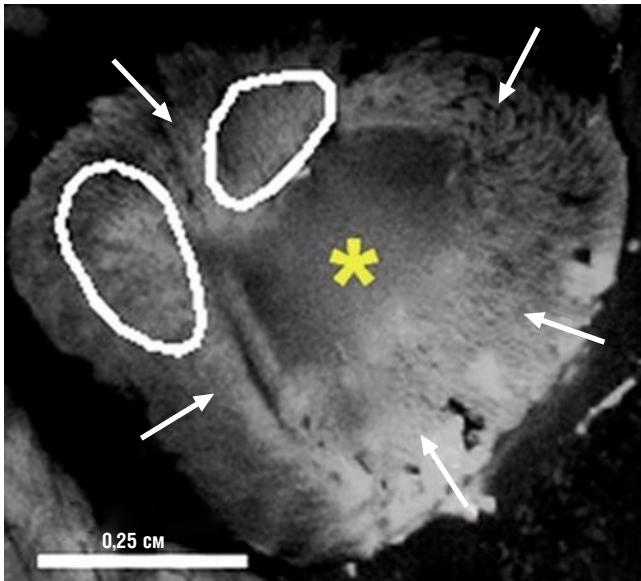


Рис. 3. Выделение областей на слизистой оболочке тонкой кишки крысы для расчета параметров эндогенной флуоресценции. Жёлтой звездочкой на обозначен просвет кишки; белые стрелки на указывают на поверхность слизистой оболочки кишки, при сканировании лазер фокусировался на этих участках.

Результаты

Для слизистой оболочки тонкой кишки значения t_m , статистически значимо ($p = 0,004$) снизились через 24 часа после травмы спинного мозга относительно исходных значений (1,64 [0,94; 2,08] нс) и составили 1,13 [0,88; 1,33] нс. Через 3 часа наблюдалось незначительное снижение данного параметра (1,61 [1,06; 1,88] нс), но разница статистически не достоверная ($p = 1,000$). Показатели вкладов короткой и длинной компонент затухания ($a1\%$ и $a2\%$ соответственно) имели разнонаправленные данные, так $a1$ имел тенденцию к росту через 3 часа – 77,8 [75,0; 81,0] ($p = 0,035$) и еще больший рост через 24 часа – 79,2 [78,2; 80,0] после травмы относительно нормы – 74,0 [70,7; 78,8] ($p = 0,016$). Что касается $a2$ (%), то статистическое значимое снижение данного показателя наблюдалась через 24 часа и составило 20,7 [19,9; 21,7] % против 25,9 [21,6; 29,2] % нормы при этом $p = 0,028$. Показатели ($t1$ и $t2$) представлены в (Табл. 1).

На рисунке 4 представлены типичные макро-FLIM изображения слизистой оболочки тонкой кишки крыс для параметра t_m (А-В), фото гистологических препаратов (Д-Ж) и диаграмма сравнения параметра t_m (Г) в исследуемых группах.

Данные оценки морфологической структуры слизистой оболочки кишки показали, что через 3 часа после спинальной травмы в 100% случаев патологии ворсинок не выявлено (Рис. 4 Е): они соответствовали таковым в норме (Рис. 4 Д); в подслизистом слое наблюдался слабо выраженный очаговый отек. Через 24 часа после спинальной травмы гистологически в 33% случаев были зафиксированы сглаженность и неравномерное снижение высоты части ворсин, в 50% истончение поверхностного

Табл. 1. Параметры времени жизни автофлуоресценции, рассчитанные для слизистой оболочки тонкой кишки

Параметр	Норма (до травмы)	Через 3 часа после травмы		Через 24 часа после травмы	
	Me [Q ₁ ; Q ₂]	Me [Q ₁ ; Q ₂]	p*	Me [Q ₁ ; Q ₂]	p*
t_m (нс)	1,64 [0,94; 2,08]	1,61 [1,06; 1,88]	1,000	1,13 [0,88; 1,33]	0,004
$t1$ (нс)	0,47 [0,38; 0,63]	0,6 [0,51; 0,75]	0,109	0,51 [0,38; 0,62]	0,535
$t2$ (нс)	5,4 [3,3; 6,6]	5,7 [4,3; 8,9]	0,109	3,8 [3,3; 4,1]	0,002
$a1$ (%)	74,0 [70,7; 78,8]	77,8 [75,0; 81,0]	0,035	79,2 [78,2; 80,0]	0,016
$a2$ (%)	25,9 [21,6; 29,2]	22,1 [18,9; 24,9]	0,064	20,7 [19,9; 21,7]	0,028

Примечание: * – критерий Вилкоксона, сравнение данной группы с группой «норма».

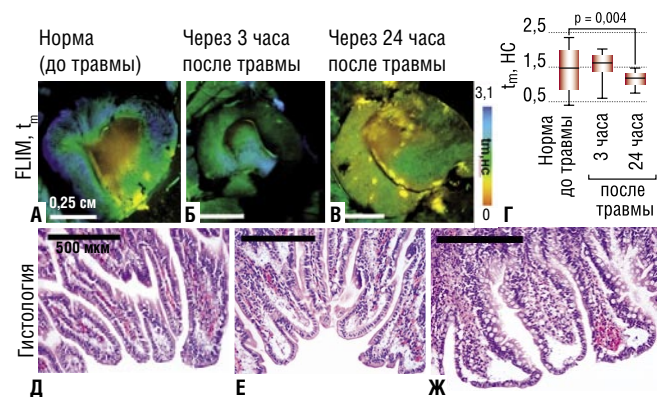


Рис. 4. Макро-FLIM и гистология слизистой оболочки тонкой кишки крыс в разный период после нанесения спинальной травмы. А–В – FLIM-изображения, показатель t_m ; Г – диаграмма сравнения параметра t_m в исследуемых группах; Д–Ж – фото гистологических препаратов, окраска гематоксилином и эозином с масштабом увеличения 500 мкм. А, Д – группа нормы, Б, Е – группа травмы через 3 часа; В, Ж – группа травмы после 24 часов.

эпителия. Во всех гистологических препаратах наблюдался слабо выраженный очаговый отек и слабо выраженное воспаление с преобладанием нейтрофильных гранулоцитов (Рис. 4 Ж).

Обсуждение результатов

Полученные данные свидетельствуют о том, что острый период травмы спинного мозга сопровождается нарушением метаболических процессов в слизистой оболочке кишечной стенки. Возможно данное состояние обусловлено нарушением перфузии ткани тонкой кишки с одной стороны и нарушением ее симпатической иннервации с другой. При этом полученные *in vivo* показатели эндогенной флуоресценции: средне-взвешенное время жизни (t_m) в слизистой оболочке тонкой кишки имеет статистически значимую тенденцию к снижению к исходу 24 часов после нанесения травмы, разнонаправленные показатели в виде роста процентного вклада короткой

компоненты (a1) и снижение длинной компоненты (a2) подтверждает гиперкатаболическую направленность обменных процессов в ней.

Указанный факт требует внимания, поскольку известные положения о раннем энтеральном питании с высоким содержанием белка идут в разрез с принципами пищевого термогенеза, сопровождающиеся дополнительными затратами энергии без того истощенного организма у пациентов с ТБСМ. Проведенное исследование доказывает важную роль состава энтерального питания в поддержание энергетического баланса и сохранение пластического обмена веществ на должном уровне, что позволит снизить риски развития кахексии, сохранить мышечный каркас и избежать развития гнойно-септических заболеваний мягких тканей [13].

Заключение

Острый период течения травматической болезни спинного мозга сопровождается нарушением метаболических процессов в слизистой оболочке кишечной стенки. Стойкое снижение средне-взвешенного времени жизни (tm), длинной компоненты (a2) и рост короткой компоненты (a1) соответствует связанной форме ФАД и свободной — НАДН, что указывает на усиление анаэробного гликолиза, отражающего катаболические обменные процессы в слизистой оболочке тонкой кишки.

Правильный подбор химического состава, расчет калоража и объема энтерального питания может купировать ранние проявления энтеральной недостаточности и тем самым сократить предикторы ближайших и отдаленных хирургических осложнений у пациентов с последствиями спинномозговой травмы.

Благодарность. Работа выполнена при поддержке сотрудников Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава РФ, Нижний Новгород, Россия: Е.Б. Киселевой, М.В. Ширмановой, В.И. Шеславского, Н.Д. Гладковой, М.А. Сироткиной, М.Г. Рябкова и РНФ, проекта № 19-75-10096.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Blanke EN, Holmes GM, Besecker EM. Altered physiology of gastrointestinal vagal afferents following neurotrauma. *Neural Regen Res.* 2021; 16(2): 254-263. doi: 10.4103/1673-5374.290883.
2. Durney P, Stillman M, Montero W, Goetz L. A Primary Care Provider's Guide to Neurogenic Bowel Dysfunction in Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2020; 26(3): 172-176. doi: 10.46292/sci2603-172.
3. Kigerl KA, Mostacada K, Popovich PG. Gut Microbiota Are Disease-Modifying Factors After Traumatic Spinal Cord Injury. *Neurotherapeutics: the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics.* 2019; 15(1): 60-67. doi: 10.1007/s13311-017-0583-2.
4. White AR, Holmes GM. Investigating neurogenic bowel in experimental spinal cord injury: where to begin? *Neural regeneration research.* 2019; 14(2): 222-231. doi: 10.4103/1673-5374.244779.
5. Kumar S, Theis T, Tschang M, Nagaraj V, Berthiaume F. Reactive Oxygen Species and Pressure Ulcer Formation after Traumatic Injury to Spinal Cord and Brain. *Antioxidants (Basel).* 2021; 10(7): 1013. doi: 10.3390/antiox10071013.
6. Migliavacca E, Tay SKH, Patel HP, Sonntag T, Civiletto G, McFarlane C, et al. Mitochondrial oxidative capacity and NAD⁺ biosynthesis are reduced in human sarcopenia across ethnicities. *Nat Commun.* 2019; 10(1): 5808. doi: 10.1038/s41467-019-13694-1.
7. Guralnik JM, Feige JN, Singh A, Fielding RA. Nutritional Mediators of Cellular Decline and Mitochondrial Dysfunction in Older Adults. *Geriatrics (Basel).* 2021; 6(2): 37. doi: 10.3390/geriatrics6020037.
8. Berezin MY, Achilefu S. Fluorescence lifetime measurements and biological imaging. *Chem Rev.* 2010; 10(5): 2641-84. doi: 10.1021/cr900343z.
9. Shcheslavskiy VI, Shirmanova MV, Dudenkova VV, et al. Fluorescence time-resolved macroimaging. *Opt Lett.* 2018; 43(13): 3152-3155. doi: 10.1364/OL.43.003152.
10. Новосельская Н.А. Периодизация морфологических изменений нервного аппарата кожи после травмы спинного мозга в эксперименте // *Дневник науки.* – 2020. – №5. – С.5-15. [Novoselskaya NA. Periodization of morphological changes in the nervous apparatus of the skin after spinal cord injury in the experiment. *Diary of Science.* 2020; 5: 5-15. (In Russ.)]
11. Минаков А.Н. Экспериментальное моделирование травмы спинного мозга у лабораторных крыс // *Acta Naturae.* – 2018. – Т.10. – №3 – С.38-51. [Minakov AN. Experimental modeling of spinal cord injury in laboratory rats. *Acta Naturae.* 2018; 10(3): 38-51. (In Russ.)]
12. Chang SH, Song NJ, Choi JH, Yun UJ, Park KW. Mechanisms underlying UCP1 dependent and independent adipocyte thermogenesis. *Obes Rev.* 2019; 20(2): 241-251. doi: 10.1111/obr.12796.
13. Frasuńska J, Tederko P, Wojdasiewicz P, Mycielski J, Turczyn P, Tarnacka B. Compliance with prescriptions for wheelchairs, walking aids, orthotics, and pressure-relieving devices in patients with traumatic spinal cord injury. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020; 56(2): 160-168. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05920-3.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОГЛОБУЛИНА В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ КЛИНИКЕ

Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Мельниченко В.Я., Федык О.В.,
Жибурт Е.Б.*

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

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_57

Резюме. Обоснование: применение иммуноглобулина для внутривенного введения (ВВИГ) при различных заболеваниях, сопровождающихся иммунной недостаточностью, а также аутоиммунными нарушениями, — важный компонент комплексного лечения пациентов, позволяющий добиться улучшения клинической симптоматики, а в ряде случаев достичь выздоровления.

Цель: выявить закономерности инфузий ВВИГ в многопрофильном стационаре, оценить соответствие применения ВВИГ стандартам оказания медицинской помощи.

Материалы и методы: ретроспективно, по материалам 44221 электронных медицинских карт, изучено введение ВВИГ пациентам стационара Пироговского Центра в 2024 году. Выполняли инфузии 2,5%, 5% и 10% раствора ВВИГ (CSL, Швейцария). Содержание иммуноглобулина в 1 флаконе — 2,5 и 5 или 10 граммов. Оценили диагноз, пол, возраст, реальную и идеальную массу тела, длительность госпитализации, исход лечения пациентов, количество и режим введения иммуноглобулина, концентрации иммуноглобулинов G, M и A в сыворотке при первом введении.

Данные исследованы с помощью описательной и индуктивной статистики при уровне значимости 0,05.

Результаты: ВВИГ получили 52 человека (0,1%): 29 женщин и 23 мужчины в возрасте 51,8±14,2. Летальных исходов не было. Срок лечения в стационаре — 20,8±18,1 суток. Эти пациенты получили 90 инфузий иммуноглобулина в процессе 64 госпитализаций. 44 инфузии сделаны женщинам, которые оказались в среднем на 10,9 лет моложе и на 15,8 кг легче реципиентов-мужчин. Нет гендерных отличий в сроке госпитализации, концентрациях иммуноглобулинов в сыворотке и параметрах инфузии. Масса тела пациента прямо коррелирует с количеством введенного ВВИГ. Доза ВВИГ на 1 кг массы тела обратно коррелирует с реальной массой тела, но не связана с идеальной массой тела. Идеальная масса тела обратно коррелирует с концентрацией IgM и с дозой ВВИГ на 1 кг идеальной массы тела. Кроме вышеупомянутой связи IgM и идеальной массы тела, концентрации классов иммуноглобулинов не коррелируют ни с другими изученными показателями, ни между собой. С помощью лабораторной информационной системы определили 10 пациентов стационара с минимальными концентрациями IgG (от 1,25 до 2,57 г/л) в 2024 г. Семь из них получали ВВИГ, ещё трое — не получали из-за отсутствия клинических показаний или перевода на амбулаторное лечение.

Заключение: в 2024 году ВВИГ получали 0,1% пациентов стационара Пироговского Центра. Всего пациенты получили 1935 г ВВИГ или, в среднем, около 32 г иммуноглобулина на 1 пациента. Доказательный режим гемотрансфузионной терапии (в том числе переливание плазмы и криопреципитата) позволяет направить на производство препаратов более 90% донорской плазмы. Замена в инструкции по применению ВВИГ реальной массы взрослого пациента на идеальную позволит сократить вводимую дозу на 10%.

Ключевые слова: иммуноглобулин, инфузия, дозировка, концентрация, стандарт, доказательная медицина.

Введение

Применение иммуноглобулина для внутривенного введения (ВВИГ) при различных заболеваниях, сопровождающихся иммунной недостаточностью, а также аутоиммунными нарушениями, — важный компонент комплексного лечения пациентов, позволяющий до-

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE USE OF IMMUNOGLOBULIN IN A MULTIDISCIPLINARY CLINIC

Pokhabov D.S., Shestakov E.A., Melnichenko V.Ya., Fedyk O.V., Zhiburt E.B.*

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: the use of intravenous immunoglobulin (IVIG) in various diseases accompanied by immune deficiency, as well as autoimmune disorders, is an important component of the complex treatment of patients, allowing to achieve improvement of clinical symptoms, and in some cases to achieve recovery.

Objective: to identify patterns of IVIG infusions in a multidisciplinary hospital, to assess the compliance of IVIG use with the standards of medical care.

Methods: retrospectively, based on the materials of 44,221 electronic medical records, we studied the administration of IVIG to patients of the Pirogov Center hospital in 2024. Infusions of 2.5%, 5% and 10% IVIG solution (CSL, Switzerland) were performed. The content of immunoglobulin in 1 bottle is 2.5 and 5 or 10 grams. The diagnosis, gender, age, actual and ideal body weight, length of hospitalization, patient treatment outcome, amount and mode of immunoglobulin administration, serum immunoglobulin G, M, and A concentrations at the first administration were assessed. The data were studied using descriptive and inductive statistics at a significance level of 0.05.

Results: IVIG was administered to 52 patients (0.1%): 29 women and 23 men aged 51.8±14.2. There were no fatal outcomes. The hospital stay was 20.8±18.1 days. These patients received 90 immunoglobulin infusions during 64 hospitalizations. 44 infusions were administered to women, who were, on average, 10.9 years younger and 15.8 kg lighter than male recipients. There were no gender differences in the length of hospitalization, serum immunoglobulin concentrations, or infusion parameters. The patient's body weight directly correlates with the amount of IVIG administered. The IVIG dose per 1 kg of body weight inversely correlates with the actual body weight, but is not associated with the ideal body weight. The ideal body weight inversely correlates with the IgM concentration and with the IVIG dose per 1 kg of ideal body weight. In addition to the above-mentioned relationship between IgM and ideal body weight, the concentrations of immunoglobulin classes do not correlate with any other studied parameters or with each other. Using the laboratory information system, 10 inpatients with minimal IgG concentrations (from 1.25 to 2.57 g / l) were identified in 2024. Seven of them received IVIG, and three others did not receive it due to the lack of clinical indications or transfer to outpatient treatment.

Conclusion: In 2024, 0.1% of inpatients of the Pirogov Center received IVIG. In total, patients received 1935 grams of IVIG, or, on average, about 32 grams of immunoglobulin per patient. The evidence-based regimen of hemotransfusion therapy (including plasma and cryoprecipitate transfusion) allows more than 90% of donor plasma to be used for drug production. Replacing the actual weight of an adult patient with the ideal weight in the instructions for use of IVIG will reduce the administered dose by 10%.

Keywords: immunoglobulin, infusion, dosage, concentration, standard, evidence-based medicine.

биться улучшения клинической симптоматики, а в ряде случаев достичь выздоровления. Результаты терапии ВВИГ напрямую зависят от вводимых доз препаратов и их регулярности, поэтому назначение адекватных доз ВВИГ через определённые промежутки времени имеет очень большое значение [1].

* e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru

Более 40 лет назад на планете альбумин и фактор VIII уступили ВВИГ своё место в качестве «драйвера» плазмы для фракционирования: если в 2010 г. 76% собранной плазмы перерабатывалось в альбумин, то в 2022 г. этот показатель снизился до 56%, тогда как иммуноглобулин получают из каждого литра плазмы-сырья [2].

Чтобы поддерживать баланс между спросом и предложением на препараты для лечения иммунодефицита и помогать в сортировке пациентов, когда необходимо принимать решения о жизненно важных процедурах и использовании внутривенного/подкожного иммуноглобулина для лечения заболеваний в условиях дефицита препарата, необходимо разработать планы «управления спросом». По прогнозам в 2025 г. в Европе потребуется 67 368 кг иммуноглобулина (население Евросоюза 449206 тыс. человек, соответственно, потребность в иммуноглобулине – 150 г на 1000 человек). В настоящее время не существует альтернативы IgG с таким же широким спектром антител. В последние годы такие страны, как Великобритания, Франция, Румыния, Кипр, Греция, Латвия, Литва и Португалия столкнулись с серьёзным дефицитом ВВИГ из-за недостаточного или нестабильного снабжения, сокращения количества закупаемых препаратов, сдерживания затрат, выбора только самых дешёвых препаратов и их отзыва с рынка [3].

Испания оценивает свою потребность в ВВИГ в 96 г, а Дания – 150 г на 1000 населения. Из 1 л донорской плазмы можно получить 4,3 г внутривенного иммуноглобулина [4]. Население России – 146,2 млн. человек. При минимальной из упомянутых, «испанской» потребности в ВВИГ потребность России 14035 кг ВВИГ, для производства которого потребуется 3264 тыс. литров плазмы.

Целевой показатель по заготовке плазмы крови для производства лекарственных препаратов в России на 2030 г. – 1800 тыс. литров плазмы¹, что обуславливает необходимость поиска рационального применения ВВИГ.

Внутривенный иммуноглобулин (ВВИГ) — это терапия, основанная на массе тела, которая используется для лечения и профилактики инфекций у пациентов с онкологическими заболеваниями крови. Дозы ВВИГ традиционно рассчитывались с учетом фактической массы тела (ФМТ). Так же существуют стратегии дозирования с учетом идеальной массы тела (ИМТ) могут быть целесообразными, учитывая небольшой объем распределения ВВИГ.

При использовании стратегии точного дозирования не было выявлено различий в частоте инфекций и уровне IgG. Внедрение стратегии «точного дозирования» внутривенного введения иммуноглобулина обеспечило экономию средств учреждения [5].

В Канаде дозу ВВИГ рассчитывают на основе идеальной массы тела по формуле Девайна. Для мужчин идеальная масса тела составляет 50,0 кг + 2,3 кг на каждый дюйм выше 5 футов; для женщин — 45,5 кг + 2,3 кг на каждый дюйм выше 5 футов [6].

В госпитале Монреальского университета ввели ограничительные меры применения ВВИГ, включая обязательные стандартизированные формы заказов, стратегию контроля в банках крови и создание комитета по надзору. В течение 4 лет 544 пациентам было проведено 5431 инфузия ВВИГ, что составило 295 033 г. После внедрения ограничений количество инфузий ВВИГ сократилось с 2275 до 2000, при этом доля нерекондованных показаний снизилась с 9,5% до 7,4% ($p = 0,01$), а количество ВВИГ снизилось на 23,0% (с 131 163 г до 100 936 г ВВИГ). Снижение на 16,9% наблюдалось при введении препаратов, превышающих рекомендуемые дозы (с 20,8% до 3,9%; $p < 0,0001$). В совокупности количество нерекондованных и чрезмерных доз ВВИГ снизилось с 19 975 г (15,2%) до 6670 г (6,6%) [7].

В России пациентам с множественной миеломой (ММ) и симптоматической гипогаммаглобулинемией, а также пациентам, страдающим тяжелыми или рецидивирующими инфекциями при неэффективности антибактериальных препаратов системного действия, рекомендовано проведение заместительной терапии иммуноглобулином человека нормальным в начальной дозе 400 мг/кг каждые 4 недели, у каждого пациента следует определять концентрацию IgG и корректировать дозы для достижения индивидуальных целей².

Цель исследования: выявить закономерности инфузий ВВИГ в многопрофильном стационаре, оценить соответствие применения ВВИГ стандартам оказания медицинской помощи.

Материалы и методы

Ретроспективно, по материалам электронных медицинских карт, изучено введение ВВИГ пациентам стационара Пироговского Центра в 2024 г. Выполняли инфузии 2,5%, 5% и 10% раствора иммуноглобулина во флаконах емкостью 25, 50 и 100 (CSL, Швейцария). Содержание иммуноглобулина в 1 флаконе – 2,5 и 5 или 10 г. В инструкции к препарату определены показания – заместительная терапия при дефиците иммуноглобулина. Оценили диагноз, пол, возраст, реальную и идеальную массу тела, длительность госпитализации, исход лечения пациентов, количество и режим введения иммуноглобулина, концентрации иммуноглобулинов G, M и A в сыворотке при первом введении.

Данные исследованы с помощью описательной и индуктивной статистик при уровне значимости 0,05.

¹ Распоряжение Правительства РФ от 09.02.2023 N 291-р «Об утверждении Концепции увеличения заготовки плазмы крови для производства лекарственных препаратов учреждений Службы крови ФМБА».

² Клинические рекомендации «Множественная миелома» (одобрены Минздравом России), ID: 144_2, 2024.

Результаты и обсуждение

Из 44221 пациента стационара инфузии ВВИГ получили 52 человека (0,1%): 29 женщин и 23 мужчины в возрасте $51,8 \pm 14,2$ (здесь и далее: среднее \pm стандартное отклонение), от 19 до 80 лет.

Летальных исходов не было.

Срок лечения в стационаре – $20,8 \pm 18,1$ (от 2 до 109) суток.

Диагнозы:

- множественная миелома – 26 (50%),
- лимфома – 10 (19%),
- лимфома Ходжкина – 8 (15%),
- первично-множественные метастазные новообразования – 4 (8%),
- сепсис – 2 (4%),
- острый лейкоз – 1 (2%),
- смешанное заболевание соединительной ткани – 1 (2%).

Эти пациенты получили 90 инфузий иммуноглобулина ($1,8 \pm 1,5$; от 1 до 10) в процессе 64 госпитализаций ($1,2 \pm 0,6$; от 1 до 4).

44 инфузии сделаны женщинам, которые оказались в среднем на 10,9 лет моложе и на 15,8 кг легче реципиентов-мужчин.

Табл. 1. Клинические показатели реципиентов и параметры инфузии иммуноглобулина

Показатель	Все	Пол пациента		p*
		Женщины	Мужчины	
Количество, n (%)	52	29 (56)	23 (44)	
Возраст, лет	$59,0 \pm 2,5$	$47,0 \pm 4,6$	$57,9 \pm 6,4$	0,005
Диагноз, n (%)				
Множественная миелома	26 (50)	16 (55)	10 (43)	
Лимфома	10 (19)	4 (14)	6 (26)	
Лимфома Ходжкина	8 (15)	6 (21)	2 (9)	
Первично-множественные метастазные новообразования	4 (8)	1 (3)	3 (13)	
Сепсис	2 (1)	0	2 (9)	
Острый лейкоз	1 (2)	1 (3)	0	
Смешанное заболевание соединительной ткани	1 (2)	1 (3)	0	
Длительность госпитализации, дней	$20,8 \pm 18,1$	$17,9 \pm 5,3$	$24,5 \pm 9,5$	
Рост, см	169 ± 10	163 ± 3	176 ± 3	<0,001
Масса тела, кг	$77,0 \pm 20,3$	$69,6 \pm 19,6$	$85,4 \pm 17,7$	0,005
Идеальная масса тела, кг	$64,6 \pm 9,7$	$58,2 \pm 3,4$	$71,4 \pm 2,4$	<0,001
Концентрации иммуноглобулинов в сыворотке при первом введении, г/л				
- IgG	$6,51 \pm 3,92$	$6,60 \pm 3,59$	$6,41 \pm 4,36$	
- IgM	$0,62 \pm 1,47$	$0,94 \pm 2,03$	$0,30 \pm 0,34$	
- IgA	$1,15 \pm 1,27$	$1,05 \pm 0,95$	$1,24 \pm 1,56$	
Параметры 1 инфузии, г				
- введено	$21,5 \pm 10,4$	$21,1 \pm 10,7$	$21,8 \pm 10,3$	
- на 1 кг массы тела	$0,29 \pm 0,15$	$0,32 \pm 0,16$	$0,27 \pm 0,13$	
- на 1 кг идеальной массы тела	$0,33 \pm 0,18$	$0,38 \pm 0,20$	$0,31 \pm 0,15$	
Всего инфузий	$1,7 \pm 1,5$	$1,5 \pm 0,8$	$2,0 \pm 2,3$	
Введено иммуноглобулина	$32,1 \pm 23,1$	$32,1 \pm 23,1$	$43,7 \pm 39,1$	

Примечание: * – пустое поле означает $p > 0,05$.

Табл. 2. Стандарты медицинской помощи с дозировкой ВВИГ в мл

Нозологические единицы	Номер приказа	Усредненный показатель частоты предоставления	Единицы измерения	ССД	СКД
Ожоги	2022 – 646н	0,018	мл	300	1 200
Неспецифический язвенный колит (дети)	2012 – 649н	0,1	мл	32	224

Нет гендерных отличий в сроке госпитализации, концентрациях иммуноглобулинов в сыворотке и параметрах инфузии (Табл. 1).

Масса тела пациента прямо коррелирует с количеством введённого ВВИГ ($r = 0,382$; $p = 0,007$).

Доза ВВИГ на 1 кг массы тела обратно коррелирует с реальной массой тела ($r = -0,312$; $p = 0,004$), но не связана с идеальной массой тела.

Идеальная масса тела обратно коррелирует с концентрацией IgM ($r = -0,495$; $p = 0,007$) и с дозой ВВИГ на 1 кг идеальной массы тела ($r = -0,276$; $p = 0,011$).

Кроме вышеупомянутой связи IgM и идеальной массы тела, концентрации классов иммуноглобулинов не коррелируют ни с другими изученными показателями, ни между собой.

С помощью лабораторной информационной системы определили 10 пациентов стационара с минимальными концентрациями IgG (от 1,25 до 2,57 г/л) в 2024 г. Семь из них получали ВВИГ, ещё трое – не получали из-за отсутствия клинических показаний или перевода на амбулаторное лечение.

По состоянию на 31.01.2025 в России действует 9 стандартов медицинской помощи, предусматривающих применение ВВИГ. Из них выявлено 2 стандарта с дозировкой ВВИГ в миллилитрах (Табл. 2).

Обсуждение

Всего пациенты получили 1935 г иммуноглобулина или, в среднем, около 32 г иммуноглобулина на 1 пациента. При этом следует учесть неравномерность потребления ВВИГ: трём реципиентам максимального количества препарата введено 435 г.

В сравнении с упомянутым выше госпиталем университета Монреаля средняя доза ВВИГ в Пироговском Центре на 60% ниже (21,5 и 54,3 г, соответственно), а ежегодный расход ВВИГ на 1 пациента – на 76% ниже (32 и 136 г, соответственно). Все назначения ВВИГ выполнены пациентам со вторичным иммунодефицитом, соответствуют клиническим рекомендациям и инструкции к препарату. Доза 5 (6%) инфузий превысила 0,5 г/кг массы тела, что было обусловлено индивидуальными особенностями пациента.

Для производства 1935 г иммуноглобулина потребуется 450 л донорской плазмы (выход из 1 л плазмы – 4,3 г иммуноглобулина).

Для получения 30825 г альбумина (потребление Пироговским Центром в 2023 г. [7]) потребуется 1164 л донорской плазмы (выход из 1 л плазмы – 26,5 г альбумина).

В нативном виде переливают свежезамороженную плазму и криопреципитат. Для удовлетворения потребности Пироговского Центра в 2024 г. в этих компонентах крови потребовалось около 40 литров донорской плазмы.

Ограничение настоящего исследования. В период исследования в Пироговском Центре не получали лечение пациенты с первичным иммунодефицитом, нуждающиеся в постоянной поддержке ВВИГ.

Заключение

В 2024 г. ВВИГ получали 0,1% пациентов стационара Пироговского Центра. Всего пациенты получили 1935 г ВВИГ или, в среднем, около 32 г иммуноглобулина на 1 пациента. Доказательный режим гемотрансфузионной терапии (в том числе переливание СЗП и криопреципитата) [8–12] позволяет направить на производство препаратов более 90% донорской плазмы. Замена в инструкции по применению ВВИГ реальной массы взрослого пациента на идеальную позволит сократить вводимую дозу на 10%.

Целесообразно внести изменение в 2 стандарта медицинской помощи, регламентирующих дозу альбумина в миллилитрах, без указания концентрации раствора.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Романенко Н.А., Бессмельцев С.С., Чечеткин А.В. Коррекция иммунного статуса пациентов иммуноглобулином человека для внутривенного введения // Казанский медицинский журнал. – 2017. – Т.98. – №5. – С.775-783. [Romanenko NA, Bessmeltsev SS, Chechetkin AV. Correction of the immune status of patients with human immunoglobulin for intravenous administration. Kazanskii Medicinskii Zhurnal. 2017; 98(5): 775-783. (In Russ.)] doi: 10.17750/KMJ2017-775.
2. von Bonsdorff L, Farrugia A, Candura F, et al. Securing commitment and control for the supply of plasma derivatives for public health systems. I: A short review of the global landscape. Vox Sang. 2024 Oct 30. doi: 10.1111/vox.13758.
3. Strengers PFW. Challenges for Plasma-Derived Medicinal Products. Transfus Med Hemother. 2023; 50(2): 116-122. doi: 10.1159/000528959.
4. 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). Gematologiya. Transfusiologiya. Vostochnaya Evropa. 2024; 10(4): 581-596. (In Russ.)] doi: 10.34883/PI.2024.10.4.008.
5. Stump SE, Schepers AJ, Jones AR, et al. Comparison of Weight-Based Dosing Strategies for Intravenous Immunoglobulin in Patients with Hematologic Malignancies. Pharmacotherapy. 2017; 37(12): 1530-1536. doi: 10.1002/phar.2047.
6. Pai MP, Paloucek FP. The origin of the "ideal" body weight equations. Ann Pharmacother. 2000; 34(9): 1066-9. doi: 10.1345/aph.19381.
7. Champagne JN, Desilets A, Roy G, et al. The impact of institutional measures on optimal use of intravenous immunoglobulin. Transfusion. 2024; 64(12): 2286-2295. doi: 10.1111/trf.18031.
8. Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Гусаров В.Г. и др. Научное обоснование совершенствования клинического применения альбумина в многопрофильной клинике // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т.19. – №4. – С.68-73. [Pokhabov DS, Shestakov EA, Gusarov VG et al. Scientific rationale for improving the clinical use of albumin in a multidisciplinary clinic. Bulletin of the Pirogov National Medical and Surgical Center. 2024; 19(4): 68-73. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2024_19_4_68.
9. 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.
10. 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.)]
11. 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.)]
12. 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.)]

СОВРЕМЕННАЯ ОГНЕСТРЕЛЬНАЯ РАНА И ПРИНЦИПЫ ЕЁ ЛЕЧЕНИЯ

Левчук А.Л.*, Игнатъев Т.И., Шевз А.

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

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_61

Резюме. Цель: улучшить результаты хирургического лечения огнестрельных ран мягких тканей, нанесённых современными боевыми ранящими агентами с учётом прогностических факторов течения травматической болезни.

Материалы и методы: проанализированы результаты комплексного лечения 112 пациентов с огнестрельными ранениями мягких тканей. Из них у 83,9% пострадавших огнестрельные ранения носили сочетанный и множественный характер. В исследование включены раненые, у которых площадь раневого канала или повреждения составила 10 см² после выполнения первичной хирургической обработки на предыдущих этапах медицинской эвакуации. Травматическая (ранево-везикулярная) болезнь диагностирована у 39 (34,8%) пострадавших.

Результаты: гнойно-септические осложнения диагностированы в 88%. Всем пострадавшим проводилось комплексное общеклиническое и местное лечение с соблюдением основных принципов хирургических вмешательств (ПХО, ВХО), вакуум-аспирационной терапии и медикаментозного применения современных водорастворимых мазей в I фазу и мазей на регулируемой осмотической основе во II фазе течения раневого процесса. Проведение патогенетически обоснованной многокомпонентной интенсивной терапии потребовалось 47 раненым, которым осуществлялось антибактериальное лечение, иммунотерапия, экстракорпоральная детоксикация, восполнение белково-энергетических и водно-электролитных нарушений. Осложнённое течение раневого процесса отмечено у 13% пострадавших, летальных исходов не было.

Заключение: задача лечения инфекционных осложнений огнестрельной раны должна решаться комплексным путём: непосредственным хирургическим воздействием на рану (ПХО, ВХО), подавлением микрофлоры и коррекцией нарушений гомеостаза пострадавших.

Ключевые слова: огнестрельная рана, инфекционные осложнения, современные принципы лечения.

«Искусство врача, занимающегося лечением огнестрельных ран и их инфекционными осложнениями, состоит во всестороннем понимании процессов, происходящих в ране на всех этапах её заживления, глубоких знаниях основ военно-полевой хирургии и тактической медицины, его способности своевременно реагировать на возникающие изменения в течении травматической болезни и раневого процесса с адекватной коррекцией лечебной тактики...»

Ю.Л. Шевченко (2005).

Введение

На протяжении всей истории медицины перед врачами стоит проблема лечения раневых дефектов, полученных как непосредственно после повреждения кожных покровов, так и через различные интервалы времени. Этот вопрос остаётся чрезвычайно актуальным на фоне возрастающего бытового травматизма, распространения локальных вооружённых конфликтов, природных и техногенных катастроф [1]. Особое место по тяжести повреждения, масштабу разрушения тканей, неоднородности поражающих факторов, высокому уровню контаминации и временным сложностям оказания

MODERN GUNSHOT WOUNDS AND PRINCIPLES OF THEIR TREATMENT

Levchuk A.L.*, Ignatiev T.I., Chevais A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Purpose: to improve the results of surgical treatment of soft tissue gunshot wounds caused by modern combat wounding agents taking into account the prognostic factors of traumatic disease course.

Methods: the results of complex treatment of 112 patients with soft tissue gunshot wounds were analyzed. From them 83.9% of the injured had combined and multiple gunshot wounds. The study included the wounded, in whom the area of the wound channel or damage amounted to 10 cm², after primary surgical treatment at the previous stages of medical evacuation. Traumatic (wound) disease was diagnosed in 39 (34.8%) wounded.

Result: purulent-septic complications were diagnosed in 88% of the investigated patients. All the victims were treated by complex general clinical and local treatment with observance of the basic principles of surgical interventions (initial surgical debridement, second surgical debridement), vacuum-aspiration therapy and medicamentous application of modern water-soluble ointments in the I phase and ointments on regulated osmotic basis in the II phase of the course of the wound process. Pathogenetically substantiated multicomponent intensive therapy was required for 47 wounded, who received antibacterial treatment, immunotherapy, antibacterial detoxication, replenishment of protein-energy and water-electrolyte disorders. Complicated course of the wound process was noted in 13% of the victims, there were no lethal outcomes.

Keywords: gunshot wound, infectious complications, modern principles of treatment.

высококвалифицированной медицинской помощи занимают огнестрельные ранения, которые, как показывает опыт последних вооружённых событий, были и остаются одной из важнейших проблем медицины в целом и военно-полевой хирургии в частности [2]. Для огнестрельных повреждений современными ранящими снарядами характерно: сложная конфигурация раны, образование больших дефектов тканей и неравномерное повреждение по ходу раневого канала, обширная зона тканей с пониженной жизнеспособностью, сочетанный и множественный характер ранений [3]. Эти особенности современных огнестрельных ран являются предпосылками развития инфекционных осложнений и обуславливают выраженное общее воздействие на организм с нарушением функций жизненно важных органов и систем, манифестируясь в тяжёлое течение травматической (ранево-везикулярной) болезни [4]. Необходимо также учитывать ухудшение экономической обстановки, старение населения, наличие «болезней цивилизации» (сердечно-сосудистые нарушения, метаболические расстройства, аллергизация и сенсibilизация населения, ВИЧ-инфицирование, наркомания, алкоголизм, способствующие изменению иммунореактивных

* e-mail: talisman157@yandex.ru

и неспецифических факторов защиты макроорганизма), появление большого числа антибиотикоустойчивых микроорганизмов [5].

Таким образом, современные огнестрельные раны характеризуются особой тяжестью, множественностью, обширностью и глубиной повреждения органов и тканей, а также патологическими изменениями, возникающими в организме в ответ на ранение. Существенные особенности современной огнестрельной травмы требуют как длительного изучения механизмов её образования, так и разработки мероприятий по проведению адекватной хирургической обработки и профилактики раневой инфекции.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения огнестрельных ран мягких тканей, нанесённых современными боевыми ранящими агентами с учётом прогностических факторов течения травматической болезни

Материалы и методы

Работа основана на ретроспективном анализе и одноцентровом исследовании результатов хирургического лечения 112 раненых с огнестрельными повреждениями мягких тканей различных областей, находившихся на стационарном лечении в ФГБУ «Национальном медико-хирургическом Центре им. Н.И. Пирогова» в 2023–2024 гг. Степень тяжести повреждения оценивалась с помощью шкалы ВПХ-ОР (военно-полевая хирургия для огнестрельных ранений) [6]. Преобладали множественные и сочетанные минно-взрывные осколочные ранения ($n = 94$ (83,9%), которые характеризовались как тяжёлые и крайне тяжёлые повреждения с обширными (более 40 см^2 по площади) ранами туловища, ягодичных областей, бёдер и промежности (Рис. 1).

Изолированные, в основном осколочные и пулевые, ранения диагностированы у 18 пострадавших (16,1%), которые локализовались на верхних и нижних конечностях с наличием инородных тел огнестрельного происхождения у 15 раненых (13,4%) в зоне раневых каналов мягких тканей (Рис. 2).

В исследование включены ранения, у которых площадь раневого канала или повреждения были не менее 10 см^2 , после выполнения первичной хирургической обработки (ПХО) на предыдущих этапах эвакуации с оказанием объёма квалифицированной медицинской помощи. Медиана возраста пострадавших мужского пола составила 32 года.

Современными исследованиями доказано отсутствие качественных различий в течение гнойного раневого процесса в зависимости от этиологических причин [6]. Исходя из этого, разработана концепция единства патогенеза раневого процесса независимо от происхождения, локализации и характера раны. Это легло в основу всеобщего признания единства принципов лечения гнойных ран, в том числе огнестрельного происхождения, лока-



Рис. 1. Обширные множественные огнестрельные осколочные ранения спины и поясничной области с площадью раневого дефекта 40 см^2 .



Рис. 2. Осколочное ранение мягких тканей нижней конечности с наличием осколков.

лизации и характера раны, и разработки универсального метода активного хирургического лечения, в зависимости от фазы течения раневого процесса, который включает комплекс мероприятий, направленных на максимальное укорочение сроков течения всех фаз раневого процесса с целью предельно приблизить его к неосложнённому течению [1; 2].

Огнестрельная рана является сложной биологической системой и в своём развитии проходит определённые стадии. Все исследуемые поступали в I фазе течения раневого процесса (расплавления некротических масс и очищения от них раневого канала через воспаление) (Рис. 3).

Период микрососудистых изменений отмечен у 69% пострадавших, у 31% – констатированы элементы начала очищения раны от некротических тканей. Необходимо отметить, что лишь у 73% раненых на предыдущих этапах была выполнена ПХО. В 25% случаев раны, не подвергнутые ПХО, оставлены в первозданном состоянии после получения минно-взрывного осколочного ранения. У 2% пострадавших на раны туловища и конечностей были наложены первичные швы, которые впоследствии оказались несостоятельными по причине прогрессирования гнойной инфекции.

Обсуждение результатов

В связи с появлением и применением большого количества кассетных снарядов, скорострельного вооружения, боеприпасов с обеднённым ураном, шариковых бомб, экспансивных пуль и массы взрывчатых веществ, наносящих массивные множественные и сочетанные минно-взрывные ранения, важнейшая роль в их лечении принадлежит ПХО огнестрельной раны. При прогрессировании гнойно-инфекционного процесса в ране 64% требовалось выполнение вторичной хирургической обработки (ВХО) с адекватным дренированием раневой полости. ПХО огнестрельной раны должна быть радикальной, по возможности выполняться в один этап и быть направленной на предупреждение развития гнойно-септических осложнений в раневом канале. Однако, в 79% случаев из-за тяжести состояния пациента, характера и локализации поражения добиться радикальности ПХО в ходе одной операции было невозможно. При этом операция ПХО приобретала многоэтапный характер (повторная ПХО – 17%, ВХО – 83% в зависимости от временного фактора) с привлечением универсальных методов физического воздействия на огнестрельную рану или обширный раневой дефект тканей туловища и конечностей (пульсирующая струя антисептика с использованием аппарата «Гидроджет» (Рис. 4), низкочастотный ультразвук, управляемая антибактериальная среда, вакуум-терапия отрицательным давлением (Рис. 5), гипербарическая оксигенация, криовоздействие, низкочастотная магнитотерапия, ультразвуковой дезинтегратор, лазерное и ультразвуковое облучение) с целью максимально широкого удаления и иссечения всех нежизнеспособных и сомнительных, пропитанных гноем мягких тканей в пределах здоровых границ.

Применение дополнительных физических методов воздействия значительно повышало эффективность ВХО. Их эффективность в I фазе течения раневого процесса основана как на механическом удалении нежизнеспособных тканей, так и на прямом бактерицидном



Рис. 3. Огнестрельная рана в I фазе течения раневого процесса.

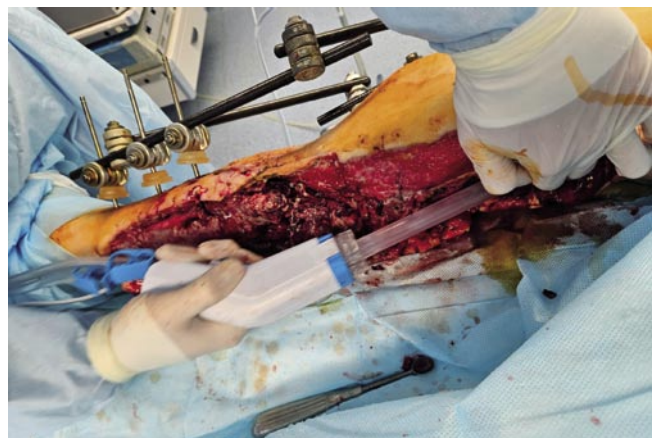


Рис. 4. Обработка огнестрельной раны (ВХО) с применением пульсирующей струи антисептика («Гидроджет»).



Рис. 5. VAC-терапия отрицательного давления на огнестрельной ране после выполнения ПХО.

действием, что повреждает общеизвестный постулат: «скальпель должен обгонять распространение воспалительного процесса». Данный феномен был подтвержден исследованиями: бактериологическими посевами из ран и определением числа микробного загрязнения раневой поверхности.

Особое значение придавали методике дренирования огнестрельных ран после выполнения ПХО и ВХО. Обширные по площади распространения раны в 89% велись методом управляемого отрицательного давления с применением вакуум-аспирационной (VAC) системы (Рис. 6).

У 11% раненых дренирование осуществлялось проточно-промывной системой двухпросветных дренажей. Клиническое исследование подтвердило перспективность применения Вакуум-терапии в лечении обширных ран мягких тканей огнестрельного происхождения с выделением следующих эффектов:

1. Активное удаление избыточного раневого отделяемого, в том числе веществ (раневого детрита), замедляющих заживление раны.
2. Сохранение влажной раневой среды, стимулирующей ангиогенез, усиливающей фибринолиз и способствующей функционированию факторов роста.
3. Ускорение снижения бактериальной обсемененности тканей раневой поверхности (достижение деконтаминации раны ниже критического уровня в 4–5 суткам, т.е. в 2–3 раза быстрее против других методов местного лечения и дренирования ран).
4. Значительное снижение локального интерстициального отека тканей, что в результате улучшает раневую среду, питание тканей, увеличивает скорость формирования грануляционной ткани (улучшение перфузии раневого ложа дополнительно способствует деконтаминации раны).
5. Прирост интенсивности и усиление местного кровообращения (при уровне отрицательного давления – 125 мм рт. ст. он достигал 400% по отношению к исходному уровню), а использование локального непрерывного режима вакуума в течение 5 мин. на уровне – 125 мм рт. ст. с 2 минутным перерывом явилось наиболее оптимальным режимом лечебного воздействия на рану для стимуляции местного кровообращения.
6. За счет локального отрицательного давления происходят растяжение и деформация тканей раневого ложа (стимуляция клеточной пролиферации по типу дозированного тканевого растяжения), что создает более благоприятные перспективы к пластическому закрытию раневого дефекта вторичным швом.
7. Прямое воздействие отрицательного давления на дно и края раны в условиях внешней изоляции оказывает постоянный эффект их растяжения, значительно повышая шансы на успех в закрытии раны местными тканями без применения костной пластики.
8. Раздражающее действие поролоновой губки и антимикробной марли на фоне Вакуума на раневом ложе приводит к локальному снижению давления кислорода в тканях, тем самым обеспечивая усиление тканевой оксигенации.

Кроме вышеперечисленных клинических преимуществ, VAC-терапия ведет к сокращению людских ресурсов и финансовых затрат; позволяет отказаться от ежедневных перевязок в I фазу течения раневого про-



Рис. 6. Использование VAC-дренирования огнестрельной раны после ВХО.

цесса; к профилактике внутрибольничной инфекции, снижая риск контаминации раневой поверхности госпитальными штаммами микроорганизмов; усилению эффекта медикаментозного лечения путем инстилляций антисептических растворов (левосин, пронтосан) в герметично закрытый контур дренажной системы.

Вакуум-аспирационная терапия не может применяться в качестве монотерапии в лечении генерализованных огнестрельных ран. Она должна в первую очередь дополнять адекватную хирургическую обработку раны (ПХО, ВХО), а также дополняться применением целенаправленной антибактериальной терапии с соблюдением стратегии контроля «СКАТ», позволяющей осуществлять мониторинг и управление антибиотикорезистентностью микроорганизмов, поддерживающих воспалительный процесс в огнестрельной ране. Эффективность по мониторингу и управлению антибиотикорезистентностью оценивались по этиологической структуре бактериемии и маркерам воспаления у раненых.

В настоящее время медицина обладает большим арсеналом медикаментозных препаратов, осуществляющих лечение огнестрельных ран, осложненных гнойно-септическим процессом. В первой фазе раневого процесса у 92% пострадавших нами применялись мази на водорастворимой основе (левомеколь, левосин, мирамистин), сорбенты, ферменты, йодпроизводные растворы антисептиков, аэрозоли, действие которых было направлено на скорейшее осушение раневой поверхности от некротических тканей. Во второй фазе раневого процесса нами у 87% исследуемых использованы мази на регулируемой осмотической основе, полимерные покрытия, гидроколлоиды, масла, действие которых было направлено на стимуляцию регенерационных процессов в ране, образование и созревание грануляционной ткани. Наилучшие результаты нами были получены при применении рекомбинантного человеческого эпидермального фактора роста с сульфадиазином серебра (мазь «Эбермин»), обладающим дегидратирующим эффектом, оказывающим комплекс-



Рис. 7. ВХО обширной огнестрельной раны с применением препарата «Эбермин».

ное ранораздражающее и бактерицидное действие, способствующим активному ранозаживлению, краевой и островковой эпителизации, которая начиналась с 4 суток после выполнения ПХО, а обширные раны ($n = 32$) в 2 раза быстрее подвергались аутодермапластике (Рис. 7, 8).

Практически каждая огнестрельная рана заселена различными микроорганизмами, которые колонизируют очаг воспаления, особенно при наличии в нем инородных тел огнестрельного происхождения (осколки, пули, вторичные ранящие агенты). Обсеменение раны внебольничными и госпитальными штаммами микробных ассоциаций в большинстве случаев (более 75%) не мешало нормальному течению раневого процесса и заживлению раневого дефекта. Однако при ослаблении иммунной защиты организма те же самые патогены вызывали в 25% случаев развитие инвазивной (вторичной) инфекции, которая клинически проявлялась местно в виде увеличения отека и гиперемии вокруг раны, изменения характера и количества раневого отделяемого, а в общем статусе пациентов в виде токсико-резорбтивной лихорадки.

К возбудителям, оказывающим наиболее выраженное тормозящее влияние на репаративные процессы в ранах мягких тканей, относили *Staph. aureus* (15%), в особенности метициллин-резистентные штаммы (MRSA (24%), *Str. pyogenes* и грамм-отрицательные неферментирующие бактерии (*Ps. aereginosa*, *Acinetobacter spp.* др.). Одним из основных факторов, препятствующих репаративным процессам, является создание данными видами бактерий биопленок, которые выступают важным защитным звеном от воздействия на них антибиотиков, антисептиков и других видов перевязочных средств. Ликвидация этих бактериальных пленок, обеспечивающих создание очагов «дремлющей» инфекции, – одна из главных и значимых задач в лечении гнойно-септического очага. Неадекватная ПХО (ВХО) и местная некорректная терапия ран на предыдущих этапах оказания хирургической помощи в 17% случаев приводили к развитию различных инфекционных осложнений, а в случаях сепсиса (3%), носящих жизнеугрожающий характер.

Особое место среди инфекционных осложнений огнестрельных ран занимает анаэробная клостридиальная инфекция ($n = 14$), характеризующаяся обширными глу-



Рис. 8. Аутодермапластика «расщеплённым» лоскутом огнестрельного раневого дефекта 84 см² (8-е сутки после ВХО и лечения препаратом «Эбермин»).



Рис. 9. Огнестрельная рана нижней конечности, осложненная восходящей анаэробной клостридиальной инфекцией, потребовавшей выполнения лампасных разрезов и широкого иссечения некротических тканей.

бокими гнойно-септическими повреждениями и быстро прогрессирующим распространением в мягких тканях в виде некротического целлюлита, фасциита, миозита (Рис. 9), приводящих к высокой инвалидизации (до 60%) и летальным исходам (78,4%).

При огнестрельной ране и минно-взрывных повреждениях в организме пострадавших происходят сложные патоморфологические процессы, которые приводят к первичной полиорганной недостаточности (ПОН), т.е. началу развития травматической (раневого) болезни ($n = 39$) на фоне травматического и геморрагического шока. В случаях прогрессирования раневого процесса ($n = 7$) формируется синдром ПОН вторичного характера, возникающий под действием микробной инвазии и эндогенной интоксикации.

В настоящее время разработан и применяется целый ряд объективных систем оценки тяжести состояния пациентов. В нашем исследовании мы использовали самые доступные и распространенные шкалы: APACHE-II, SAPS, SOFA. Контроль и динамику уровня интоксикации определяли по значениям маркеров воспаления (прокальцитонин, пресепсин, лактат плазмы крови, С-реактивный белок, среднемолекулярные пептиды). Комплекс лечебных мероприятий у наиболее тяжелой категории раненых ($n = 47$) состоял из общего лечения (антибактериальная, иммунотерапия и мер, направленных на поддержание системы гомеостаза) и хирургического воздействия на все очаги инфекции. Проведение патогенетически обоснованной многокомпонентной интенсивной терапии у больных с сепсисом ($n = 32$), в том числе сеансы экстракорпоральной детоксикации, иммунокоррекции, восполнение белково-энергетических и водно-электролитных потерь, осуществлялось в условиях отделения интенсивной терапии (Рис. 10).

Правомерность такого комплексного лечения подтверждается результатами. При адекватно и своевременно выполненной радикальной ПХО огнестрельных ран осложнения развились у 13% пострадавших. При ВХО, проведенной в более поздние сроки, уровень и характер гнойно-септических осложнений возрастает до 88%, из них у 26,5% диагностируется раневая сепсис.

Заключение

Таким образом, задача лечения инфекционных осложнений огнестрельной раны должна решаться комплексным путем: непосредственным хирургическим воздействием на рану (ПХО, ВХО), подавлением микрофлоры и коррекцией нарушений гомеостаза с применением самых современных технологий, диагностического и лечебного оборудования, медикаментозной терапии, специалистами с подготовкой по военно-полевой и гнойно-септической хирургии, мультидисциплинарной командой. Современные принципы лечения огнестрельной раны и ее гнойно-септических осложнений должны строиться на:

1. Разработке стратегии и тактики комплексного лечения обширных огнестрельных инфицированных ран и гнойно-септических осложнений у раненых («контроль над воспалением и инфекцией»).
2. Совершенствовании, своевременности и радикальности хирургических методов воздействия на рану



Рис. 10. Проведение вено-венозной фильтрации в условиях ОРИТ в лечении раневого сепсиса и обширной огнестрельной раны левой паховой области и промежности после травматического отрыва левой нижней конечности.

с целью максимального сокращения сроков течения всех фаз раневого процесса («одноэтапность» хирургической обработки ран), с возможностью проведения ранних реконструктивных и пластических операций.

3. Применении современного перевязочного материала (I фаза – мази на растворимой основе, ферменты, сорбенты, йодсодержащие антисептики; II фаза – мази на регулируемой осмотической основе – метилдиоксидин, эбермин, полимерные покрытия, гидроколлоиды).
4. Соблюдении стратегии мониторинга и управления антибиотикорезистентностью на основе результатов лабораторных и бактериальных исследований. Создание протоколов рациональной антибиотикотерапии по программе стратегии контроля антимикробной терапии («СКАТ»).
5. Создании и организации специализированных отделений лечения боевой травмы, гнойно-септической хирургии и интенсивной терапии с целью проведения патогенетически обоснованного многокомпонентного лечения раненых с сепсисом и генерализованной гнойной инфекцией, с возможностью выполнения методов экстракорпоральной детоксикации, иммунокоррекции, оксигенотерапии, восполнения

белково-энергетических и водно-электролитных потерь, экспресс-лабораторного контроля.

6. Внедрении в практику здравоохранения разработанных и оправдавших себя стандартов диагностики и лечения огнестрельной раны, и ее гнойно-септических осложнений.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы / Под редакцией ГВМУ, 2022. – С.42-54/ [Metodicheskie rekomendacii po lecheniyu boevoj hirurgicheskoy travmy/ The Main Military Medical Directorate, editors, 2022. P.42-54. (In Russ.)]
2. Переходов С.Н., Левчук А.Л., Ханевич М.Д., Осипов И.С., Зубрицкий В.Ф. Особенности ранений современным огнестрельным оружием // Медицинский вестник МВД. – 2024. – Т.132. – №5. – С.2-8. [Perekhodov S, Levchuk A, Khanevich M, Osipov I, Zubritskiy V. Specific features of injuries caused by modern firearms. Medical bulletin of the Ministry of Internal Affairs. 2024; 132(5): 2-8. (In Russ.)] doi: 10.52341/20738080_2024_132_5_2.
3. Алисов П.Г., Самохвалов И.М. Огнестрельные ранения живота. Особенности, диагностика и лечение в современных условиях. – М.: Синтез БУК, 2018. – С.256-273. [Alisov PG, Samokhvalov IM. Ognestrel'nye raneniya zhivota. Osobennosti, diagnostika i lechenie v sovremennykh usloviyakh. M.: Sintez BUK, 2018. P.256-273. (In Russ.)]
4. Ивченко Д.Р., Жестков К. Г., Переходов С.Н. Хирургия ранений груди. М.: Эксмо, 2024. – С.33-47. [Ivchenko DR, Zhestkov KG, Perekhodov SN. Hirurgiya ranenij grudi. 2024. P.33-47. (In Russ.)]
5. Зубрицкий В.Ф., Левчук А.Л., Фоминых Е.М. Хирургическая инфектология. М.: Вива-стар, 2024. – Т.1. – С.27-39 [Zubrickij VF, Levchuk AL, Fominyh EM. Hirurgicheskaya infektologiya. M.: Viva-star, 2024. P.27-39. (In Russ.)]
6. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.В. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооружённых конфликтов: руководство для врачей/ Под ред. Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С.672. [Gumanenko EK, Samokhvalov IM, Zavrzhnov AA. Military field surgery of local wars and armed conflicts: a guide for doctors. EK Gumanenko, IM Samokhvalov, editors. M.: GEOTAR-Media, 2011. P.672 (In Russ.)]

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБНОГО ПЕЙЗАЖА ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНОМ ПЕРИТОНИТЕ

Масляков В.В.*^{1,2}, Сидельников С.А.¹, Капралов С.В.¹,
Пронина Е.А.², Барсуков В.Г.², Ереско Д.В.²

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_68

¹ ФГБОУ «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», Саратов² Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Саратовский медицинский университет «Реавиз», Саратов

Резюме. Исследование многоцентровое, проведено в период с 2014 по 2024 гг. в лечебных учреждениях, оказывающих хирургическую помощь гражданскому населению, получивших огнестрельные ранения в результате военных действий. Исследование проведено на 40 пациентах мужского пола, давших свое согласие на участие в исследовании в возрасте 35±6 лет. Все пациенты были разделены на две группы. Первую, основную, составили 20 человек, которые проходили лечение по поводу огнестрельного перитонита, развившегося в результате осколочного ранения живота с повреждением кишечника. Вторую, сравнения, составили 20 пациентов, оперированных по поводу перитонита, вследствие острым аппендицита. Обе группы были сопоставимы по возрасту, полу, тяжести состояния. В результате проведенного исследования было установлено, что у пациентов с перитонитом, который развился в результате огнестрельного ранения живота, отмечается большой спектр условно-патогенных микроорганизмов. При этом выявлено ряд особенностей, так преобладали ассоциации микроорганизмов, которые выявлены в 94,8% случаях. Другой особенностью микрофлоры при огнестрельных перитонитах было то, что они в подавляющем большинстве наблюдаемых были резистентны к антибактериальной терапии. Наличие этих факторов, несомненно, негативно оказывало влияние на течение ближайшего послеоперационного периода, приводя к развитию осложнений в 45% наблюдениях, которые в 25% наблюдениях привели к сепсису и гибели пациентов. Все это необходимо учитывать при лечении пациентов с огнестрельным перитонитом.

Ключевые слова: микрофлора, антибактериальная терапия, перитонит, огнестрельные ранения живота.

Введение

Ранения, получаемые в результате военных действий, затрагивают не только военнослужащих, но и гражданское население, которое проживает в данном регионе. Огнестрельные ранения живота, в структуре огнестрельных ранений составляют 4,7–16,2% [1; 2]. Как любое ранение живота, его проникающие ранения опасны своими осложнениями, наиболее частым и грозным из которых является перитонит, который имеет свои особенности [3]. Не вызывает сомнения тот факт, что перитонит вызывается микробной средой, и для успешного лечения данного тяжелого осложнения необходимо знать микрофлору, которая вызывает перитонит и ее чувствительность к антибактериальной терапии [4].

Цель исследования

Изучить особенности микробного пейзажа у пациентов с огнестрельным перитонитом и их чувствительность к антибактериальной терапии.

FEATURES OF THE MICROBIAL LANDSCAPE IN CASE OF TUNNEL PERITONITIS

Maslyakov V.V.*^{1,2}, Sidelnikov S.A.¹, Kapralov S.V.¹,
Pronina E.A.², Barsukov V.G.², Yeresko D.V.²¹ Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov² Saratov Medical University «Reaviz», Saratov

Abstract. The multicenter study was conducted in the period from 2014 to 2024 in civilian medical institutions providing surgical care to civilians who received gunshot wounds as a result of military operations. The study was conducted on 40 male patients who gave their consent to participate in the study at the age of 35±6 years. All patients were divided into two groups. The first, the main one, consisted of 20 people who were treated for gunshot peritonitis, which developed as a result of a shrapnel wound to the abdomen with intestinal damage. The second, for comparison, consisted of 20 patients operated on for peritonitis caused by acute appendicitis. Both groups were comparable in age, gender, and severity of the condition. As a result of the study, it was found that patients with peritonitis, which developed as a result of a gunshot wound to the abdomen, have a large range of opportunistic pathogens. At the same time, a number of features were revealed, as associations of microorganisms prevailed, which were detected in 94,8% of cases. Another feature of the microflora in gunshot peritonitis was that in the vast majority of cases they were resistant to antibacterial therapy. The presence of these factors undoubtedly had a negative impact on the immediate postoperative period, leading to the development of complications in 45% of cases, which in 25% of cases led to sepsis and death of patients. All this must be taken into account when treating patients with gunshot peritonitis.

Keywords: microflora, antibacterial therapy, peritonitis, gunshot wounds of the abdomen.

Материалы и методы

Исследование многоцентровое, проведено в период с 2014 по 2024 гг. в лечебных учреждениях, оказывающих хирургическую помощь гражданскому населению, получивших огнестрельные ранения в результате военных действий. Исследование проведено на 40 пациентах мужского пола, давших свое согласие на участие в исследовании в возрасте 35±6 лет. Все пациенты были разделены на две группы. Первую, основную, составили 20 человек, которые проходили лечение по поводу огнестрельного перитонита, развившегося в результате осколочного ранения живота с повреждением кишечника. Вторую, сравнения, составили 20 пациентов, оперированных по поводу перитонита, вследствие острого аппендицита. Обе группы были сопоставимы по возрасту, полу, тяжести состояния. Критериями включения в группу были: наличие диффузного перитонита, по характеру экссудата – гнойно-фибринозный, возраст – не моложе 18 лет и не старше 50 лет. Исключались пациенты с другими видами экссудата, местный или разлитой перитонит,

* e-mail: maslyakov@inbox.ru

агональное состояние пациента, возраст старше 50 лет или моложе 18 лет.

Забор экссудата брюшной полости проводился в момент выполнения лапаротомии в стерильную пробирку. Проведение посева, культивирования, выделения чистой культуры микроорганизмов проводилось согласно общепринятым методикам. Осуществление индентификации полученных аэробных микроорганизмов (УПМ) проводили с помощью классического метода, кроме того, использовали тест-систему API, производства bi-oMerieux [Bergey's]. Чувствительность к антибиотикам определяли с помощью диско-диффузного метода на агаре (Среда АГВ), использовался набор стандартных дисков противомикробных препаратов (и пользовались стандартные диски с противомикробными препаратами, МУК МЗ СССР №2675-83 «Методические указания по определению чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом диффузии в агар с использованием дисков» от 10 марта 1983 г. №2675-83, затем МУК «Методические указания по определению чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам (МУК 4.2.) МЗ РФ 2004 г.» 4.2.1890-04) фирмы BioRad™ и BDTM производства США (bi-oMerieux), согласно ранее разработанной методике [4].

Для проведения математической обработки полученных в результате исследования данных, они регистрировались в специально созданной базе в виде табличных данных формата Excel. Для проведения статистического исследования был выбран критерий согласия χ^2 . Статистическая значимость определялась как $p < 0,05$. Для установления корреляционных связей был использован непараметрический критерий Спирмена (r). Трактовка полученных результатов с использованием данного критерия, осуществлялась с учетом силы связи: $r > 0,01 - 0,29$ – слабая положительная связь, $r > 0,30 - 0,69$ – умеренная положительная связь, $r > 0,70 - 1,00$ – сильная положительная связь. На проведение исследования было получено положительное заключение локального этического комитета частного учреждения образовательная организация высшего образования «Саратовский медицинский университет «Реавиз».

Результаты

Микробный пейзаж, выявленный у пациентов с перитонитом группы сравнения и основной группы, отражен на рисунках 1 и 2.

На основании данных, отраженных на рисунках 1 и 2, можно сделать заключение, что микробный пейзаж при огнестрельном перитоните представлен большим количеством микроорганизмов, чем при перитоните, вследствие острого аппендицита.

Другим, немаловажным фактором, оказывающим влияние на течение данного осложнения, является наличие монокультур или их ассоциация. Как показывает проведенное исследование, у пациентов группы сравнения в 45% наблюдений были выявлены монокультуры, ассоциации отмечены в 55% случаях. В то же время при огнестрельных перитонитах монокультуры были

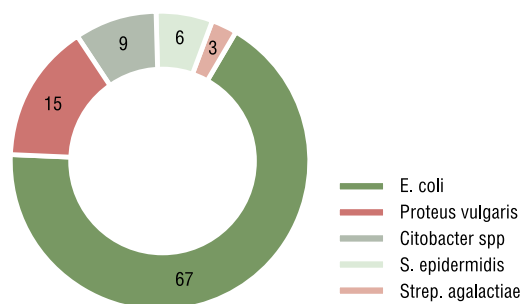


Рис. 1. Микробный пейзаж у пациентов с перитонитом группы сравнения (%).

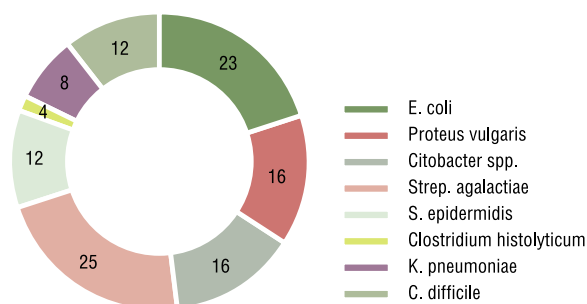


Рис. 2. Микробный пейзаж у пациентов с перитонитом основной группы (%).

отмечены лишь в 5,2% наблюдений, тогда как ассоциации – в 94,8% случаях ($r = 0,96$, $p < 0,05$). При этом, как в основной группе, так и в группе сравнения, в большинстве наблюдений – 76% принимают участие *E. coli*, которые встречаются с условно-патогенной флорой, представленной *Proteus vulgaris* в группе сравнения, а в основной группе – с *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus epidermidis*.

На следующем этапе был проведен анализ чувствительности полученных культур к различным антибактериальным препаратам по результатам антибиотикограмм. В качестве антибактериальных препаратов были выбраны: ципрофлоксацин, цефтриаксон, цефотаксим, левофлоксацин, амоксициллин, азитромицин. Полученные результаты чувствительности различных микроорганизмов в группе сравнения отражены на рисунке 3, а в основной группе – на рисунке 4.

На основании данных, отраженных на рисунке 3, видно, что в группе сравнения большинство микроорганизмов были чувствительны к антибактериальной терапии.

Одновременно с этим в основной группе большинство микроорганизмов было устойчиво к антибактериальной терапии (Рис. 4).

Характеристика чувствительности высеванных микроорганизмов к антибактериальной терапии в двух сравниваемых группах отражена в таблице 1.

Анализ данных, отраженных в таблице 1 показывает, что большинство микроорганизмов, полученных в основной группе, в отличие от группы сравнения, были резистентны к антибактериальной терапии, что не могло не отразиться на течении ближайшего послеоперационного периода.

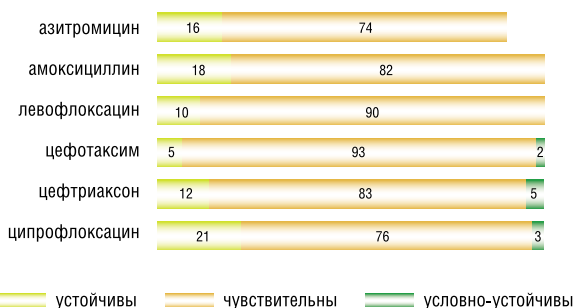


Рис. 3. Результаты чувствительности различных микроорганизмов в группе сравнения (%).

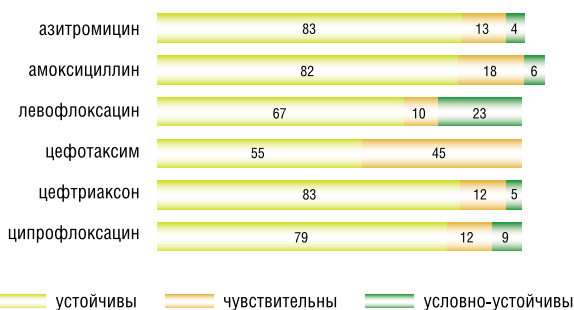


Рис. 4. Результаты чувствительности различных микроорганизмов в основной группе (%).

Табл. 1. Характеристика чувствительности высеванных микроорганизмов к антибактериальной терапии

Название микроорганизмов	Чувствительность к антибактериальной терапии в группах, %	
	основная (n = 20)	сравнения (n = 20)
<i>E. coli</i>	«+» – 19% «-» – 68% «±» – 13%	«+» – 85% «-» – 8% «±» – 7%
<i>Proteus vulgaris</i>	«+» – 19% «-» – 74% «±» – 7%	«+» – 89% «-» – 11%
<i>Citobacter spp.</i>	«+» – 15% «-» – 85%	«+» – 78% «-» – 19%
<i>S. epidermidis</i>	«+» – 9% «-» – 74% «±» – 2%	«+» – 85% «-» – 12% «±» – 3%
<i>Strep. agalactiae</i>	«+» – 17% «-» – 89% «±» – 9%	–
<i>Clostridium histolyticum</i>	«+» – 10% «-» – 90%	–
<i>K. pneumoniae</i>	«+» – 87% «-» – 8% «±» – 5%	–
<i>C. difficile</i>	«+» – 14% «-» – 86%	–

Примечание: «+» – чувствительны «-» – устойчивы «±» – условно-устойчивы.

Так, при проведении анализа ближайшего послеоперационного периода было установлено, что в группе сравнения было зарегистрировано развитие 10 (25%) осложнений,

в основном они гнойно-септический характер. В 4 (10%) наблюдениях они привели к генерализации процесса, развитию сепсиса и гибели пациентов. При этом в основной группе из 20 пациентов осложнения были отмечены в 18 (45%) наблюдениях ($r = 0,87, p < 0,05$), которые также носили гнойно-септический характер и 10 (25%) наблюдениях привели к сепсису и гибели пациентов ($r = 0,82, p < 0,05$).

Обсуждение

Перитонит является одним из самых серьезных осложнений в абдоминальной хирургии. Одним из фактора в развитии этого заболевания отводится микробному фактору, именно правильно подобранная антибактериальная терапия играет важнейшую роль в прогнозе при перитоните. В результате проведенного исследования было установлено, что у пациентов с перитонитом, который развился в результате огнестрельного ранения живота, отмечается большой спектр условно-патогенных микроорганизмов. При этом выявлено ряд особенностей, так преобладали ассоциации микроорганизмов, которые выявлены в 94,8% случаях. Другой особенностью микрофлоры при огнестрельных перитонитах было то, что они в подавляющем большинстве наблюдений были резистентны к антибактериальной терапии. Наличие этих факторов, несомненно, негативно оказывали влияние на течение ближайшего послеоперационного периода, приводя к развитию осложнений в 45% наблюдениях, которые в 25% наблюдениях привели к сепсису и гибели пациентов. Все это необходимо учитывать при лечении пациентов с огнестрельным перитонитом.

Заключение

Микробный пейзаж при огнестрельном перитоните отмечается большим спектром резистентных условно-патогенных микроорганизмов, образующих ассоциации.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Эрметов А.Т., Исхаков Б.Р., Саидметов Ш.М., Исхаков Н.Б. Огнестрельное ранение живота с множественными повреждениями полых органов // Вестник экстренной медицины. – 2017. – X(1). – С.58-61 [Ermetov AT, Iskhakov BR, Saidmetov ShM, Iskhakov NB. Gunshot wound of the abdomen with multiple injuries of hollow organs. Bulletin of emergency medicine. 2017; X(1): 58-61. (In Russ.)]
- Линёв К.А., Торба А.В. Тактика хирургического лечения огнестрельных ранений живота // Новости хирургии. – 2016. – Т.24. – №1. – С.93-98. [Linev KA, Torba AV. Tactics of surgical treatment of gunshot wounds of the abdomen. News of surgery. 2016; 24(1): 93-98. (In Russ.)]
- Мамучишвили Н.К., Фролов Ю.И., Гончар-Заскин А.П. и др. Послеоперационный прогрессирующий перитонит у раненых в живот // Военно-медицинский журнал – 1995. – №11. – С.31-33. [Mamuchishvili NK, Frolov Yul, Gonchar-Zaskin AP, et al. Postoperative progressive peritonitis in abdominal wounds. Military Medical Journal. 1995; 11: 31-33. (In Russ.)]
- Масляков В.В., Полиданов М.А., Пронина Е.А., Паршин А.В., Полковова И.А., Барсуков В.Г. Особенности микробного пейзажа при огнестрельных ранениях малого таза, осложненного перитонитом // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2024. – №7. – С.223-229. [Maslyakov VV, Polidanov MA, Pronina EA, Parshin AV, Polkovo IA, Barsukov VG. Features of the microbial landscape in gunshot wounds of the pelvis complicated by peritonitis. Modern science: actual problems of theory and practice practices. Series: Natural and Technical Sciences. 2024; 7: 223-229. (In Russ.)]

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОМЕТОДА ТОТАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСРЕДСТВОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СОБСТВЕННОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ РЕКОНСТРУКЦИИ**Федосов С.И.*¹, Онницев И.Е.², Федосова К.Ю.²**

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_71

¹ АО «Медицинский центр РАМИ», Санкт-Петербург² Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко, Москва

Резюме. Представлены результаты ретроспективного анализа, проведенного восстановления формы и размера молочных желез у пациенток после радикальной мастэктомии. При сравнении трех групп пациенток в зависимости от послеоперационных осложнений было выявлено, что вероятность развития специфических осложнений легкой, средней и тяжелой степени в группе использования метода трансплантации собственной жировой ткани была ниже по сравнению с группами, в которых использовались двухэтапный метод реконструкции экспандер-имплант и TRAM-лоскут ($p > 0,05$).

При анализе результатов анкетирования пациенток по шкалам опросника BREAST-Q в послеоперационном периоде выявлено более значительное улучшение качества жизни и большая удовлетворенность результатом реконструктивной операции в группе метода трансплантации собственной жировой ткани ($p < 0,05$).

По результатам исследования сделан вывод, что монометод реконструкции молочной железы посредством трансплантации собственной жировой ткани может считаться методом выбора у пациенток после мастэктомии.

Ключевые слова: мастэктомия, реконструкция груди, собственная жировая ткань.

В клинической практике широко используются два основных метода реконструкции груди: 1) двухэтапная реконструкция с применением экспандера и перманентного имплантата (79%); 2) использование полнослойных комплексных ауто трансплантатов (12%) из различных донорских зон. Каждый из перечисленных выше методов имеет свои показания и противопоказания к их использованию, «сильные» и «слабые» стороны [1].

Вероятность недостаточного с эстетической точки зрения результата после выполнения традиционных реконструктивных операций, направленных на восстановление груди, сохраняется ввиду достаточно высокой частоты специфических осложнений. Так, для двухэтапного метода экспандер-имплантат частота таких осложнений в период до 1 года, по разным источникам, составляет 5,9–13%, а для методов с использованием полнослойных комплексных трансплантатов в период до 2 лет данный показатель достигает 32,9% [2-4].

Поиск универсального метода реконструкции молочной железы, который позволит достигать максимальных эстетических результатов с минимальным количеством осложнений, является актуальной задачей [5-7].

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MONOMETODE OF TOTAL BREAST RECONSTRUCTION BY TRANSPLANTATION OF OWN ADIPOSE TISSUE WITH TRADITIONAL RECONSTRUCTION METHODS**Fedosov S.I.*¹, Onnitsev I.E.², Fedosova K.Yu.²**¹ JSC RAMI Medical Center, Saint Petersburg² Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko, Moscow

Abstract. This study is based on the results of a retrospective analysis conducted to restore the shape and size of mammary glands in patients after radical mastectomy. When comparing the three groups of patients, depending on postoperative complications, it was found that the probability of developing specific complications of mild, moderate and severe degree in the group using the method of transplantation of own adipose tissue was lower compared with the groups using the two-stage reconstruction method expander implant and TRAM flap ($p > 0,05$).

When analyzing the results of the BREAST-Q questionnaire survey in the postoperative period, a more significant improvement in the quality of life and greater satisfaction with the result of reconstructive surgery were revealed in the group of patients with the method of transplantation of their own adipose tissue ($p < 0,05$).

Based on the results of the study, it was concluded that the monomethod of breast reconstruction through transplantation of own adipose tissue can be considered the method of choice in patients after mastectomy.

Keywords: mastectomy, breast reconstruction, own adipose tissue.

Цель – провести сравнительную оценку монометода реконструкции молочной железы посредством трансплантации собственной жировой ткани с традиционными методами реконструкции (экспандер-имплантат, TRAM-лоскут).

Характеристика пациентов и методов реконструкции

Объектом исследования являются хирургические пациенты на стационарном лечении, амбулаторном приёме и медицинская документация пациентов, которым выполнялась реконструкция груди традиционными методами.

В исследование вошли пациентки в возрасте от 18 до 57 лет (средний возраст исследованных пациенток составил $42,6 \pm 0,56$ года).

Максимальный срок наблюдения за пациентами составил 46 месяца, минимальный – 12. Средний период наблюдения составил $31,56 \pm 0,62$ месяца ($M \pm m$).

Критерии включения:

1. Пациентки после радикальной мастэктомии;
2. Достаточная донорская емкость жировой ткани в случае использования разработанного метода рекон-

* e-mail: S.Fedosov005@gmail.com

- струкции с использованием технологии липографтинга, толщина подкожной жировой клетчатки ≥ 2 см;
3. Пациенты с абдоминоптозом, толщиной подкожной жировой клетчатки в гипогастральной области ≥ 2 см, в случае использования в качестве метода реконструкции TRAM-лоскута;
 4. Толщина подкожной жировой клетчатки на стороне реконструкции ≥ 5 мм, в случае использования двухэтапного метода реконструкции «экспандер-имплантат» и метода липографтинга;

Проводился ретроспективный анализ 2 групп пациенток, которым была выполнена реконструкция груди традиционными методами и группы пациенток после реконструкции груди посредством трансплантации собственной жировой ткани.

Ретроспективные группы:

- 1 группа – пациентки после двухэтапной реконструкции груди экспандер-имплантат (15 человек);
- 2 группа – пациентки после реконструкции груди с использованием полнослойных комплексных ауто-трансплантатов (15 человек);
- 3 группа – пациентки после реконструкции груди с использованием технологии липографтинга (15 человек).

Критерии исключения из исследования:

1. Недостаточная донорская емкость жировой ткани в случае использования монометода реконструкции посредством трансплантации собственной жировой ткани, толщина подкожной жировой клетчатки ≤ 2 см;
2. Наличие рубцовых изменений и деформаций гипогастральной области в случае использования в качестве метода реконструкции TRAM-лоскута;
3. Толщина подкожной жировой клетчатки на стороне реконструкции ≤ 5 мм в случае использования двухэтапного метода реконструкции «экспандер-имплантат» и монометода трансплантации жировой ткани;
4. Пациентки после комплексного лечения агрессивных низкодифференцированных опухолевых процессов, а также пациентки с установленными поражениями

- лимфатических узлов в случае использования метода трансплантации жировой ткани;
5. Наличие отдаленных метастазов.

Объем и характер проведенных оперативных вмешательств

Реконструкция молочной железы выполнялась тремя методами:

Первый – 15 пациенткам (33,3%) была произведена тотальная реконструкция груди посредством трансплантации собственной жировой ткани;

Второй – в 15 случаях (33,3%) восстановление молочной железы осуществлялась посредством ауто-трансплантации TRAM-лоскута;

Третий – 15 пациенткам (33,3%) была произведена двухэтапная реконструкция экспандер-имплантат.

Монометод реконструкции молочной железы посредством трансплантации собственной жировой ткани (патент на изобретение №2751929 от 30.12.2020) осуществлялся следующим образом.

На дооперационном этапе осуществляется разметка положения экспандера относительно здоровой молочной железы (Рис. 1). Используя эндоскопическое оборудование, формируется моноблочный мышечно-дермальный карман экспандера. В сформированный карман устанавливается экспандер со встроенным портом. Через встроенный порт еженедельно в течение месяца выполняется наполнение экспандера стерильным 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида. На рисунке 2 приведено фото пациентки с полностью заполненным экспандером и нанесенной разметкой перед промежуточным этапом реконструкции правой молочной железы – частичным замещением объема экспандера трансплантированной жировой тканью, который выполняется через 1 месяц с момента полного наполнения экспандера. Через 3 месяца выполняется заключительный этап реконструкции молочной железы. На рисунке 3 приведено фото пациентки с нанесенной разметкой перед заключительным этапом коррекции правой

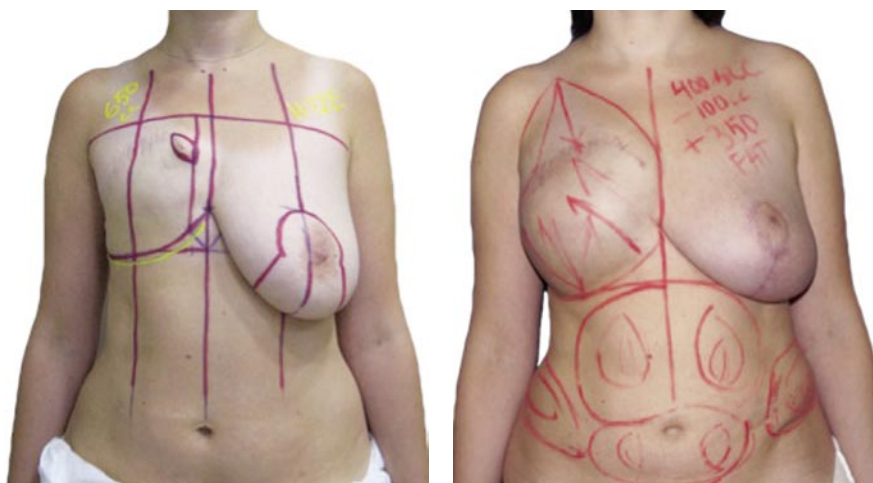


Рис. 1, 2. Фото пациентки с нанесенной разметкой перед проведением первого этапа реконструкции.



Рис. 3. Фото пациентки с нанесенной разметкой перед заключительным этапом реконструкции.



Рис. 4. Фото результата отсроченной реконструкции правой молочной железы монометодом трансплантации собственной жировой ткани через 1 год после завершающего этапа операции.

молочной железы, суть которого заключалась в том, что после нанесения разметки реципиентной зоны восстанавливаемой молочной железы и донорских зон, маркировки относительно здоровой молочной железы чрескожного кругового блокирующего возвратного шва, экспандер левой молочной железы был удален. Произведено полное замещение объема экспандера трансплантированной жировой тканью. Используя контурную иглу (патент на полезную модель №207752 от 26 июня 2021), выполнялась реконструкция субмаммарной борозды посредством наложения чрескожного кругового блокирующего возвратного шва. Симметричность птоза и топографических ориентиров восстанавливаемой молочной железы относительно здоровой регулировалась силой затягивания кругового блокирующего шва. На рисунке 4 приведено фото результата реконструкции правой молочной железы монометодом трансплантации собственной жировой ткани через 1 год после завершающего этапа операции.

Методы реконструкции молочных желез с использованием «экспандера-импланта» и TRAM-лоскута выполнялись традиционным образом [8–11].

Статистическая обработка результатов

Математико-статистическая обработка данных исследования осуществлена с помощью статистического пакета программ SPSS. Оценка нормальности распределения количественных показателей осуществлялась при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Сравнительный анализ распределения данных между группами был проведен с помощью критерия Манна-Уитни-Уилкоксона. Отличия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Сравнение различий в интересующих результатах между двумя группами было проанализировано с помощью критерия Фишера.

Результаты реконструкции молочных желез

В рамках данного исследования была проведена оценка и сравнительная характеристика специфических

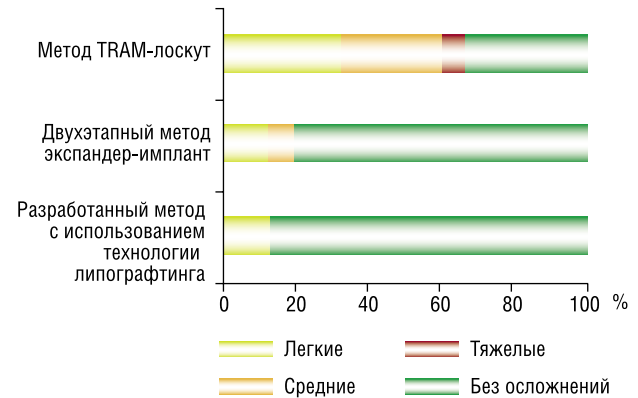


Диаграмма 1. Результаты сравнительной характеристики тяжести специфических осложнений.

осложнений в течение одного года после выполнения реконструкции молочных желез методом трансплантации собственной жировой ткани, двухэтапного метода экспандер-имплант и TRAM-лоскутом (диаграмма 1).

В зависимости от тяжести осложнения можно разделить на легкие, средней степени тяжести и тяжелые осложнения. Полная потеря импланта или лоскута являются наиболее неблагоприятными осложнениями, сказывающимися на качестве реабилитации пациента.

Легкие осложнения, возникающие после реконструкции груди посредством трансплантации собственной жировой ткани, включали один случай клинически значимой кисты 6,6%.

В группе пациентов, которым было выполнено восстановление молочной железы двухэтапным методом экспандер-имплантат, легкие осложнения были выявлены у 2 (13,3%) женщин; они представляли собой транзиторные, обратимые перфузионные нарушения в коже над экспандером.

Легкие осложнения наблюдались у 5 (33%) пациенток в группе реконструкции TRAM-лоскутом. Наиболее частым из них было наличие ограниченного краевого некроза I и диастаза послеоперационной раны у 4 (26,7%) женщин.

Длительно рецидивирующая серома вокруг эндопротеза, которая характеризовалась как осложнение средней степени тяжести, встречалась у 1 (6,66%) пациентки в группе двухэтапной реконструкции.

Осложнения средней степени тяжести, которые характеризовались частичным (<50%) некрозом лоскута, развились у 3 (26,7%) пациенток в группе использования TRAM-лоскута.

Тяжелое осложнение в виде объемного некроза (>50%) лоскута наблюдалось у одной пациентки в группе использования TRAM, в последующем образовавшийся дефект был закрыт посредством трансплантации торакодорзального лоскута.

Оценка по шкале BREAST-Q психосоциального благополучия (диаграмма 2) свидетельствуют об улучшении качества жизни пациенток до и после проведения

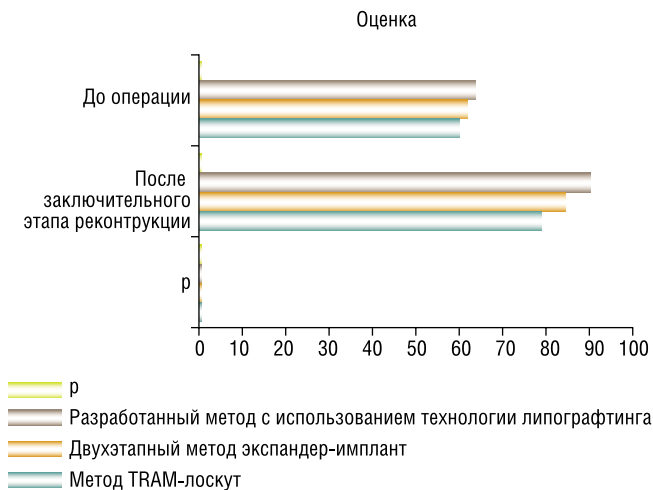


Диаграмма 2. Сравнение результатов анкетирования пациенток по шкале «Психосоциальное благополучие».

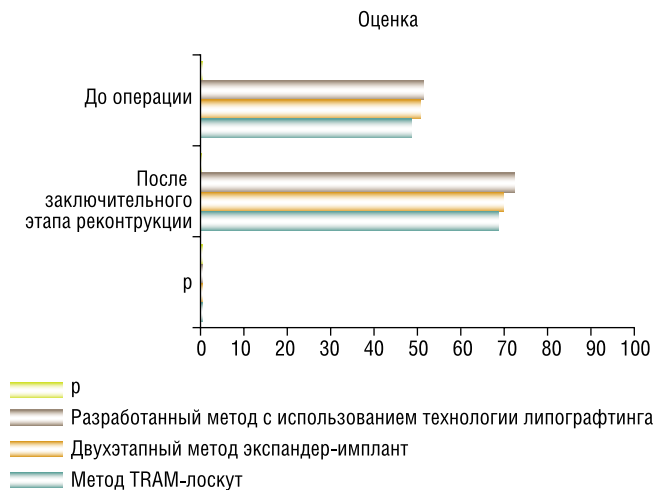


Диаграмма 4. Сравнение результатов анкетирования пациенток по шкале «Сексуальное благополучие».

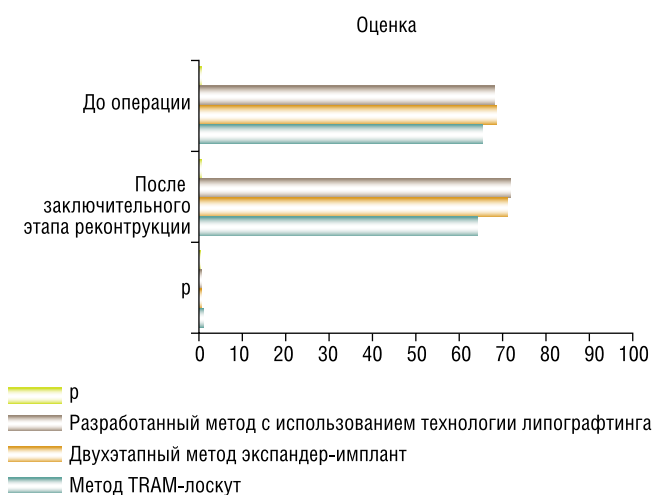


Диаграмма 3. Сравнение результатов анкетирования пациенток по шкале «Физическое благополучие».

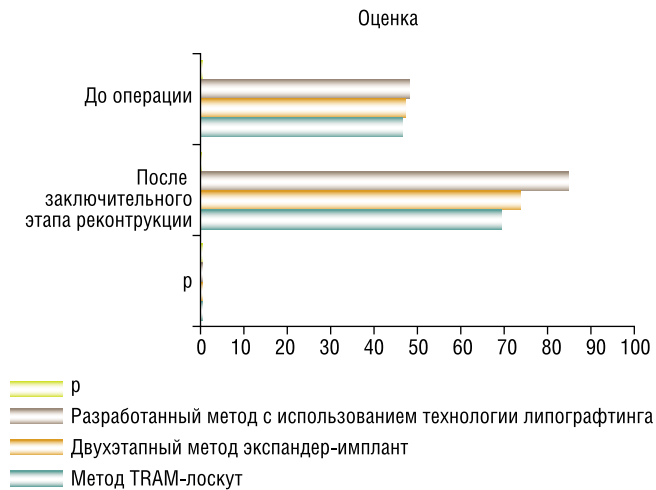


Диаграмма 5. Сравнение результатов анкетирования пациенток по шкале «Удовлетворенность грудью».

реконструкции молочных желез ($p < 0,05$). При оценке качества жизни по шкале физического благополучия наблюдается достоверное различие среди пациенток до и после проведения заключительного этапа реконструкции в группе с использованием метода TRAM-лоскута (диаграмма 3). Данный факт свидетельствует о том, что проведение реконструкции молочных желез с использованием TRAM-лоскута в некоторых случаях добавляет болевых или дискомфортных ощущений в области молочной железы и донорской зоне, что свидетельствует о менее значительном улучшении качества жизни ($p < 0,05$).

Результат оценки сексуального благополучия (диаграмма 4) свидетельствует об улучшении качества жизни пациенток после проведения заключительного этапа

реконструкции во всех группах ($p < 0,05$). При сравнении качества жизни исследуемых в группе монометода трансплантации жировой ткани с традиционными методами наблюдается различие в полученных результатах ($p < 0,05$), что свидетельствует о более значительном улучшении качества жизни и большей удовлетворенности эстетическим результатом реконструкции относительно групп сравнения (диаграмма 5). При оценке удовлетворенности пациенток результатом реконструкции в общем (диаграмма 6) в группе монометода трансплантации жировой ткани был получен более высокий результат ($94,6 \pm 12,6$), чем в группах сравнения. Однако общие результаты оценки по данной шкале показали отсутствие статистического различия в группах сравнения ($p > 0,05$).

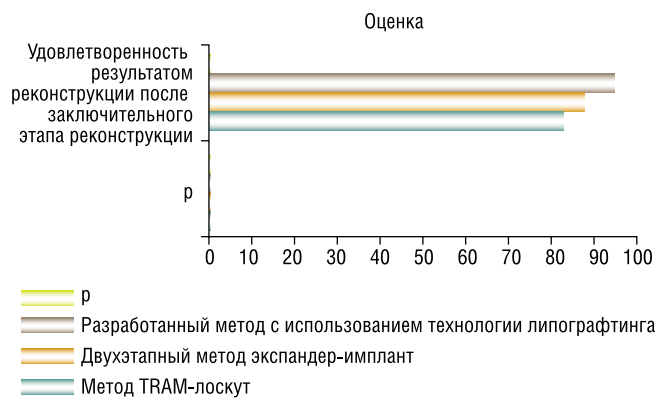


Диаграмма 6. Сравнение удовлетворенности результатом реконструкции.

Заключение

Таким образом, анализируя данные, мы можем сделать выводы, что метод реконструкции молочной железы посредством трансплантации собственной жировой ткани характеризуется низким относительно групп сравнения уровнем послеоперационных осложнений (6,6% легкой степени тяжести), которые не нуждаются в хирургической коррекции.

Результаты использования монометода реконструкции молочной железы посредством трансплантации собственной жировой ткани показали высокий уровень удовлетворенности и достоверное улучшение качества жизни пациенток относительно традиционных методов реконструкции ($p < 0,05$).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Varghese J, Griffin M, Mosahebi A, Butler P. Systematic review of patient factors affecting adipose stem cell viability and function: implications for regenerative therapy. *Stem Cell Research and Therapy*. 2017; 8: 45-46. doi: 10.1186/s13287-017-0483-8.
- Coleman SR. Structural fat grafts: The ideal filler? *Clinics in Plastic Surgery*. 2001; 28(1): 111-119.
- Zhu M, Cohen SR, Hicok KC, et al. Comparison of three different fat preparation methods: gravity separation, centrifugation, and simultaneous washing with filtration in a closed system. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2013; 131(4): 873-880.
- Turnhout AA, Fuchs S, LisabethBroné K, et al. Surgical Outcome and Cosmetic Results of Autologous Fat Grafting After Breast Conserving Surgery and Radiotherapy for Breast Cancer: A Retrospective Cohort Study of 222 Fat Grafting Sessions in 109 Patients. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2017; 41(6): 1334-1341. doi: 10.1007/s00266-017-0946-4.
- Quoc CH, Taupin T, Guerin N, Delay E. Volumetric evaluation of fat resorption after breast lipofilling. *Annales de chirurgie plastique et esthétique*. 2015; 60(6): 495-499. doi: 10.1016/j.anplas.2015.06.011.
- Rietjens M, De Lorenzi F, Rossetto F, et al. Safety of fat grafting in secondary breast reconstruction after cancer. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2011; 64(4): 341-483. doi: 10.1016/j.bjps.2010.06.024.
- Petit JY, Maisonneuve P, Rotmensz N, et al. Safety of Lipofilling in Patients with Breast Cancer. *Clinics in Plastic Surgery*. 2015; 42(3): 339-344. doi: 10.1016/j.cps.2015.03.004.
- Pool SM. Silicone breast prostheses: A cohort study of complaints, complications, and explantations between 2003 and 2015. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2018; 71(11): 1563-1569. doi: 10.1016/j.bjps.2018.07.010.
- Lexer E. Fatty tissue transplantation. Stuttgart: Ferdinand Enke, 1919. 547 p.
- Kanavel AR. The transplantation of free flaps of fat. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*. 1916; 23: 163-176.
- Nikpayam M, Zeino S, Uzan C, et al. How I do a secondary breast reconstruction with lipofilling. *Gynécologie Obstétrique Fertilité and Sénologie*. 2019; 47(11): 811-815. doi: 10.1016/j.gofs.2019.08.004.

ХРОНИЧЕСКАЯ ТКАНЕВАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ОПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ МЕЖМЫШЕЧНЫХ ФЛЕГМОН ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ (ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ, ПРОФИЛАКТИКА)

Красенков Ю.В.*¹, Татьяначенко В.К.², Сухая Ю.В.³, Богданов В.Л.⁴
 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», Ростов-на-Дону

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_76

Резюме. Введение: хронический компартмент-синдром (ХКС), развившийся после хирургического лечения межмышечной флегмоны верхней конечности, представляет собой распространенную патологию, которая оказывает существенное негативное влияние на качество жизни пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

Цель: разработать алгоритм диагностики и профилактики развития послеоперационной тканевой гипертензии (ХКС) у пациентов с флегмоной верхней конечности.

Материалы и методы: результаты лечения 134 пациентов, оперированных по поводу межмышечной флегмоны верхней конечности (МФВК) (сегменты плечо и предплечье). Пациенты были распределены на 2 сопоставимые клинические группы, отличие групп заключалась в следующем: I группа – лечение по известным технологиям; II группа – лечение с использованием оригинальных технологий (Патент РФ №2699964, №2755388, №2695367). Они включали диагностику тканевого давления, комплексное оперативное лечение компартмент-синдрома, профилактику миофасциальной дисфункции и послеоперационной тканевой гипертензии.

Результаты: после проведенного комплексного оперативного лечения МФВК (плечо, предплечье) и компартмент-синдрома может сохраняться хроническая тканевая гипертензия, которая оказывает негативное влияние на качество жизни пациента клиническими проявлениями. В послеоперационном периоде необходимо проводить контроль тканевого давления с целью определения тактики борьбы с ним.

Выводы: разработанный алгоритм профилактики тканевой гипертензии показал свою эффективность и может быть рекомендован для использования в отделениях гнойной хирургии.

Ключевые слова: хронический компартмент-синдром, тканевая гипертензия, флегмона, реабилитация.

Введение

Острая тканевая гипертензия и компартмент-синдром развившиеся при межмышечной флегмоне верхней конечности (МФВК) остаются наиболее грозными осложнениями, которое может привести к стойкой утрате функции конечности, и даже летальному исходу [1; 2]. Диагностика и лечение данного синдрома должна быть первостепенной, с целью сохранения функциональности пораженного сегмента конечности [3–5]. В доступной литературе можно встретить достаточное количество публикаций, посвященных проблеме хронической тканевой гипертензии, которая может сформироваться в послеоперационном периоде на фоне неполного или неадекватного лечения острой тканевой гипертензии [6; 7]. Хроническая тканевая гипертензия или хронический компартмент-синдром (ХКС), представляет собой резкое колебание внутрифасциального давления сразу

CHRONIC TISSUE HYPERTENSION IN PATIENTS SURGERED FOR INTERMUSCULAR PHLEGMONS OF THE UPPER LIMB (DIAGNOSIS, TREATMENT, PREVENTION)

Krasenkov Yu.V.*¹, Tatyanchenko V.K.², Sukhaya Yu.V.³, Bogdanov V.L.⁴
 FGBOU VO RostGMU, Rostov-on-Don

Abstract. Introduction: chronic compartment syndrome (CCS) developed after surgical treatment of intermuscular phlegmon of the upper limb is a common pathology that has a significant negative impact on the quality of life of patients in the late postoperative period.

Objective: to develop an algorithm for the diagnosis and prevention of postoperative tissue hypertension (CTS) in patients with phlegmon of the upper limb.

Materials and methods: results of treatment of 134 patients operated on for intermuscular phlegmon of the upper limb (IMUP) (shoulder and forearm segments). Patients were divided into 2 comparable clinical groups, the difference between the groups was as follows: Group I – treatment using known technologies; Group II – treatment using original technologies (Patent of the Russian Federation № 2699964, № 2755388, № 2695367). They included diagnostics of tissue pressure, complex surgical treatment of compartment syndrome, prevention of myofascial dysfunction and postoperative tissue hypertension.

Results: after complex surgical treatment of the MFCI (shoulder, forearm) and compartment syndrome, chronic tissue hypertension may persist, which can have a negative impact on the patient's quality of life with its clinical manifestations. In the postoperative period, it is necessary to monitor tissue pressure in order to determine the tactics of combating it.

Conclusions: The developed algorithm for the prevention of tissue hypertension has proven its effectiveness and can be recommended for use in purulent surgery departments.

Keywords: chronic compartment syndrome, tissue hypertension, phlegmon, rehabilitation.

после выполнения умеренной физической нагрузки на 15–30 мм рт. ст., и сохраняющееся не менее 15–20 мин. [8–10]. По данным литературы исследование судебных исков по ХКС показало, что 23% случаев вызваны неправильной диагностикой, а еще 32% случаев результатом задержки окончательного лечения [11]. В своей практике мы сталкивались с пациентами, ранее оперированными в других медицинских центрах, по поводу флегмон конечностей. Эти пациенты предъявляли жалобы на боли тянущего характера в области послеоперационных рубцов. Эпизодически у них возникали парестезии, функциональная слабость конечности, боли покоя. При пальпации или проведении УЗИ мягких тканей оперированного сегмента конечности выявились рубцовые изменения тканей и триггерные зоны. Проведя анализ доступной литературы, мы не встретили работ, касающихся диагностики и лечения ХКС в послеоперационном периоде

* e-mail: krasenkov001@yandex.ru

у пациентов, оперированных по поводу МФВК. Таким образом, необходимость установления причин заболевания и разработка лечебных мероприятий до операции и в послеоперационном периоде для данного контингента представляет собой высокую актуальность.

Цель работы: разработать алгоритм диагностики и профилактики развития послеоперационной тканевой гипертензии у пациентов с МФВК.

Материалы и методы работы

Для изучения явления тканевой гипертензии в послеоперационном периоде мы оценивали отдаленные результаты лечения 134 пациентов, оперированных по поводу МФВК (сегменты плечо и предплечье). Пациенты были распределены на 2 сопоставимые клинические группы, отличие групп заключалась в следующем:

I группа – лечение (оперативное и консервативное) по известным технологиям;

II группа – лечение с использованием оригинальных технологий (Патент РФ №2699964, №2755388, №2695367) [12–14], среди них диагностика тканевого давления в области пораженного сегмента конечности, оперативное лечение острой тканевой гипертензии как части комплексного лечения пациентов с МФВК, в объеме дозированной Z-образной фасциотомии, профилактика миофасциальной дисфункции и послеоперационной тканевой гипертензии.

В качестве аппарата для измерения тканевого давления нами была выбрана катетерная система Stic компании «Stryker», которая рекомендована как «золотой стандарт» диагностики тканевого давления [15].

Для определения эффективности лечения нами были использованы субъективные оценочные шкалы. Так, для оценки двигательной функции была использована шкала силы мышечного сокращения и объема произвольных движений (Medical Research Council Scale – MRCS), опросник неспособности верхней конечности DASH, отражающий мнение пациента об ограничениях повседневной активности.

При осуществлении оперативного лечения МФВК (сегменты плечо и предплечье) придерживались Национальных клинических рекомендаций по хирургии (раздел – гнойная хирургия).

Статистический анализ полученных данных обрабатывали с помощью программы STATISTICA 10.0.

Результаты и обсуждение

Для контроля уровня тканевой гипертензии в послеоперационном периоде (как в раннем, так и позднем), нами проводилось анкетирование пациентов, физический осмотр, и контроль тканевого давления (ТД) как в области оперированного сегмента конечности, так и здоровой, а также комплекс клинических методик (ЭМГ, ТМС, МФБС).

Показатели функции оперированной верхней конечности у пациентов обеих групп на момент выписки из стационара (Табл. 1).

Табл. 1. Результаты анкетирования неспособности верхней конечности DASH участников обеих групп на момент выписки

Критерии оценки (сумма баллов)	DASH	
	I группа (n = 62)	II группа (n = 72)
Хорошо (26–50 баллов)	0 (0%)	48 (66,7%)
Удовлетворительно (51–75 баллов)	23 (37,1%)	24 (33,4%)
Неудовлетворительно (76–100 баллов)	39 (62,9%)	0 (0%)

Табл. 2. Сила мышечного сокращения и объема произвольных движений по MRSC на момент выписки

Балл	Критерий	I группа (n = 62)	II группа (n = 72)
0	Отсутствие признаков произвольной мышечной активности	0	0
1	Напряжение или подергивание в мышце при попытке произвольного движения или минимальное движение	0	0
2	Возможность сделать движение в большей части имеющейся амплитуды без преодоления силы тяжести	8 (12,9%)	0
3	Возможность сделать движение в большей части имеющейся амплитуды с преодолением силы тяжести	29 (46,8%)	5 (6,9%)
4	Возможность выполнить движение с преодолением сопротивления	14 (22,6%)	8 (11,2%)
5	Нормальная мышечная сила	11 (17,4%)	59 (81,9%)

В ходе проведения анкетирования по опроснику DASH было установлено, что на момент выписки из стационара 62,9% (n = 39) больных I клинической группы (лечение которых осуществлялось по традиционным технологиям) оценивали функциональные особенности оперированной верхней конечности как неудовлетворительные. В то время как неудовлетворительных результатов по функциональным особенностям оперированной конечности участники основной группы не отмечали.

Следующим этапом оценки функциональности оперированной конечности было анкетирование по MRSC (Табл. 2).

Исходя из полученных данных анкетирования по MRCS (основанных на субъективных данных которые описывает сам пациент), было установлено, что в раннем послеоперационном периоде лишь 17,4% (n = 11) пациентов I клинической группы смогли оценить функциональность оперированной конечности как «нормальную», и 81,9% (n = 59) участников II клинической группы. Полученные сведения мы связываем с эффективностью проведения дозированной декомпрессивной фасциотомии по показаниям у пациентов основной группы исследования.

Следующим этапом нами осуществлялся контроль тканевого давления по оригинальной технологии (Патент РФ №2699964). Каждая группа исследования была разделена на подгруппы соответствующих степени тяжести по индивидуальной оценочной шкале.

Из представленного материала на рис. 1 видно, что показатели тканевого давления участников I клинической группы находились за пределами физиологической нормы, в то время как показатели тканевого давления в основной группе были приближены к норме. Получены статистические значимые различия.

Реабилитация пациентов обеих групп традиционно подразумевало проведение курсов магнитотерапии, массаж, гимнастика, использование игольчатых аппликаторов.

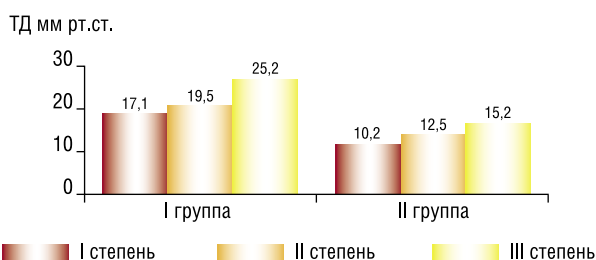


Рис. 1. Показатели тканевого давления у больных обеих групп на момент выписки из стационара.

Табл. 3. Результаты анкетирования неспособности верхней конечности DASH участников обеих групп спустя 6 месяцев

Критерии оценки (сумма баллов)	DASH	
	I группа (n = 62)	II группа (n = 72)
Хорошо (26–50 баллов)	31 (50%)	66 (91,7%)
Удовлетворительно (51–75 баллов)	20 (32,2%)	6 (8,4%)
Неудовлетворительно (76–100 баллов)	11 (17,7%)	0

Табл. 4. Сила мышечного сокращения и объема произвольных движений по MRSC спустя 6 месяцев

Балл	Критерий	I группа (n = 62)	II группа (n = 72)
0	Отсутствие признаков произвольной мышечной активности	0	0
1	Напряжение или подергивание в мышце при попытке произвольного движения или минимальное движение	0	0
2	Возможность сделать движение в большей части имеющейся амплитуды без преодоления силы тяжести	0	0
3	Возможность сделать движение в большей части имеющейся амплитуды с преодолением силы тяжести.	6 (9,8%)	0
4	Возможность выполнить движение с преодолением сопротивления	24 (38,7%)	5 (6,9%)
5	Нормальная мышечная сила	32 (51,6%)	67 (93,1%)

Табл. 5. Схема основных видов терапии у пациентов II группы на этапе реабилитационного лечения

№ п/п	Вид лечения	Степень течения патологического процесса по индексной шкале		
		I	II	III
1.	Профилактика тканевой гипертензии	С 30 дня • Вобензим по 5 таб × 3 р/д 14 суток • Цито-мак 0,25% - 4,0 × 2 р/д 10 суток	• Детралекс 5,0 по 1 таб × 1 р/д 30 суток • Милдронат 5,0 в/в №1 10 суток	• Кокорбоксилаза 200,0 в/в × 1 р/д 14 суток • Лазикс 20,0 в/в × 1 на 100 мл NaCl 0,9% 3 суток

Показатели функции оперированной верхней конечности у пациентов обеих групп при контрольном осмотре, через 6 месяцев после лечения (Табл. 3).

Проведение анкетирования пациентов через 6 месяцев после операции позволило отметить следующее, количество «хороших результатов» у пациентов II клинической группы преобладало над I группой в 2 раза, количество «неудовлетворительных результатов» в I группе составило 17,7%, в то время как аналогичных результатов в основной группе отмечено не было.

Самооценка пациентов обеих групп на предмет объема произвольных движений показала в процентном соотношении схожие результаты с предыдущим тестированием по неспособности верхней конечности, так нормальным объемом движений признавали у себя 51,6% участников I группы, и 93,1% участников II группы ($p < 0,05$).

Неудовлетворительные показатели по шкале DASH у пациентов I группы с 62,9% за 6 месяцев достигли 17,7%. Количество «нормальных» результатов по MRCS с 17,4% достигли 51,6%.

Неудовлетворительных показателей по шкале DASH у пациентов II группы зафиксировано не было. Количество «нормальных» результатов по MRCS с 81,9% достигли 93,1%.

Для лечения пациентов основной клинической группы в послеоперационном периоде нами был использован оригинальный способ лечения хронической тканевой гипертензии (ХКЦ) (Патент РФ №2695367) [14]. Комплексное лечение включало использование энзимной, метаболической, вентонизирующей терапии (Табл. 5). Участники первой клинической группы выступали также группой контроля эффективности оригинального способа.

Контроль эффективности разработанного комплекса реабилитации направленного на нормализацию тканевого давления мы провели через 6 месяцев после операции. Случаев отказа от выполнения назначений, или перерыва в курсе приема лекарственных препаратов в группе отмечено не было.

В ходе проведения контрольного (через 6 месяцев) инвазивного исследования тканевого давления в области пораженного сегмента конечности были получены статистически значимые различия. У пациентов I группы явление хронической тканевой гипертензии (колебание тканевого давления сразу после выполнения умеренных физических упражнений в пределах 10–25 мм рт. ст.), при её отсутствии у пациентов основной группы.

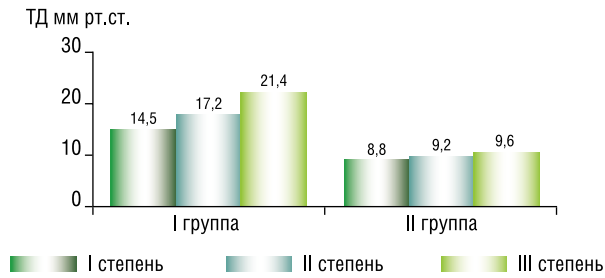


Рис. 2. Показатели тканевого давления у больных обеих групп через 6 месяцев после операции.

Полученные данные свидетельствуют в пользу эффективности разработанного способа.

Выводы

Разработанный алгоритм профилактики хронического компартмент-синдрома у пациентов оперированных по поводу межмышечных флегмон верхней конечности показал свою высокую эффективность. Устранение симптомов тканевой гипертензии являлось надежным и долгосрочным. Результаты подтверждены инвазивным измерением тканевого давления. Отмечена положительная динамика функционирования конечностей по субъективным шкалам DASH и MRSC.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Beddard L, Roslee C. Acute compartment syndrome. *Surgery (Oxford)*. 2023; 41(4): 223-226.
2. Jakob DA, Benjamin ER, Demetriades D. Extremity Compartment Syndrome. *Textbook of Emergency General Surgery: Traumatic and Non-traumatic Surgical Emergencies*. Cham: Springer International Publishing, 2023. P.1663-1678.
3. Miciak M, Jurkiewicz K. Compartment syndrome-a complex and insidious medical problem. *Journal of Pre-Clinical & Clinical Research*. 2023; 17(2).
4. Sharma N, Sharma NM, Sharma A, Mirza S. Comparison and convergence of compartment syndrome techniques: A narrative review. *Expert Review of Medical Devices*. 2023; 20(4): 283-291.
5. Moon C. Compartment Syndrome. *Orthopedic Trauma Call for the Attending Surgeon*. CRC Press. 2024. P.49-52.
6. Velasco TO, Leggit JC. Chronic exertional compartment syndrome: a clinical update. *Current sports medicine reports*. 2020; 19(9): 347-352.
7. Hirardot T, et al. Diagnostic criteria of forearm chronic exertional compartment syndrome: a systematic review. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2024: 104001.
8. Vajapey S, Miller TL. Evaluation, diagnosis, and treatment of chronic exertional compartment syndrome: a review of current literature. *The Physician and sportsmedicine*. 2017; 45(4): 391-398.
9. Lui B, Barrazueta G, Ruschelsman DE. Chronic exertional compartment syndrome in athletes. *J. Hand. Surg.* 2017; 42: 917-23.
10. Malik GR, Vyas KA. The pressure is rising: evaluation and treatment of chronic exertional compartment syndrome. *Current Sports Medicine Reports*. 2023; 22(6): 204-209.
11. Long B, Koofman A, Gottlieb M. Evaluation and management of acute compartment syndrome in the emergency department. *The Journal of emergency medicine*. 2019; 56(4): 386-397.
12. Патент РФ на изобретение №2699964/ 11.09.2018. Бюл. №26. Бякова Е.Н., Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К. и др. Способ диагностики межмышечной флегмоны конечности. [Patent RUS №2699964/ 11.09.2018. Byul. №26 Byakova EN, Krasenkov YuV, Tatyanchenko VK, et al. A method for diagnosing intermuscular phlegmon of an extremity. (In Russ.)]
13. Патент РФ на изобретение №2755388/ 15.09.21. Бюл. №4. Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К., Панченко Д.В. и др. Способ профилактики миофасциальной дисфункции при лечении глубоких межмышечных флегмон конечностей в послеоперационном периоде. [Patent RUS №2755388/ 15.09.21. Byul. №4. Krasenkov YUV, Tatyanchenko VK, Panchenko DV, et al. A method for preventing myofascial dysfunction in the treatment of deep intermuscular phlegmon of the extremities in the postoperative period. (In Russ.)]
14. Патент РФ на изобретение №2695367/ 23.07.2019. Бюл. №21. Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К., Волошин Р.Н. и др. Способ профилактики тканевого гипертензивного синдрома при лечении флегмон мягких тканей в послеоперационном периоде. [Patent RUS №2695367/ 23.07.2019. Byul. №21. Krasenkov YuV, Tatyanchenko VK, Voloshin RN, et al. Method of preventing tissue hypertensive syndrome in the treatment of soft tissue phlegmon in the postoperative period. (In Russ.)]
15. Vogels S, Ritchie ED, Bakker EWP, et al. Measuring intracompartmental pressures for the chronic exertional compartment syndrome: challenging commercially available devices and their respective accuracy. *Journal of Biomechanics*. 2022; 135: 111026.

ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ДИВЕРТИКУЛИТОМ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ, ОСЛОЖНЕННЫМ ПЕРФОРАЦИЕЙ И РАСПРОСТРАНЕННЫМ ПЕРИТОНИТОМ

Левчук А.Л.¹, Абдуллаев А.Э.*²

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_80

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический

Центр имени Н.И. Пирогова», Москва

² ГКБ СМП, Владимир

Резюме. Цель исследования – оценить результаты диагностики и лечения больных дивертикулярной болезнью толстой кишки (ДБТК), осложненной перфорацией в свободную брюшную полость, с развитием распространенного перитонита.

Материалы и методы. Проведено лечение 115 больных в ГКБ СМП г. Владимира с 2014–2024 гг. с ДБТК, осложненной распространенным перитонитом. Мужчин было 72 (62,6%), женщин 43 (37,3%). Средний возраст пациентов составил 56,2±11,3 лет. УЗИ брюшной полости выполнено 92 (80%) больным, рентгенография брюшной полости в 85 (73,9%) наблюдениях, КТ брюшной полости у 32 (27,8%) пациентов, диагностическая эндовидеолaparоскопия произведена 25 (21,7%) больным. Все пациенты были оперированы. Летальный исход зафиксирован в 10 (9%) наблюдениях.

Результаты: В сроки до 24 часов с момента заболевания поступили 38 (33%) пациентов, 24–72 часа–54 (47%) и более 72 часов – 23 (20%). В 65 (57%) наблюдениях при УЗИ выявлены дивертикулы сигмовидной кишки. У 43 (38%) больных в околотолстокишечной клетчатке свободный газ. В 25 (22%) случаях отмечалась размытость наружного контура дивертикула. У 15 (13%), на рентгенографии брюшной полости диагностирован свободный газ. Наиболее результативными оказались: МСКТ и диагностическая лапароскопия, которые в 98% случаев позволили установить правильный диагноз. Обструктивная резекция сигмовидной кишки по Гартману выполнена в 71 (62%) случае. Осложнения возникли в 2 (2%) наблюдениях. Летальность в данной подгруппе 5 (5%) пациентов. Обструктивная резекция нисходящей кишки по типу Гартмана выполнена у 15 (13%) больных. Осложнений в данной подгруппе не возникло. Левосторонняя гемиколэктомия с одноствольной колостомой выполнена в 6 (6%) наблюдениях. Осложнения возникли у 2 (2%) пациентов. Обструктивная резекция сигмовидной кишки по Гартману+лапаростома выполнена в 15 (13%) случаях. В 7 (6%) наблюдениях после основного этапа операции формировалась вакуум-ассистированная лапаростома. У 4 (4%) больных наступил летальный исход. Левосторонняя гемиколэктомия с одноствольной колостомой+лапаростома выполнена у 8 (6,9%) пациентов. В 3 (2,6%) случаях формировалась вакуум-ассистированная лапаростома. В 1 (0,8%) наблюдении наступил летальный исход на фоне прогрессирования полиорганной недостаточности, абдоминального сепсиса и септического шока.

Заключение: осложненное течение ДБТК стало наиболее важной проблемой urgentной хирургии. Актуальным остается вопрос о лечении пациентов с перфорацией дивертикулов ободочной кишки в условиях распространенного перитонита и тяжелого абдоминального сепсиса. Наибольшей диагностической ценностью у данной категории больных обладают: КТ с внутривенным контрастированием и диагностическая лапароскопия. Обструктивная резекция ободочной кишки с перфорацией дивертикула является операцией выбора при распространенной гнойном и каловом перитоните, позволяющая ликвидировать источник перитонита, санировать брюшную полость и снизить степень интоксикации организма, в том числе у тяжелых, коморбидных и геронтологических больных.

Ключевые слова: дивертикулярная болезнь толстой кишки, перфорация дивертикула толстой кишки, распространенный перитонит.

Введение

Дивертикулярная болезнь толстой кишки (ДБТК) является распространённым заболеванием желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Рост заболевания за последние

DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF ACUTE DIVERTICULITIS OF THE COLON COMPLICATED BY PERFORATION AND WIDESPREAD PERITONITIS

Levchuk AL¹, Abdullaev AE*²¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² GKB SMP, Vladimir

Abstract. The aim of the study was to evaluate the results of diagnosis and treatment of patients with diverticular colon disease (DBTC), complicated by perforation into the free abdominal cavity, with the development of widespread peritonitis.

Materials and methods. 115 patients were treated in the State Clinical Hospital of the NSR of Vladimir from 2014–2024 with DBTC complicated by widespread peritonitis. There were 72 men (62.6%) and 43 women (37.3%). The average age of the patients was 56.2±11.3 years. Ultrasound of the abdominal cavity was performed in 92 (80%) patients, abdominal X-ray in 85 (73.9%) cases, CT of the abdominal cavity in 32 (27.8%) patients, diagnostic endovideolaparoscopy was performed in 25 (21.7%) patients. All patients were operated on. The fatal outcome was recorded in 10 (9%) cases.

Results: 38 (33%) patients were admitted within 24 hours of the disease, 54 (47%) 24–72 hours and 23 (20%) more than 72 hours. In 65 (57%) ultrasound observations, sigmoid diverticula were detected. In 43 (38%) patients, there is free gas in the paracollar tissue. In 25 (22%) cases, blurring of the outer contour of the diverticulum was noted. In 15 (13%) patients, free gas was diagnosed on abdominal X-ray. The most effective diagnostic methods for this pathology were: MSCT and diagnostic laparoscopy, which in 98% of cases allowed to establish the correct diagnosis. Obstructive resection of the sigmoid colon according to Hartmann was performed in 71 (62%) cases. Complications occurred in 2 (2%) cases. Mortality in this subgroup is 5 (5%) patients. Obstructive resection of the descending intestine according to the Hartmann type was performed in 15 (13%) patients. There were no complications in this subgroup. Left-sided hemicolectomy with a single-stem colostomy was performed in 6 (6%) cases. Complications occurred in 2 (2%) patients. Obstructive resection of the sigmoid colon according to Hartmann + laparostomy was performed in 15 (13%) cases. In 7 (6%) cases, a vacuum-assisted laparostomy was formed after the main stage of the operation. 4 (4%) patients had a fatal outcome. Left-sided hemicolectomy with single-stem colostomy+laparostomy was performed in 8 (6.9%) patients. In 3 (2.6%) cases, a vacuum-assisted laparostomy was formed. In 1 (0.8%) case, a fatal outcome occurred against the background of progression of multiple organ failure, abdominal sepsis and septic shock.

Conclusion: The complicated course of DBTC has become the most important problem of urgent surgery. The issue of the treatment of patients with perforation of the diverticula of the colon in conditions of widespread peritonitis and severe abdominal sepsis remains relevant. The greatest diagnostic value in this category of patients are: computed tomography with intravenous contrast and diagnostic laparoscopy. Obstructive resection of the colon with perforation of the diverticulum is the operation of choice for widespread purulent and fecal peritonitis, which allows to eliminate the source of peritonitis, sanitize the abdominal cavity and reduce the degree of intoxication of the body, including in severe, comorbid and gerontological patients.

Keywords: diverticular disease of the colon, perforation of the diverticulum of the colon, common peritonitis.

десятилетия увеличился в 10 раз [1]. Распространенность ДБТК достигает до 30% среди населения всей популяции [2–4]. Вероятность перехода дивертикулеза в дивертикулярную болезнь составляет 5–20%. При этом у 75% боль-

* e-mail: abakar070@yandex.ru

ных развивается острый дивертикулит, а у 25% – другие осложнения. Перфорация дивертикула занимает 4 место по частоте среди причин экстренных хирургических вмешательств после острого аппендицита, перфоративной гастродуоденальной язвы и кишечной непроходимости, а так же 3 место по причинам формирования кишечных стом [5]. Перфорация дивертикула ободочной кишки в свободную брюшную полость с распространенного перитонита развивается у 20–60% пациентов, а послеоперационная летальность составляет 25–43% [6]. Летальность при воспалительных осложнениях ДБТК в течение года достигает 9,8% [7–9]. Среди причин на первом месте стоит гнойный перитонит (64%), на втором – кишечная непроходимость (20%), на третьем – образование абсцесса (19%) и на последнем – сердечно-легочные осложнения (7%) [9; 10].

Острые заболевания органов брюшной полости нередко сопровождаются развитием тяжелых осложнений, включая септический шок и полиорганную недостаточность, которые в 95–97% случаев являются основной причиной летальных исходов [16]. Несмотря на внедрение в клиническую практику новых хирургических концепций и технологий, современных антибактериальных препаратов, методов гемодинамической, респираторной, почечной поддержки и экстракорпоральной детоксикации, летальность у больных распространенным гнойным перитонитом остается высокой и доходит до 40–50%, а при присоединении синдрома полиорганной недостаточности достигает 90% [11].

Принципы выбора адекватного лечения при осложненной ДБТК, несмотря на многочисленные исследования, остаются предметом дискуссии [12]. В последнее время увеличивается количество пациентов с осложненным течением ДБТК, пролеченных с применением мининвазивных технологий. В то же время при развитии перитонита очевидна необходимость экстренного оперативного лечения. Доля таких оперированных больных в России составляет 14,3–69,5% [13; 14], что свидетельствует о разных позициях хирургической стратегии. Подбор актуальной стратегии лечения больных с осложнениями Hinchey-III, Hinchey-IV затруднен, в связи со сложностями прогнозирования неблагоприятного исхода заболевания [15]. По данным литературы даже у пациентов с распространенным гнойным или каловым перитонитом существуют перспективы для разработки новых тактических подходов [15]. Очевидно, что при выявлении симптомов перфорации ободочной кишки, на фоне ДБТК с развитием перитонита, оптимальной хирургической тактикой является обструктивная резекция по Гартману с выведением одноствольной колостомы [15]. Данное вмешательство остается безопасным методом для экстренного оперативного вмешательства, в том числе и у пожилых, коморбидных пациентов [15]. В последнее время появились данные о возможности наложения первичного толстокишечного анастомоза у пациентов ДБТК с генерализованным перитонитом [9]. В то же время, формирование первичного анастомоза без

точной верификации дивертикулов в проксимальном и дистальном отрезках на неподготовленной кишке опасно развитием его несостоятельности.

Операция Гартмана по-прежнему широко используется при гнойном и каловом перитоните при ДБТК [15]. Однако результаты некоторых исследований свидетельствуют о связанных с этим высокой частоте развития осложнений и летальности, что стало поиском альтернатив [15]. В последние несколько лет, в качестве варианта лечения было предложено проводить лапароскопическую санацию и дренирование брюшной полости, без резекции кишки [15]. Однако эти данные не нашли широкого применения в хирургической практике в виду частых рецидивов гнойных осложнений.

В связи с этим актуальным является анализ результатов диагностики и лечения пациентов ДБТК с распространенным перитонитом, что позволит улучшить исходы лечения данной категории больных.

Цель исследования – оценить результаты диагностики и лечения больных ДБТК, осложненной перфорацией в свободную брюшную полость и развитием распространенного перитонита.

Материалы и методы

Проведено исследование с участием 115 больных, лечившихся в ГКБ СМП г. Владимира с 2014–2024 гг. по поводу ДБТК, осложненной распространенным перитонитом. Мужчин было 72 (62,6%), женщин 43 (37,3%). Средний возраст пациентов составил 56,2±11,3 лет.

Диагностика и лечение пациентов основывалась на клинических рекомендациях Ассоциации колопроктологов России по лечению дивертикулярной болезни (2024) [10].

В обязательную диагностическую программу входили: общеклинические исследования, УЗИ брюшной полости, малого таза, у женщин трансвагинальное УЗИ, КТ брюшной полости с внутривенным контрастным усилением, диагностическая эндовидеолaparоскопия.

УЗИ брюшной полости выполнено у 92 (80%) больных, рентгенография брюшной полости в 85 (73,9%) наблюдениях, КТ брюшной полости с внутривенным болюсным контрастированием у 32 (27,8%) пациентов, диагностическая эндовидеолaparоскопия произведена 25 (21,7%) больным.

До оперативного вмешательства пациенты проходили стандартный объем лабораторно-инструментальных обследований, при необходимости проводили лечение сопутствующих заболеваний с привлечением смежных специалистов. Наиболее часто встречались сердечно-сосудистые (60%), бронхолегочные заболевания (13%), либо их сочетание и сахарный диабет (18%). Все пациенты оперированы. Варианты проведенных оперативных вмешательств представлены в табл. 1.

Остроту физиологических показателей вычисляли посредством сложения баллов, полученных при оценке физических и лабораторных параметров организма.

Табл. 1. Виды оперативных вмешательств у пациентов с ДБТК, осложненной перфорацией и распространенным перитонитом

Объем оперативных вмешательств	Число больных	
	абс	%
Обструктивная резекция сигмовидной кишки	71	61,7
Обструктивная резекция сигмовидной кишки+лапаростома	15	13
Обструктивная резекция нисходящей кишки	15	13
Левосторонняя гемиколэктомия с одностольной колостомой	6	5,2
Левосторонняя гемиколэктомия с одностольной колостомой+лапаростома (VAC-система)	8	6,9
Всего	115	100

Перед операцией всем больным оценивали коморбидный фон, основываясь на индексе Чарлсона, и рассчитывали анестезиологический риск послеоперационных осложнений по классификации APACHE-II, степень органной дисфункции определяли по шкале SOFA, оценку тяжести перитонита определяли по шкале Мангеймского индекса перитонита (МИП).

Больные, согласно Национальным клиническим рекомендациям по лечению дивертикулярной болезни (2024) получали стандартизированное лечение, включающее антибиотикотерапию, детоксикационную и инфузионную терапию, стабилизацию гемодинамики и других витальных функций, профилактику венозных тромбоэмболических осложнений.

Эффективность лечения пациентов оценивали на основании клинической картины послеоперационного периода, результатов инструментальных и лабораторных исследований, сроков начала работы кишечника, отделяемого по дренажам из брюшной полости, показателей внутрибрюшного давления (ВБД). УЗИ брюшной полости было ориентировано на оценку состояния кишечника, наличия свободной жидкости и объемных жидкостных образований в брюшной полости. Летальный исход зафиксирован в 10 (9%) наблюдениях.

Результаты и обсуждение

Диагностический этап

Все больные госпитализированы в экстренном порядке с клинической картиной перитонита. В сроки до 24 часов с момента заболевания поступили 38 (33%) пациента, 24–72 часа – 54 (47%) и более 72 часов – 23 (20%).

Для оценки тяжести состояния пациента при поступлении в стационар и прогноза летальности нами применялась шкала APACHE-II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation). Общий балл шкалы APACHE-II получали путем сложения баллов физиологических показателей, возраста пациентов и хронических заболеваний (Табл. 2).

Наиболее тяжелую группу составили пациенты с баллами более 26, с распространенным гнойным или каловым перитонитом, с давностью заболевания более 72 часов. Летальных исходов в данной группе было 8 (7%).

Табл. 2. Распределение больных ДБТК, осложненной перфорацией и распространенным перитонитом, по APACHE-II

Количество баллов по шкале APACHE-II	Абс.	%
0–15	45	40
20–25	54	47
26–30	16	14
Всего	115	100

Табл. 3. Распределение больных с ДБТК, осложненной перитонитом по шкале МИП

Количество баллов по шкале МИП	Абс.	%
I степень	16	14
II степень	78	68
III степень	21	19
Всего	115	100

Табл. 4. Степень распространенности перитонита у больных с ДБТК по данным УЗИ брюшной полости

Распространенность перитонита	Количество больных	%
Местный	31	27
Диффузный	46	40
Распространенный	38	33
Всего	115	100

Оценку тяжести перитонита определяли по шкале Мангеймского индекса перитонита (МИП) [17]. Шкала МИП предусматривает три степени тяжести перитонита: I степень – <20 баллов; II степень – от 20 до 30 баллов; III степень – >30 баллов (Табл. 3).

Наиболее тяжелую группу составили пациенты с тяжестью перитонита III степени (n=21). Это были случаи распространенного фибринозно-гнойного и калового перитонита с давностью заболевания более 72 часов, тяжелым коморбидным фоном.

Степень органной дисфункции определяли по шкале SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) [18], которая учитывает нарушения со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, печеночной, почечной, кровеносной систем и ЦНС. По данной шкале больные разделились следующим образом: до 6 баллов – 30 (26%), от 6 до 12 баллов – 64 (56%), более 12 баллов – 21 (19%) человек.

В качестве скринингового исследования, для уточнения диагноза и дифференциальной диагностики с другими острыми хирургическими заболеваниями брюшной полости выполняли УЗИ. Целью исследования было выявление свободной жидкости, локализацию ее по квадрантам брюшной полости, как предиктор степени распространенности перитонита, и оценка морфофизиологического состояния стенки кишки (Табл. 4).

Во всех наблюдениях по УЗИ определялись характерные для перитонита и ДБТК изменения стенки кишки. Проводилась УЗ-оценка перистальтики, ширины просвета кишки, толщины кишечной стенки, наличие ди-

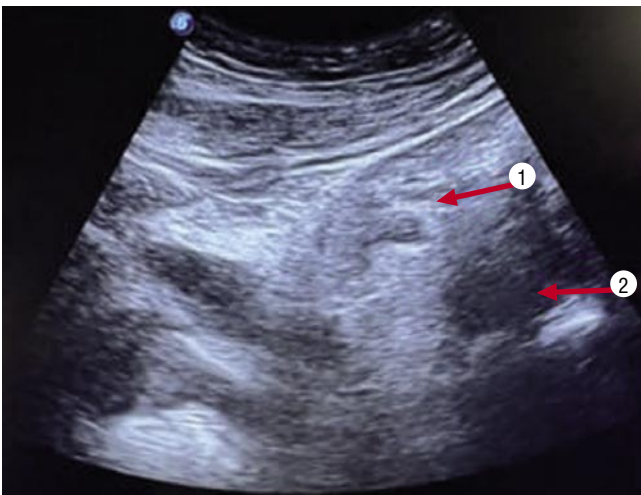


Рис. 1. Дивертикул сигмовидной кишки с перфорацией и скопление жидкости в малом тазу. 1 – «размытая» стенка дивертикула с перфорацией; 2 – свободная жидкость в малом тазу.

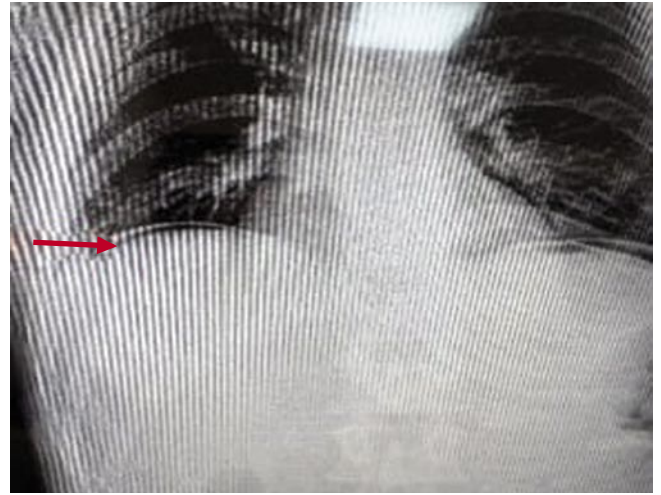


Рис. 2. Свободный газ в брюшной полости у пациента с ДБТК, осложненной перфорацией. Свободный газ (стрелка).

вертикулов, состояния околотолстокишечной клетчатки, наличие регионарных лимфоузлов.

В 65 (57%) наблюдениях были выявлены дивертикулы сигмовидной кишки с истонченной, гипозоногенной стенкой, с локальным утолщением стенки до 2–3,5 см. У 43 (38%) больных в околотолстокишечной клетчатке определялись гиперэхогенные включения, обусловленные наличием пузырьков газа вне кишки. В 25 (22%) случаях отмечалась размытость наружного контура дивертикула, что свидетельствовало о его перфорации (Рис. 1).

Рентгенография брюшной полости выполнена в 24 (21%) наблюдениях, из них у 15 (13%) выявлен свободный газ под правым куполом диафрагмы (Рис. 2).

МСКТ брюшной полости с внутривенным болюсным контрастированием выполнено у 22 (20%) больных. Исследование выполнялось с целью дифференциальной диагностики рака ободочной кишки с перифокальным воспалением, псоас-абсцессом, заболеваниями органов малого таза у женщин.

В 10 (9%) наблюдениях удалось верифицировать прикрытую перфорацию дивертикула сигмовидной кишки с формированием околотолстокишечного инфильтрата, с наличием свободного газа вокруг кишки и свободной жидкости в малом тазу, по левому боковому каналу, что соответствовало интраоперационной картине диффузного фибринозно-гнойного перитонита (Рис. 3).

В 5 (5%) случаях выявлен перфоративный дивертикулит с наличием свободной жидкости в малом тазу. У 7 (6%) больных на фоне верифицированного перфоративного дивертикулита сигмовидной и нисходящей кишки определялась свободная жидкость во всех отделах брюшной полости, что указывало на распространенный характер перитонита.

В нашем исследовании МСКТ брюшной полости с внутривенным болюсным контрастированием в 79%

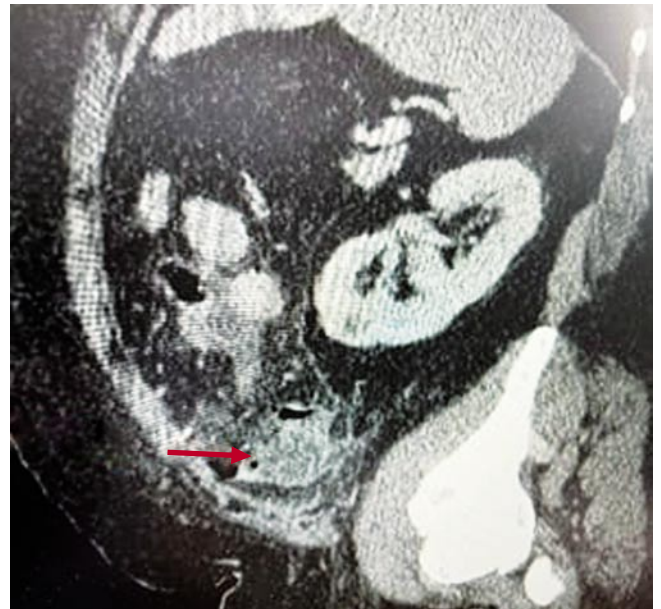


Рис. 3. Перфоративный дивертикулит сигмовидной кишки. Околотолстокишечный инфильтрат с наличием в нем пузырьков газа и жидкости (стрелка).

случаях позволяла точно выявить источник перитонита и определить степень его распространенности.

Диагностическая эндовидеолaparоскопия выполнена в 18 (21%) наблюдениях. Методика использовалась в случаях, когда лабораторно-инструментальные методы диагностики не позволяли точно установить диагноз. Интраоперационно выявлялся источник перитонита, оценивалась его распространенность и характер, изменения париетальной брюшины, степень пареза тонкой кишки. Во всех случаях был выявлен перфоративный дивертикулит (Рис. 4).

Диагностическая лапароскопия позволила точно определить в 2 (2%) случаях местный перито-

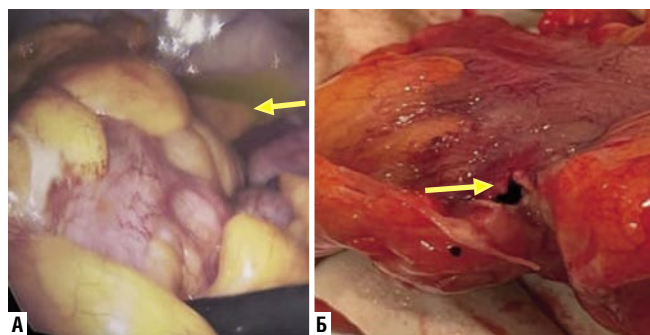


Рис. 4. Диффузный гнойный перитонит (А) на фоне перфорации дивертикула сигмовидной кишки (Б). Скопление гнойного экссудата в брюшной полости (стрелка).

нит, в 9 (8%) – диффузный фибринозно-гнойный, в 7 (6%) – распространенный фибринозно-гнойный перитонит.

Хирургический этап

Обструктивная резекция сигмовидной кишки по типу Гартмана выполнена в 71 (62%) случае. В данной подгруппе больных по шкале АРАСНЕ-II больные разделились следующим образом: 0–15 баллов – 38 (33%), 20–25 баллов – 24 (21%), 26–30 баллов – 9 (8%) пациентов. МИП у всех больных не превышал 20 баллов. В сроки до 24 часов от начала заболевания поступило 42 (37%), от 24 до 72 часов – 23 (20%), и более 72 часов – 6 (6%) больных.

Предоперационная подготовка в условиях ОРИТ была необходима в 29 (26%) наблюдениях. Объем и длительность подготовки определялся индивидуально с ориентацией на выраженность гиповолемических нарушений, тяжесть сопутствующей патологии, время от начала заболевания.

Всем этим больным при поступлении выполняло УЗИ брюшной полости. Во всех 71 (62%) случае был визуализирован участок сигмовидной кишки, с утолщенной (0,8–1,5 см), гипохогенной стенкой, с наличием в ней дивертикулов. Распространенность свободной жидкости по данным УЗИ совпадала с распространенностью перитонита интраоперационно. Во время оперативного вмешательства определяли уровень резекции кишки, в зависимости от воспалительных изменений. Особое внимание уделялось дистальному заглушаемому отделу толстой кишки, чтобы ее перитонизация не выполнялась в зоне выраженного воспаления дивертикулов. Дистальный конец сигмовидной кишки заглушали с применением сшивающего аппарата УКЛ-40 и перитонизацией капроновым швом, проксимальный в виде одностольной сигмовстомы выводили в левой мезогастральной области. Как правило, дренирование осуществлялось тремя дренажами, с оставлением двух из них в малом тазу. Интубацию тонкой кишки зондом Миллера-Эббота выполнили 48 (67%) больным. Колостома открывалась, как правило, на вторые сутки после операции.

Осложнения возникли в 2 (2%) наблюдениях. В 1 (1%) наблюдении произошло нагноение послеоперационной раны, после проведенного консервативного лечения процесс купирован. Выписан на 20-е сутки после операции. В 1 (1%) случае, на 8-е сутки после операции произошла подкожная эвентрация, что потребовало релапаротомии, устранения эвентрации кишечника, наложения вторичных швов. Выписан на 25 сутки после операции с клиническим выздоровлением.

Летальность в данной подгруппе составила 5% (n=5). В 3 (2,6%) случаях имел место распространенный фибринозно-гнойный перитонит, с давностью заболевания более 72 часов (тяжесть по шкале АРАСНЕ-II более 25 баллов, МИП – более 30 баллов). У 2 (1,7%) имелся распространенный каловый перитонит с давностью заболевания более 3 суток. В 1 (1%) случае, на фоне коагулопатии и выраженного атеросклероза, на 2 сутки после операции произошла массивная ТЭЛА. У 2 (2%) больных, в раннем послеоперационном периоде диагностирован обширный инфаркт миокарда, у 2 (2%) – послеоперационный период осложнился развитием пневмонии, на фоне ХОБЛ, что привело к декомпенсации сердечно-легочной недостаточности.

Обструктивная резекция нисходящей кишки по типу Гартмана выполнена у 15 (13%) больных. Выбор такого объема вмешательства был связан с локализацией перфоративного дивертикулита в нисходящем отделе ободочной кишки и отсутствием дивертикулов в сигмовидной и поперечно-ободочной частях.

В данной подгруппе по шкале АРАСНЕ-II больные разделились следующим образом: 0–15 баллов – 4 (4%), 20–25 баллов – 6 (6%), 26–30 баллов – 5 (5%) пациентов. МИП у всех больных не превышал 18 баллов. В сроки до 24 часов от начала заболевания поступило 6 (6%), от 24 до 72 часов – 7 (7%), и более 72 часов – 2 (2%) больных.

Предоперационная подготовка в условиях ОРИТ потребовалась 3 (3%) больным, с подключением инотропной поддержки, с давностью заболевания более 72 часов, умеренными гиповолемическими нарушениями и гипотонией. Длительность подготовки в данной подгруппе больных не превышала 2 часов.

Ввиду более «удобного» анатомического расположения нисходящего отдела ободочной кишки трудностей в выполнении ее резекции нами не зафиксировано. Назоинтестинальная интубация выполнена в 8 (53%) случаях. Дренирование брюшной полости зависело от выраженности воспалительных изменений брюшины, наличия затеков в отлогах местах брюшной полости. Осложнений в данной подгруппе не возникало.

Морфологическое исследование подтверждало наличие некроза в стенке дивертикула нисходящей кишки, покрытого местами кишечным эпителием, местами эпителий десквамирован, местами – участки с выраженным некрозом и воспалительной инфильтрацией, клетки представлены нейтрофилами, лимфоцитами, макрофагами, единичными многоядерными клетками (Рис. 5).

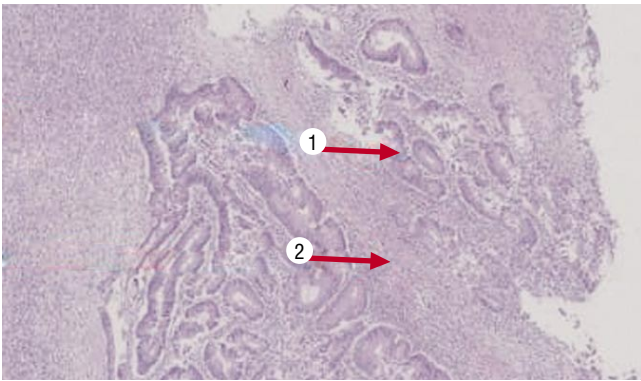


Рис. 5. Гистологическое исследование резецированной нисходящей ободочной кишки с дивертикулами (1) и зоной некроза с перфорацией (2).

Левосторонняя гемиколэктомия с одноствольной колостомой (ЛГКЭ) выполнена в 6 (6%) наблюдениях. В сроки до 24 часов от начала заболевания поступило 3 (3%), от 24 до 72 часов – 2 (2%), и более 72 часов – 1 (1%) больных. По шкале АРАСНЕ-II больные разделились следующим образом: 0–15 баллов – 3 (2%), 20–25 баллов – 2 (2%), 26–30 баллов – 1 (1%) пациентов. МИП у всех больных не превышал 18 баллов. Предоперационная подготовка в условиях ОРИТ была необходима в 2 (2%) наблюдениях.

По данным УЗИ брюшной полости, во всех 6 (6%) случаях был визуализирован участок левой половины ободочной кишки, с утолщенной, от 0,6 до 1,0 см, гипохогенной стенкой, с наличием в ней дивертикулов. Распространенность свободной жидкости, так же коррелировала с распространенностью перитонита интраоперационно. По степени распространенности перитонита больные распределились: местный – в 4 (4%), диффузный – 1 (1%) и распространенный – в 1 (1%) наблюдениях.

КТ брюшной полости выполнена в 2 (2%) наблюдениях, с целью точной верификации источника перитонита. В этих случаях по данным лабораторно-инструментальных исследований проводилась дифференциальная диагностика между раком левой половины толстой кишки с перифокальным воспалением на фоне дивертикулита (Рис. 6).

Во время исследования удалось верифицировать перфоративный дивертикулит нисходящей ободочной кишки и здесь же визуализирован полип толстой кишки, без признаков малигнизации. Диагностическая лапароскопия подтвердила диагноз дивертикулита с перфорацией и перитонитом.

В данной подгруппе больных интраоперационно мы столкнулись с тотальным дивертикулезом левой половины ободочной кишки, и распространением воспалительных изменений в стенке кишки вплоть до сигмовидной, что было показанием к выполнению ЛГКЭ с выведением концевой трансверзостомы. Этим больным выполнялись технически наиболее тяжелые и обширные оперативные вмешательства. Распространенность воспалительных

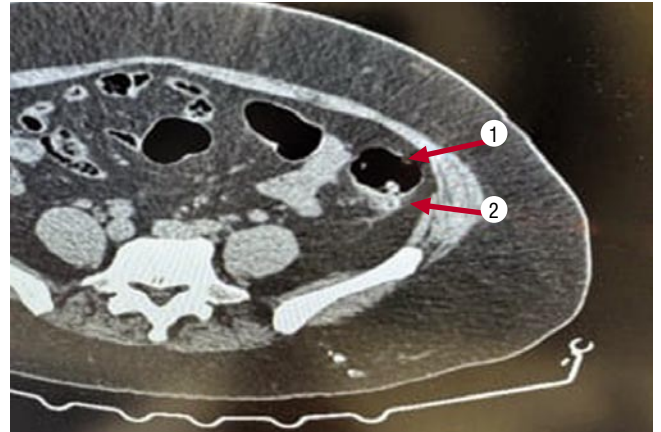


Рис. 6. КТ исследование при перфоративном дивертикулите нисходящей части ободочной кишки. 1 – свободный газ в паракольном пространстве; 2 – перфорация дивертикула нисходящей ободочной кишки (подозрение на опухоль).

изменений во всей левой половине ободочной кишки вызывало трудности в выведении колостомы. С целью профилактики несостоятельности оставшихся дивертикулов колостома вскрывалась в ближайшее 24 часа после операции. Принцип дренирования брюшной полости заключался в установке дренажей во все отлогие места и околостомическое пространство. В обязательном порядке осуществляли назоинтестинальное дренирование тонкой кишки зондом Миллера-Эббота.

Осложнения возникли в 2 (2%) наблюдениях. В 1 (1%) случае произошло нагноение послеоперационной раны, после проведенного консервативного лечения процесс купирован. Выписан на 20-е сутки после операции.

У другого больного с распространенным фибринозно-гнойным перитонитом, на 9-е сутки после операции произошла несостоятельность культи прямой кишки. По результатам трансректального УЗИ, диагностирован прекультиевой абсцесс с жидкостным образованием 4×6 см (Рис. 7 А). При МРТ органов малого таза нам удалось выявить более точную локализацию околопрямокишечного затека (Рис. 7 Б, В).

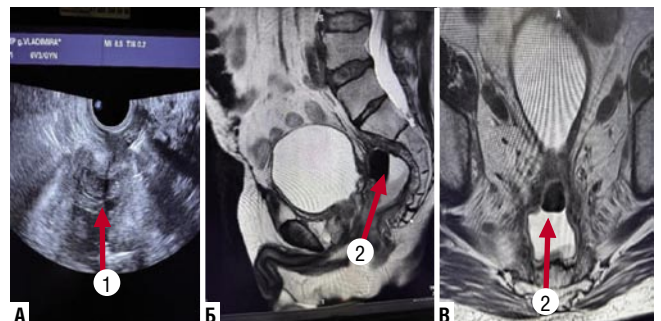


Рис. 7. Трансректальное УЗИ (А), МРТ малого таза (Б, В) пациента после ЛГКЭ по поводу перфорации дивертикула нисходящей кишки. 1 – жидкостное образование в проекции культи прямой кишки; 2 – околопрямокишечный затек.

Выполнено трансректальное дренирование затека самофиксирующимся дренажем «Pig tail» Fr 8. Полость ежедневно промывали раствором антисептиков. Осуществляли фистулографический динамический контроль за объемом образования, адекватностью стояния дренажа. Дренаж был удален на 10 суток. Пациент выписан с клиническим выздоровлением на 25 суток. Летальных исходов в этой группе больных не было.

Обструктивная резекция сигмовидной кишки по Гартману+лапаростома выполнена в 15 (13%) случаях. В сроки до 24 часов от начала заболевания поступивших не было, от 24 до 72 часов – 7 (6%), и более 72 часов – 8 (7%) больных. По шкале АРАСНЕ-II больные разделились следующим образом: 20–25 баллов – 7 (6%), 26–30 баллов – 8 (7%) пациентов. МИП у всех больных превышал 18 баллов. Предоперационная подготовка в условиях ОРИТ была необходима в 15 (13%) наблюдениях.

По данным УЗИ брюшной полости, в 15 (13%) случаях свободная жидкость определялась во всех отделах брюшной полости, лишь у 4 (4%) удалось визуализировать участок левой половины ободочной кишки, с утолщенной, от 0,7 до 1,5 см, гипохогенной стенкой. У 6 (6%) больных отмечены расширенные петли тонкой кишки, с «маятникообразной» перистальтикой, содержащие жидкость и газ.

По степени распространенности перитонита во всех наблюдениях имел место распространенный фибринозно-гнойный перитонит. В 3 (2,6%) случаях был распространенный каловый перитонит.

В данной подгруппе, после основного этапа оперативного вмешательства и решении о необходимости программных санаций брюшной полости, концевую колостому фиксировали к коже, устанавливали дренажи в брюшную полость и ушивали только кожу. Повторные санации брюшной полости выполняли с промежутками в 24 час. Этапные санации включали снятие временных швов, оценку состояния брюшной полости, ее ревизию, эвакуацию экссудата, промывание брюшной полости 5–8 л растворами антисептиков, временное ушивание кожного покрова брюшной полости с целью профилактики компартмент-синдрома. В 11 (10%) случаях выполняли назоинтестинальную интубацию тонкой кишки зондом Миллера-Эббота. Зонд удаляли после проводимого внутрикишечного лаважа на 4–5 сутки по мере восстановления пассажа по кишечнику.

При каждой санации брюшной полости брали посев на чувствительность к антибиотикам и наличие бактерий. Критериями к окончательному закрытию брюшной полости были: прозрачный, бактериально стерильный абдоминальный экссудат, наличие перистальтики тонкой кишки, отсутствие межпетельных абсцессов, отсутствие гнойно-некротических поражений тканей органов, МИП менее 20 баллов (Рис. 8).

В 7 (6%) наблюдениях после выполнения основного этапа операции формировалась вакуум-ассистирован-

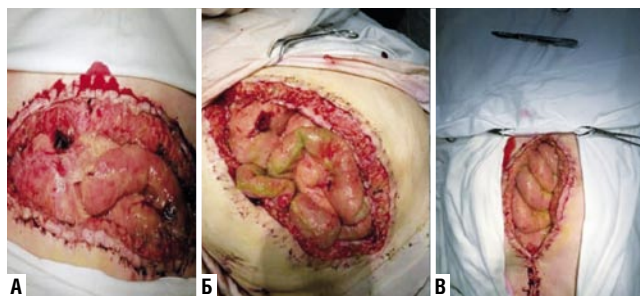


Рис. 8. Динамика состояния брюшной полости после санационных релапаротомий при распространенном каловом перитоните по причине перфорации дивертикула сигмовидной кишки. А – 1-е сутки; Б – 5-е сутки; В – 9-е сутки.

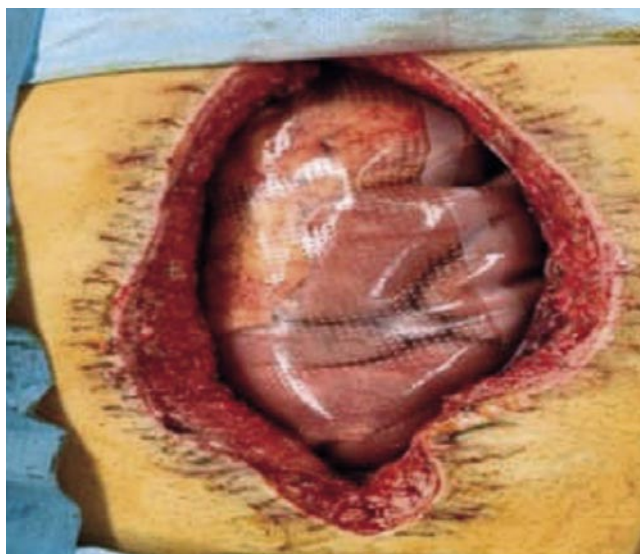


Рис. 9. Полимерный эндопротез-сетка для покрытия кишечника.

ная лапаростома. При установке VAC-системы (Vacuum Assisted Closure) всю брюшную полость покрывали защитным полимерным эндопротезом для реконструктивно-восстановительной хирургии «Reperen» (Рис. 9). Над защитной мембраной укладывали поролоновую губку, к которой подключали VAC-систему (Рис. 10). Устанавливали уровень давления 80 мм рт. ст. в постоянном режиме. Программную санацию и ремонт VAC-системы выполняли через 48 часов.

При первичном вмешательстве по результатам бактериологического посева обнаружены патогенные микроорганизмы во всех наблюдениях (n-15) (Табл. 7).

В случаях ведения лапаростомы без применения VAC-системы (n-8) потребовалось от 4 до 6 санаций. Особенностью такого ведения лапаростомы являлся вялый процесс заживления раны, более длительная продукция патологического экссудата в брюшной полости, возможность вторичного инфицирования тканей. Лапаростому закрывали во время 5–6 программной санации брюшной полости.

В случаях ведения лапаростомы с применением VAC-системы (n-7) количество программных санаций

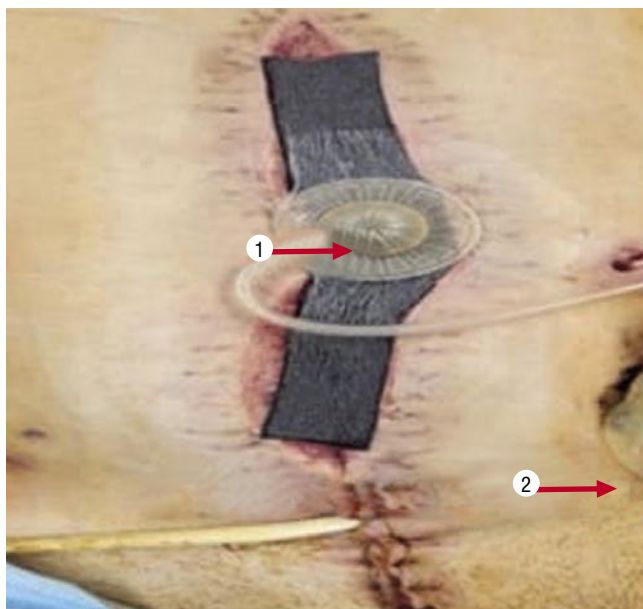


Рис. 10. VAC-система на лапаростоме. 1 – VAC-система по послеоперационной ране; 2 – колостома.

Табл. 7. Результаты микробной контаминации брюшной полости у больных ДБТК, осложненной перитонитом

Микрофлора	Абс.	%
<i>Escherichia coli</i>	6	40
<i>Enterococcus spp.</i>	2	13,3
<i>Klebsiella pneumonia</i>	4	26,6
<i>Enterococcus spp.</i>	3	20
Всего	15	100

не более 4. Во время 2 санации, по данным посева на патологическую микрофлору, в брюшной полости роста бактерий выявлено не было, отмечались следы фибрина, определялась активная перистальтика тонкой кишки. В последующие программные санации выполнили закрытие лапаростом.

В 4 (4%) наблюдениях наступил летальный исход. Во всех случаях причиной являлось развитие полиорганной недостаточности на фоне абдоминального сепсиса, а в 2 (2%) случаях – септический шок.

Левосторонняя гемиколэктомия с одноствольной колостомой+лапаростома выполнена у 8 (6,9%) пациентов. В 6 (5,2%) случаях время от начала заболевания составило от 24 до 72 часов, более 72 часов в 2 (1,7%) наблюдениях. По шкале АРАСНЕ-II больные разделились следующим образом: 20–25 баллов – 5 (4,3%), 26–30 баллов – 3 (2,6%) пациентов. МИП у всех больных превышал 18 баллов. Предоперационная подготовка в условиях ОРИТ была необходима во всех случаях данной подгруппы.

По данным УЗИ в 8 (6,9%) случаях свободная жидкость определялась во всех отделах брюшной полости, в 5 (4,3%) удалось визуализировать участок левой половины ободочной кишки, с утолщенной, от 0,7 до 1,5 см,

Табл. 8. Результаты микробной контаминации брюшной полости у больных ДБТК, осложненной перитонитом

Микрофлора	Абс.	%
<i>Escherichia coli</i>	2	25
<i>Enterococcus spp.</i>	1	12,5
<i>Klebsiella pneumonia</i>	3	37,5
<i>Enterococcus spp.</i>	2	25
Всего	8	100

гипохогенной стенкой, но во всех наблюдениях так же отмечалась массивная инфильтрация кишки, с участками разрежения. У 6 (6%) больных визуализировались расширенные петли тонкой кишки, с «маятникообразной» перистальтикой, содержащие жидкость и газ.

По степени распространенности перитонита во всех наблюдениях имел место распространенный фибринозно-гнойный перитонит. Интраоперационно у пациентов указанной подгруппы перфоративный дивертикулит располагался на границе нисходящей и сигмовидной кишки, на фоне распространенного перитонита. Показанием к выполнению ЛГКЭ с одноствольной колостомой было тотальное поражение дивертикулезом всей левой половины ободочной кишки, с множественными участками некроза стенки кишки.

По результатам бактериологического посева обнаружены патогенные микроорганизмы во всех наблюдениях (n=8) (Табл. 8).

Программные санации по стандартной методике производили в 5 (4,3%) случаях, с назоинтестинальной интубацией тонкой кишки зондом Миллера-Эббота. У этих больных лапаростому закрывали во время 6–7 программной санации брюшной полости. У 2 (1,6%) пациентов, ввиду латерализации краев апоневроза сформировалась вентральная грыжа.

В 3 (2,6%) случаях формировалась вакуум-асстирированная лапаростома. У этих больных лапаростома была закрыта на 3–4 санационной лапаротомии. Случаев осложнений со стороны брюшной стенки не отмечалось. Заживление раны происходило вторичным натяжением. В 1 (0,8%) наблюдении наступил летальный исход на фоне прогрессирования полиорганной недостаточности, абдоминального сепсиса, септического шока.

Заключение

Осложненное течение ДБТК, ввиду ее распространенности, является серьезной проблемой urgentной хирургии. Внедрение современных методик диагностики и лечения (миниинвазивные операции под УЗИ и РТВ наведением, применение КТ и МРТ, диагностической лапароскопии) позволило улучшить результаты и качество жизни пациентов с этими осложнениями. Однако, наиболее сложным остается вопрос о лечении пациентов с перфорацией дивертикула толстой кишки в условиях распространенного перитонита и тяжелого абдоминального сепсиса. Это связано с поздним обращением

в медицинские учреждения, коморбидностью больных, тяжестью их состояния при поступлении и разноплановыми операциями, выполняемыми данной категории пациентов, приводящих к тяжелым осложнениям в послеоперационном периоде.

Больные с распространенным гнойный или каловым перитонитом в результате перфорации дивертикулов толстой кишки занимают особое место в ургентной хирургии. Наибольшей диагностической информацией у этой категории пациентов обладают: МСКТ с контрастированием и диагностическое эндовидеолапароскопическое исследование. По нашему мнению, резекция пораженного участка ободочной кишки с выведением концевой колостомы является наиболее адекватным вмешательством, позволяющим ликвидировать источник перитонита, санировать брюшную полость и снизить степень интоксикации организма. Обструктивную резекцию ободочной кишки с перфорацией дивертикула необходимо расценивать как операцию выбора при распространенной гнойном и каловом перитоните на фоне ДБТК, в том числе у тяжелых, коморбидных и геронтологических больных. При этом лечение распространенного перитонита должно осуществляться с использованием самых современных общехирургических методик (санационные релапаротомии, VAC-система, адекватное дренирование и т.д.), применением антибиотиков широкого спектра действия и средств экстракорпоральной детоксикации в условиях реанимационного отделения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ардатская М.Д. и др. Дивертикулярная болезнь // Колопроктология. – 2021. – №20(3). – С.10-27. [Ardatskaya MD, et al. Diverticular disease. *Coloproctology*. 2021; 20(3): 10-27. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2021-20-3-10-27.
2. Болихов К.В. Острые воспалительные осложнения дивертикулярной болезни ободочной кишки (клиника, диагностика, лечение): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М.: 2006. [Bolikhov KV. Acute inflammatory complications of diverticular colon disease (clinic, diagnosis, treatment). [abstract. dis.] M.; 2006. (In Russ.)]
3. Воробьев Г.И., Саламов К.Н., Ачкасов С.И. Определение границ резекции ободочной кишки при дивертикулезе // Хирургия. – 2001. – №1. – С.80-86. [Vorobyov GI, Salamov KN, Achkasov SI. Determination of the boundaries of colon resection in diverticulosis. *Surgery*. 2001; 1: 80-86. (In Russ.)]
4. Тимирбулатов В.М., Фаязов Ш.Ф., Тимирбулатов Ш.Ф. Опыт лечения острого дивертикулита толстой кишки // Медицинский вестник Башкортостана. – 2009. – №3. – С.54-58. [Timerbulatov VM, Fayazov ShF, Timerbulatov ShF. Experience in the treatment of acute diverticulitis of the colon. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2009; 3: 54-58. (In Russ.)]
5. Кабанов М.Ю., Глушков Н.И., Левчук А.Л. Хирургическая гастроэнтерология у больных пожилого и старческого возраста. – М.: ДПК Пресс, 2021. – 448с. [Kabanov MY, Glushkov NI, Levchuk AL. *Surgical gastroenterology in elderly and senile patients*. M, 2021. 448 p. (In Russ.)]
6. Greenberg AS, Gal R, Coben RM, et al. A retrospective analysis of medical or surgical therapy in young patients with diverticulitis. 2005; 21(10): 1225-1229.
7. Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., Москалев А.И. Лапароскопический доступ при плановом хирургическом лечении дивертикулярной болезни // Колопроктология. – 2014. – №4(50). – С.5-13. [Shelygin YuA, Achkasov SI, Moskalev AI. Laparoscopic access in the planned surgical treatment of diverticular disease. *Coloproctology*. 2014; 4(50): 5-13. (In Russ.)]
8. Nakaji S, Danjo K, Munakata A, Sugavara K, et al. Comparison of etiology of right-sided diverticula in japinees elevating diverticulum on the West. *Int J kolorektal'nogo Dis*. 2002; 17: 365-373.
9. Pittet O, Kotzampassakis N, Schmidt S. Recurrent left colonic episodes: more Severe than the initial diverticulitis? *World J Surg*. 2009; 33(3): 547-552.
10. Шельгин Ю.А., Ивашкин В.Т., Ачкасов С.И., Москалев А.И. и др. Клинические рекомендации Дивертикулярная болезнь (K57.2, K57.3), взрослые // Колопроктология. 2024. – №23(2). – С.10-27. [Shelygin YuA, Ivashkin VT, Achkasov SI, Moskalev AI, et al. Clinical guidelines Diverticular disease (57.2, 57.3), adults. *Koloproktologia*. 2024; 23(2): 10-27. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2024-23-2-10-27.
11. Гостищев В.К. Сажин В.П., Авдовенко А.Л. Перитонит. М.: ГЭОТАР-МЕД., 2002. – С.240. [Gostischev VK, Sazhin VP, Avdovenko AL. *Peritonitis*. M.: GEOTAR-MED., 2002; 240. (In Russ.)]
12. Алиев Ф.Ш., Тамразов Р.И., Алиев В.Ф. и др. Компрессионный отсроченный анастомоз в хирургическом лечении осложненной дивертикулярной болезни толстой кишки // Медицинский вестник Башкортостана. – 2023. – №3. – С.9-13. [Aliyev FSh, Tamrazov RI, Aliyev VF, et al. Compression delayed anastomosis in surgical treatment of complicated diverticular colon disease. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2023; 3: 42-48. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2021-20-4-42-48.
13. Гиберт Б.К., Матвеев И.А., Бородин Н.А. и др. Особенности лечения воспалительных осложнений дивертикулярной болезни в общехирургическом стационаре // Колопроктология. – 2018. – №2. – С.54-58. [Gibert BK, Matveev IA, Borodin NA, et al. Actual clinical approach for complicated diverticular disease in general surgery department. *Koloproktologia*. 2018; 2: 54-58. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2018-0-2-54-58.
14. Карпукhin О.Ю., Панкратова Ю.С., Черкашина М.И. и др. Осложнённый дивертикулит: тактика, диагностика, лечение // Колопроктология. – 2018. – №2. – С.68-72. [Karpukhin OYu, Pankratova YuS, Cherkashina MI, et al. Complicated diverticulitis: management, diagnosis, treatment. *Koloproktologia*. 2018; 2: 68-72. (In Russ.)] doi: 10.33878/2073-7556-2018-0-2-68-72.
15. Шаповальянц С.Г., Линденберг А.А., Болихов К.В., Шулаев А.В. Резекция ободочной кишки – наиболее эффективное решение при дивертикулярной болезни, осложнённой перитонитом // Московский хирургический журнал. – 2018. – №3. – С.25 [Shapovalyants SG, Lindenberg AA, Bolikhov KV, Shulaev AV. Colon resection is the most effective solution for diverticular disease complicated by peritonitis. *Moscow Surgical Journal*. 2018; 3: 25. (In Russ.)]
16. Забелин М.В., Зубрицкий В.Ф., Левчук А.Л. Внутривнутрибрюшная гипертензия. – М.: Вива-Стар, 2020. – 143с. [Zabelin MV, Zubritskiy VF, Levchuk AL. *Intraperitoneal hypertension*. M.: Viva-Star, 2020: 143 p. (In Russ.)]
17. Linder MM, Washa H, Feldmann U, Wesch G. Der Mannheimer Peritonitis-Index. An instrument for intraoperative prognosis of peritonitis. *Der Chirurg; Zeitschrift fur alle Gebiete der operative Medizin*. 1987; 58(2): 84-92.
18. Vincent J-L, Opal SM, Marshall JC, et al. Sepsis definitions: time for change. *Lancet*. 2013; 381: 774-775.

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ЛЕЧЕНИЕМ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОВЕНОЗНЫХ ОБЛИТЕРАЦИЙ

Ширинбек О.¹, Мнацаканян Г.В.¹, Одинокова С.Н.*²

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_89

¹ Многопрофильный медицинский холдинг «СМ-Клиника», Москва

² ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

Минздрава России, Москва

Резюме. Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) может стать причиной значимого снижения качества жизни человека и привести к серьезным осложнениям. Благодаря эндовенозной революции и внедрению в широкую клиническую практику термических и нетермических методов облитерации вен, улучшились не только результаты лечения, но значительно повысились показатели качества жизни больных. Приводятся результаты оценки удовлетворенности лечением у пациентов, перенесших различные варианты эндовенозной облитерации. Оценка удовлетворенности лечением является важным инструментом для восприятия пациентами своего персонального опыта хирургического лечения ВБНК. Наилучшие показатели удовлетворенности пациентов отмечены после проведения клеевой облитерации.

Ключевые слова: варикозные болезнь, удовлетворённость лечением, эндовенозная облитерация, ЭВЛК, РЧО, клеевая облитерация, качество жизни.

Введение

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК), в основе механизма развития которой лежит нарушение функционирования венозных клапанов вследствие воздействия различных факторов современного уклада жизни и наследственной предрасположенности, может стать причиной значимого снижения качества жизни человека и привести к соответствующим серьезным осложнениям [1–4]. В настоящее время пациенты с ВБНК широко информированы о возможностях консервативного лечения, включающего, в том числе и применение компрессионного трикотажа, и о различных вариантах хирургического подхода к данной проблеме. Среди недостатков открытого хирургического вмешательства – комбинированной флебэктомии – необходимость привлечения анестезиолога для выполнения соответствующего пособия и достаточно длительный период восстановления и возврата к повседневной жизни и трудовым обязанностям. Разительным контрастом с явными преимуществами по сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами предстают относительно недавно влившиеся в флебологический арсенал миниинвазивные технологии [5; 6]. Согласно современным тенденциям «офисной хирургии» и «lunch-time surgery», миниинвазивные методы лечения ВБНК, как термические, так и нетермические, представляют собой более приемлемую альтернативу для пациентов по сравнению с открытым хирургическим вмешательством.

На сегодняшний день по некоторым данным клинические исходы и конечные результаты открытых хи-

TREATMENT SATISFACTION ASSESSMENT IN PATIENTS FOLLOWING ENDOVENOUS ABLATION

Shirinbek O.¹, Mnatsakanyan G.V.¹, Odinkova S.N.*²

¹ «SM-Clinic» Multiprofile Medical Holding, Moscow

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Abstract. Varicose veins of the lower extremities can cause a significant decrease in the quality of life and may lead to serious complications. Due to endovenous revolution in the treatment of varicose veins and widespread introduction of thermal and non-thermal ablation methods, not only the results of treatment have improved, but also the quality of life of patients has dramatically increased. In this article, the treatment satisfaction assessment is carried out in patients who have undergone various modalities of endovenous ablation. Treatment satisfaction assessment is an important tool for patients to perceive their personal experience of interventional treatment. Accordingly, the best indicators of patient satisfaction were observed after glue ablation.

Keywords: varicose veins, treatment satisfaction, endovenous ablation, laser, radiofrequency and glue ablation, quality of life.

рургических вмешательств не представляют собой явных преимуществ по сравнению с результатами различных эндовенозных методов лечения ВБНК [5; 7]. Однако есть сведения о лучших показателях субъективной оценки состояния здоровья и качестве жизни пациентов с ВБНК, подвергшихся эндовенозной облитерации по сравнению с группой открытого оперативного вмешательства [8; 9]. Согласно наблюдениям авторов [9] разница в измерении качества жизни была статистически значима и сохранялась таковой как в ближайшем (0–4 недели), так и отдаленном послеоперационном периоде (до 2-х лет). Недостатком и ограничением различных веноспецифических инструментов оценки качества жизни пациентов с ВБНК после хирургического лечения является то, что данные опросники, вероятно, достаточно обобщенно отражают состояние здоровья и функциональный статус пациентов в широком смысле данного понятия. Несмотря на то, что сведения, сообщаемые пациентами сквозь призму имеющихся опросников очень важны, тем не менее, они не в полной мере отражают все аспекты обратной связи о значимых деталях той или иной хирургической процедуры, которые могут остаться в тени на фоне обобщенных концептуальных формулировок.

Значимость оценки удовлетворенности результатами хирургической процедуры и оценки качества жизни в целом после проведенного лечения в условиях пациентоцентричной медицины, на наш взгляд, находится на порядок выше сравнительных и оценочных исследований преимуществ одного метода лечения по сравнению с другим.

* e-mail: saniya_odinokova@mail.ru

Пациенты и методы исследования

Для оценки удовлетворенности качеством проведенной эндовенозной облитерации пациентам было предложено ответить на два опросника, разработанные Gilbride et al.: VenousTSQe – опросник по удовлетворенности лечением вен – *ранний* и VenousTSQs – Опросник по удовлетворенности лечением вен – *статус* [10]. Перевод текста данных опросников на русский язык выполнен О. Ширинбеком. Ниже приведены тексты данных опросников.

Опросник по удовлетворенности лечением вен – ранний (VenousTSQe)

Вы недавно перенесли процедуру по лечению варикозного расширения вен. Следующие вопросы касаются вашего опыта до, во время и/или после процедуры. Пожалуйста, ответьте на каждый вопрос, обведя цифру кружком на шкале и/или поставив галочку.

1А. Была ли вам предоставлена какая-либо информация о следующих возможных аспектах лечения варикозного расширения вен перед процедурой? Пожалуйста, отметьте по одному пункту для каждого из приведенных ниже аспектов лечения.

да | нет | не помню

I. Детали запланированного вмешательства

II. Ожидаемый уровень дискомфорта/боли, связанных с процедурой

III. Побочные явления / последствия

IV. Рекомендуемые или ограниченные виды деятельности/передвижения

V. Послеоперационный уход (включая уход за собой)

VI. Время восстановления

1Б. Была ли вам предоставлена какая-либо из вышеперечисленных сведений в письменной форме перед процедурой?
да | нет | не помню

1В. В целом, насколько вы удовлетворены полученной информацией?

очень удовлетворен 6 5 4 3 2 1 0 очень неудовлетворен

2. Насколько сильно вы боялись перед процедурой лечения варикозного расширения вен?

совсем не боялся 6 5 4 3 2 1 0 очень боялся

3. Насколько вас беспокоил дискомфорт или боль, которые вы испытывали во время процедуры?

совсем не беспокоили 6 5 4 3 2 1 0 очень беспокоили

Опросник по удовлетворенности лечением вен – статус (VenousTSQs)

Следующие вопросы касаются вашего опыта, полученного после лечения варикозного расширения вен. Теперь мы хотели бы узнать о вашем опыте за последние недели, включая:

- медикаментозное лечение
- компрессионные чулки или бинты
- физические упражнения
- лечение венозных язв

Пожалуйста, ответьте на каждый вопрос, обведя цифру на шкале и/или поставив галочку.

1. Насколько вы удовлетворены своим лечением проблем с венами?

очень удовлетворен 6 5 4 3 2 1 0 очень неудовлетворен

2. Насколько хорошо, по вашему мнению, ваши проблемы с венами теперь контролируются?

очень хорошо контролируются 6 5 4 3 2 1 0

очень плохо контролируются

3А. Испытывали ли вы в последние недели дискомфорт или боль, связанные с вашим лечением?

нет если нет, сразу переходите к вопросу 4а.

да если да, переходите к вопросу 3б (ниже).

3Б. Насколько вас беспокоит дискомфорт или боль?

совсем не беспокоят 6 5 4 3 2 1 0 очень беспокоят

4А. Испытывали ли вы в последние недели какие-либо побочные эффекты или последствие вашего лечения?

нет если нет, сразу переходите к вопросу 5а.

да если да, переходите к вопросу 4б (ниже).

4Б. Насколько вас беспокоят побочные эффекты или последствия лечения?

совсем не беспокоят 6 5 4 3 2 1 0 очень беспокоят

Как это видно из текста приведенных выше опросников в каждом из них присутствуют вопросы, предполагающие односложные ответы – «да», «нет», «не помню», и вопросы, отражающие градацию качества того или иного организационного периоперационного аспекта лечения или субъективной оценки самочувствия, ощущений боли и дискомфорта, связанных с проведенной эндовенозной облитерации, в виде шкалы от 0 до 6.

Для качественной оценки вопросов, предполагающих односложный ответ («да», «нет», «не помню»), было принято решение о количественном методе их анализа, то есть конвертация соответствующих односложных ответов в числовой эквивалент. При этом для определенных вопросов в этой связи были определенные особенности, о которых будет сказано ниже.

Таким образом, в первых двух вопросах анкеты VenousTSQe (см. ниже).

1А. Была ли вам предоставлена какая-либо информация о следующих возможных аспектах лечения варикозного расширения вен перед процедурой? Пожалуйста, отметьте по одному пункту для каждого из приведенных ниже аспектов лечения.

да | нет | не помню

- | | |
|---|--|
| I. Детали запланированного вмешательства | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| II. Ожидаемый уровень дискомфорта/боли, связанных с процедурой | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| III. Побочные явления / последствия | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| IV. Рекомендуемые или ограниченные виды деятельности/передвижения | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| V. Послеоперационный уход (включая уход за собой) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| VI. Время восстановления | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

1Б. Была ли вам предоставлена какая-либо из вышеперечисленных сведений в письменной форме перед процедурой?

да | нет | не помню

было решено ответ «да» конвертировать в 2 балла, ответ «не помню» в 1 балл и ответ «нет» в 0 баллов. С учетом данного условия по итогам подсчета баллов в опроснике VenousTSQe максимальное количество могло составить – 32.

Для качественного анализа приведенных ниже вопросов из анкеты VenousTSQs.

3А. Испытывали ли вы в последние недели дискомфорт или боль, связанные с вашим лечением?

нет если нет, сразу переходите к вопросу 4а.

да если да, переходите к вопросу 3б.

4А. Испытывали ли вы в последние недели какие-либо побочные эффекты или последствие вашего лечения?

нет если нет, сразу переходите к вопросу 5а.

да если да, переходите к вопросу 4б.

были заданы следующие условия: ответ «нет» конвертировать в 6 баллов, ответ «да» в 0 баллов. С учетом этого обстоятельства по итогам подсчета баллов в опроснике VenousTSQs максимальное количество могло составить – 38.

В вопросах, где представлена шкала градации субъективного контроля качества соответствующего признака выбранное числовое значение соответствовало аналогичному количеству баллов. Суммарное возможное максимальное количество баллов по итогам двух опросников могло составить 70 баллов.

Для настоящего исследования были отобраны пациенты с ВБНК, в последующем прооперированные в условиях Центра флебологии Многопрофильного медицинского холдинга «СМ-Клиника» (Москва) с июля по август 2023 г. Возраст пациентов варьировал от 32 до 74 лет. Средний возраст составил $53,5 \pm 14,8$ лет.

Для данной работы пациенты были разделены на 3 группы с равным количеством пациентов в каждой из них (20): пациенты после цианоакрилатной клеевой облитерации (ЦКО), пациенты подвергшиеся эндовенозной лазерной коагуляции (ЭВЛК) и пациенты, которым была выполнена радиочастотная облитерация (РЧО). ЦКО выполнялась по методике VenaSeal™ Closure System (Medtronic, USA), ЭВЛК выполнялось лазерным генератором FiberLase VT (ООО «ИРЭ-Полус», РФ), РЧО проводилось при помощи радиочастотного генератора ClosureFast™ (Medtronic, USA). Особенностью данного наблюдения было то, что пациентам первично выполнялась изолированная облитерация подкожных магистралей, принятие решения о ликвидации притоков откладывалось, как минимум, на 3 месяца с целью наблюдения за максимально возможной самостоятельной редукцией притоковых вен. В качестве процедуры на притоковых венах проводилась исключительно склеротерапия. Положительное решение в пользу склеротерапии на притоках было принято у 7 пациентов в группе ЦКО, у 4 пациентов в группе ЭВЛК и у 5 пациентов в группе РЧО (см. таб), остальные наблюдаемые были удовлетворены результатом изолированной эндовенозной облитерации.

В каждой из трех групп пациентов было по равному количеству мужчин и женщин (10+10). Показанием к облитерации магистральных подкожных вен было наличие классов ХЗВ С2-С6 по CEAP, несостоятельность сафено-фemorального и/или сафено-поплитеального соустьев подкожных вен, наличие значимого аксиального рефлюкса продолжительностью (более 0,5 с), наличие варикозно-трансформированных притоков.

Ответить на вопросы анкеты VenousTSQe всем пациентам предлагалось при встрече с врачом на первом послеоперационном контрольном очном осмотре через 1–2 суток после процедуры или при иных обстоятельствах по крайней мере в течение месяца после операции (очно или дистанционно). Для ответа на опросник VenousTSQs пациентам было предложено в периоде от 6 до 12 месяцев после эндовенозной облитерации.

Табл. 1. Распределение больных по видам эндовенозных облитераций

Виды процедур	Количество пациентов	
ЦКО	13	20
ЦКО + склеротерапия	7	
ЭВЛК	16	20
ЭВЛК + склеротерапия	4	
РЧО	15	20
РЧО + склеротерапия	5	

Результаты

На контрольных осмотрах у пациентов из всех групп была зарегистрирована окклюзия целевых вен. В случае иных обстоятельств, при невозможности проведения очного осмотра по причине нахождения обследуемых на территории другого города или государства (8 из 60), пациентам было рекомендовано прохождения ультразвукового ангиосканирования по месту пребывания, что ими и было выполнено. У всех наблюдаемых заочно была зафиксирована так же целевая окклюзия.

Результат подсчета баллов от каждой группы выводился в качестве среднего показателя (Рис. 1).

В результате анализа удовлетворенности качеством лечения по опроснику VenousTSQe в ближайшем послеоперационном периоде было обнаружено возрастание удовлетворенности среди рассматриваемых групп в следующей последовательности ЭВЛК<РЧО<ЦКО. Любопытно отметить, что ни один из респондентов в рамках данного опросника не указал максимальный балл при ответе на вопрос №2:

2. Насколько сильно вы боялись перед процедурой лечения варикозного расширения вен?

совсем не боялся 6 5 4 3 2 1 0 очень боялся

Данное обстоятельство, по всей видимости, может свидетельствовать, с одной стороны, на неотвратимость того или иного психологического дискомфорта перед ожиданием неизвестного, с другой стороны снижает ценность подробного описания хода и этапов действий хирурга перед процедурой с целью успокоения переживающего разную степень волнения пациента, так как это, как показывает практика не достигает желаемой цели. Помимо этого при ответе на вопрос №1:

1Б. Была ли вам предоставлена какая-либо из вышеперечисленных сведений в письменной форме перед процедурой?

да | нет | не помню

так же ответ «да» встречался далеко не у всех респондентов, что можно объяснить ограничением времени для письменного оформления всех деталей на предоперационном осмотре. Хотя данная проблема может быть решена созданием стандартных заранее подготовленных печатных форм с подробным описанием всех особенностей по подпунктам вопроса 1а. Тем не менее словесное обсуждение абсолютно всех деталей на предоперационном осмотре не вызывает сомнений.

При ответе на вопрос:

3. Насколько вас беспокоил дискомфорт или боль, которые вы испытывали во время процедуры?

совсем не беспокоили 6 5 4 3 2 1 0 очень беспокоили

ЦКО в значительной мере имела преимущество и имела наибольший балл у всех участников опроса. Ни один из пациентов в группах ЭВЛК и РЧО не выставил максимальный балл по данному пункту анкеты, что очевидно ассоциировано с неотъемлемым этапом проведения тумесцентной анестезии при выполнении термических методик эндовенозной облитерации. Кроме того это может быть связано с ощущением у ряда

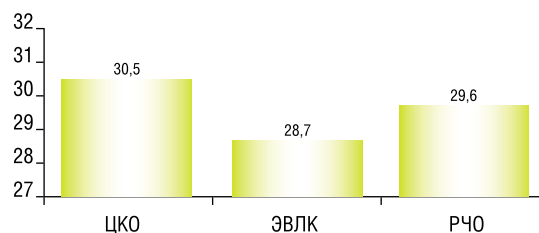


Рис. 1. Показатели оценки удовлетворенности качеством выполненной эндовенозной облитерации согласно опроснику VenousTSQe (ЦКО – цианоакрилатная клеевая облитерация, ЭВЛК – эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО – радиочастотная облитерация).

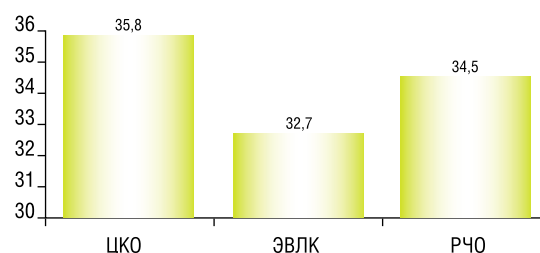


Рис. 2. Показатели оценки удовлетворенности качеством выполненной эндовенозной облитерации согласно опроснику VenousTSQs (ЦКО – цианоакрилатная клеевая облитерация, ЭВЛК – эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО – радиочастотная облитерация).

пациентов, преимущественно в группе ЭВЛК ощущения локального жара в проекции облитерации и необходимости дополнения тумесцентной анестезии. Также в группах термической облитерации некоторые пациенты достаточно остро ощущали чувство локальных хлопков в области проведения процедуры. Баллы, выставленные по данному пункту опросника, варьировали от 2 до 5 в группах ЭВЛК и РЧО.

Так или иначе, статистически значимой разницы с учетом данных баллов и равного количества пациентов в каждой из групп найдено не было выявлено ($p>0,05$). Однако баланс качества удовлетворенности подготовительными мероприятиями и перенесенной процедуры был смещен к методикам с более высоким стандартизированным протоколом, коими являются ЦКО по методике VenaSeal и РЧО.

При анализе баллов в процессе сбора данных по опроснику VenousTSQs мы получили картину, отраженную на рис. 2.

На рисунке 2 наглядно продемонстрирована иерархия степени удовлетворенности качеством лечения, согласно опроснику VenousTSQs, где респонденты проходили анкетирование через 10–12 месяцев после выполненной эндовенозной облитерации. Картина тождественна сумме баллов по результатам опросника VenousTSQe.

Для нас было интересно посчитать баллы из опросника VenousTSQs для тех пациентов (их было 16), которым отсрочено была выполнена склеротерапия, и сравнить состояние их удовлетворенности лечением с общей массой пациентов по тому же опроснику (Рис. 3).

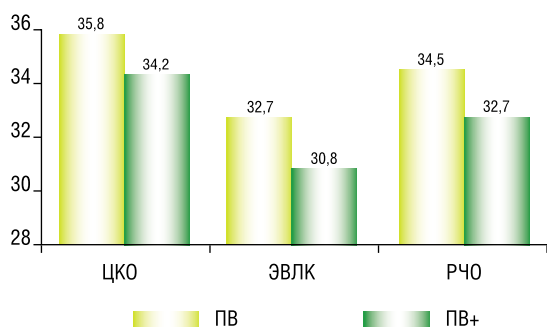


Рис. 3. Показатели оценки удовлетворенности качеством выполненной эндовенозной облитерации согласно опроснику VenousTSQs (ЦКО – цианоакрилатная клеевая облитерация, ЭВЛК – эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО – радиочастотная облитерация, ПВ – изолированная облитерация подкожной вены или подкожных вен, ПВ+ – облитерация дополнена склеротерапией притоков, ретикулярных вен и телеангиозтазий).

На рис. 2 наглядно продемонстрирован отрыв, примерно, в 2 балла между изолированной стволовой облитерацией и данной процедурой, отсрочено дополненной склеротерапией. При этом изолированные облитерации всех типов, которые рассматриваются в данном исследовании, имели тенденцию к большей удовлетворенности у прошедших лечение пациентов.

При ответе на первый вопрос анкеты VenousTSQs средний балл составил 5,4, 5,1, 5,2 в группах ЦКО, ЭВЛК и РЧО, соответственно. Данное обстоятельство, вероятнее всего говорит о понимании пациентами того, что проблеме, которая явилась причиной их обращения в клинику было уделено достаточно высокое внимание и для ее решения были предложены и приняты все доступные меры. При ответе на вопрос №2 данного опросника средний балл составил 5,7 для всех групп. Мы это связываем с тем, что пациенты на любых сроках послеоперационного периода мог записаться и прийти на прием для повторного осмотра и обсуждения любых вопросов, что обеспечивает высокий уровень контроля. При ответе на вопросы из пунктов №3 и №4, пациенты по нашей просьбе в комментариях указывали, с чем они связывали тот или иной дискомфорт или болевой синдром. У 3-х пациентов после ЦКО нами была отмечен дебют флебитоподобной реакции на довольно поздних сроках послеоперационного периода, который совпал со временем проведения опроса VenousTSQs. У пациентов после термического лечения локальный дискомфорт был обусловлен сохраняющимся чувством тяжа, который более значимо фигурировал в группе ЭВЛК – 3,8 баллов против 4,7 баллов в группе РЧО (у 5-и и 4-х пациентов, соответственно; «совсем не беспокоят 6 5 4 3 2 1 0 очень беспокоят»).

Сводный график по сумме баллов опросников VenousTSQe и VenousTSQs представлен ниже на рисунке 4.

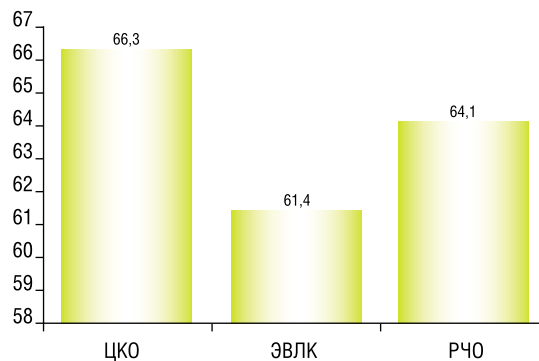


Рис. 4. Показатели оценки удовлетворенности качеством выполненной эндовенозной облитерации согласно сумме баллов по опросникам VenousTSQe и VenousTSQs (ЦКО – цианоакрилатная клеевая облитерация, ЭВЛК – эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО – радиочастотная облитерация).

Обсуждение

Для оценки качества удовлетворенностью предоперационной информационной подготовкой и уровня качества и навыков коммуникации в диалоге «врач-пациент», а также проведенной эндовенозной облитерации опросник VenousTSQe представляет на наш взгляд уникальный и превосходный инструмент, применение которого не занимает много времени и не обременительно как для врача, так и для пациента. Для оценки удовлетворенностью качеством лечения на сроках 10–12 месяцев разработан опросник VenousTSQs, который обобщает субъективные результаты проведенного лечения и четко определяет присутствие или отсутствие отсроченных жалоб у пациентов, связанных непосредственно с эндовенозной облитерацией.

На момент прохождения опросника VenousTSQs ряд пациентов прошел только одну процедуру, другие же прошли более чем одну процедуру (склеротерапию). Формулировки ответов на вопросы из анкеты VenousTSQs призваны побудить респондентов учитывать все дополнительные методы лечения ВБНК, которые они получали после основной процедуры на последнем этапе лечения. При этом возможно достичь двух возможных вариантов удовлетворенности лечением: либо те, пациенты, прошедшие более чем одну процедуру будут демонстрировать более высокую удовлетворенность лечением, либо данное обстоятельство будет для них представлять дополнительное неудобство и бремя в виду побочных эффектов, необходимости использовать или более длительно использовать компрессионный трикотаж, пунктировать коагулы и т.д. На примере нашего исследования имел метой быть именно последний вариант развития событий.

Пациентоцентричный подход, применяемый разработчиками опросников VenousTSQ, призван сделать данный инструмент универсальным при оценке качества жизни и удовлетворенности лечением (на ряду с други-

ми существующими инструментами) на разных этапах послеоперационного периода [10]. Данный инструмент полезен для выявления различий как между различными методиками лечения, так, возможно, и между различными операторами, применяющими одну и ту же методику. Оценка удовлетворенности лечением должна быть стандартным критерием обеспечения качества лечения.

В целом признано, что предоставление доступной информации о лечении важно для удовлетворенности пациентов данным лечением. Хотя уровень предоставления услуг обычно рассматривается как показатель удовлетворенности сервисным показателем [11], а не как показатель удовлетворенности лечением, общий объем расхождений между уровнем исходно предоставленной информации и объемом информации, в которой, по мнению пациентов, они нуждаются, вполне может зависеть от количества «подводных камней» и нюансов конкретного лечения. Учитывая важность того, что пациенты с ВБНК должны быть хорошо информированы о лечении до начала процедуры, этому обстоятельству отводится достаточно серьезную роль в опроснике VenousTSQe.

Опросник VenousTSQ выгодно отличается от стандартных инструментов, таких как EuroQol Five Dimensions (EQ-5D™) и Краткой формы 36 (SF-36®), в которых пациентам предлагается оценить состояние своего здоровья по определенным группам вопросов, при помощи которых вряд ли возможно достаточно подробно описать индивидуальный опыт хирургического лечения ВБНК, что делает VenousTSQ веноспецифичным [12]. С другой стороны в опросники VenousTSQ не охватывают широту физических и психологических факторов, присущих выше приведенным универсальным инструментам.

Строго говоря, было бы не совсем корректно ссылаться на VenousTSQ как на инструмент оценки качества жизни. Удовлетворенность лечением – это более конкретное понятие, которое может напрямую перекликаться с «качеством жизни», но тем не менее, это не одно и то же. Для того чтобы различные инструменты оценки обратной связи как критерий результативности проведенного лечения были эффективны в улучшении результатов данного лечения, важно, чтобы они были точно сформулированы и соответствующим образом интерпретированы.

Следует полагать, что VenousTSQ своевременно займет должное место и обретет широкую распространенность наряду с другими веноспецифическими инструментами оценки качества жизни. Вместе с тем, среди ограничений данного исследования можно привести отсутствие возможности к приведенным группам пациентов добавить респондентов, перенесших комбинированную флебэктомию и ее вариации, а также отсутствие возможности оценить влияние на уровень удовлетворенности качеством проведенного лечения препаратов флеботропного ряда; в данном исследовании последние не применялись.

Заключение

Опросник VenousTSQ – это первый разработанный специально для пациентов с ВБНК, инструмент оценки удовлетворенности хирургическим лечением. Данный опросник представляет собой более чувствительный инструмент для восприятия пациентами своего персонального опыта хирургического лечения ВБНК, по сравнению с существующими опросниками, которые являются показателями состояния общего здоровья и функциональности. Система оценки удовлетворенности качеством хирургического лечения VenousTSQ должна быть в приоритетном порядке использована в флебологической практике у всех больных, перенесших эндовенозную облитерацию. Оценка степени удовлетворенности качеством эндовенозной облитерации у пациентов с ВБНК является отражением вовлеченности хирурга и заботливого отношения к пациенту в периоперационном периоде. При этом наилучшие показатели удовлетворенности пациентов с ВБНК отмечены после проведения клеевой облитерации.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Beebe-Dimmer JL, Pfeifer JR, Engle JS, Schottenfeld D. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol.* 2005; 15(3): 175-84. doi: 10.1016/j.annepidem.2004.05.015.
2. Fukaya E, Flores AM, Lindholm D, Gustafsson S, et al. Clinical and Genetic Determinants of Varicose Veins. *Circulation.* 2018; 138(25): 2869-2880. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035584.
3. Segiet OA, Brzozowa-Zasada M, Piecuch A, et al. Biomolecular mechanisms in varicose veins development. *Ann Vasc Surg.* 2015; 29(2): 377-84. doi: 10.1016/j.avsg.2014.10.009.
4. Pannier F, Rabe E. Progression in venous pathology. *Phlebology.* 2015; 30(1 S): 95-7. doi: 10.1177/0268355514568847.
5. Belramman A, Bootun R, Lane TRA, Davies AH. Endovenous Management of Varicose Veins. *Angiology.* 2019; 70(5): 388-396. doi: 10.1177/0003319718780049.
6. Siribumrungwong B, Wilasrusmee C, Orrapin S, et al. Interventions for great saphenous vein reflux: network meta-analysis of randomized clinical trials. *Br J Surg.* 2021; 108(3): 244-255. doi: 10.1093/bjs/znaa101.
7. Nesbitt C, Bedenis R, Bhattacharya V, Stansby G. Endovenous ablation (radiofrequency and laser) and foam sclerotherapy versus open surgery for great saphenous vein varices. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 30(7): CD005624. doi: 10.1002/14651858.CD005624.pub3.
8. Lurie F, Creton D, Eklof B, Kabnick LS, et al. Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (closure procedure) versus ligation and stripping in a selected patient population (EVOLVE Study). *J Vasc Surg.* 2003; 38(2): 207-14. doi: 10.1016/s0741-5214(03)00228-3.
9. Lurie F, Creton D, Eklof B, Kabnick LS, et al. Prospective randomised study of endovenous radiofrequency obliteration (closure) versus ligation and vein stripping (EVOLVE): two-year follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005; 29(1): 67-73. doi: 10.1016/j.ejvs.2004.09.019.
10. Gilbride CJ, Wilson A, Bradley-Gilbride A, et al. Design of a treatment satisfaction measure for patients undergoing varicose vein treatment: Venous Treatment Satisfaction Questionnaire (VenousTSQ). *Br J Surg.* 2023; 110(2): 200-208. doi: 10.1093/bjs/znac387.
11. Brose LS, Bradley C. Psychometric development of the retinopathy treatment satisfaction questionnaire (RetTSQ). *Psychol Health Med.* 2009; 14(6): 740-54. doi: 10.1080/13548500903431485.
12. McKenna SP. Measuring patient-reported outcomes: moving beyond misplaced common sense to hard science. *BMC Med.* 2011; 14(9): 86. doi: 10.1186/1741-7015-9-86.

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ • REVIEWS

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА У ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Максименков А.В., Виноградов А.В.*, Трошина А.А.

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

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_95

Резюме. Колоректальный рак (КРР) является четвертым по частоте заболеваемости и третьим по частоте смертности от онкологических заболеваний в мире. Его частота заболеваемости КРР увеличивается с возрастом. По данным литературы коморбидность увеличивает риск осложнений хирургического лечения КРР (так, по некоторым данным частота несостоятельности анастомоза у больных с коморбидными заболеваниями увеличивается на 82%, а также отмечается увеличение 30-дневной послеоперационной летальности в первые 30 суток до 6,0%). В связи с этим необходимо выработать определенные подходы (всестороннее обследование больных на дооперационном этапе, решение вопроса о формировании первичного анастомоза и превентивной кишечной стомы) к профилактике послеоперационных осложнений у данной группы пациентов.

Ключевые слова: колоректальный рак, сердечно-сосудистые заболевания, коморбидность, факторы риска.

Колоректальный рак (КРР) по данным Global Cancer Observatory является четвертым по частоте заболеваемости (18,4 на 100 тыс. населения) и третьим по частоте смертности (8,1 на 100 тыс. населения) онкологическим заболеванием в мире [1]. В России КРР является третьим по частоте заболеваемости (27,96 на 100 тыс. населения) и вторым по частоте смертности (12,04 на 100 тыс. населения) онкологическим заболеванием [2]. Стоит отметить, что лечение по поводу КРР существенно ухудшает качество жизни пациентов (формирование временных или постоянных кишечных стом, развитие послеоперационного синдрома низкой передней резекции, осложнения химио- и лучевой терапии). С возрастом частота КРР среди населения увеличивается, однако, одновременно с этим, увеличивается и частота сочетанных заболеваний, в частности, сердечно-сосудистых заболеваний. Учитывая старение населения, увеличение доли пожилых людей, растет и количество пациентов с КРР, в том числе и с коморбидными заболеваниями. По некоторым оценкам к 2040 г. количество новых случаев рака толстой кишки в мире увеличится на 65,8% [3]. Таким образом, углубленное понимание эпидемиологии мультикоморбидных пациентов поможет в создании эффективных алгоритмов по диагностике и лечению на основании оценки возможных рисков.

ASSESSMENT OF RISK FACTORS IN SURGICAL TREATMENT OF COLORECTAL CANCER IN PATIENTS WITH COMORBID DISEASES

Maksimenzov A.V., Vinogradov A.V.*, Troshina A.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Colorectal cancer (CRC) is the fourth most common cancer in the world and the third most common cause of death from cancer. The incidence of CRC increases with age. According to available literature data, comorbidity increases the risk of complications in surgical treatment of CRC (for example, according to some data, the incidence of anastomotic leakage in patients with comorbid diseases increases by 82%, and there is also an increase in 30-day postoperative mortality in the first 30 days to 6.0%). In this regard, it is necessary to develop certain approaches (comprehensive examination of patients at the preoperative stage, decision on the formation of a primary anastomosis and preventive intestinal stoma) to the prevention of postoperative complications in this group of patients.

Keywords: colorectal cancer, cardiovascular diseases, comorbidity, risk factors.

В 1970 г. A.R. Feinstein предложил термин коморбидность, под которым в настоящее время понимается сочетание у одного больного двух или более хронических заболеваний, этиопатогенетически взаимосвязанных между собой или совпадающих по времени появления, вне зависимости от активности каждого из них.

Коморбидные заболевания у пациентов с КРР, особенно пожилого и старческого возраста, встречаются достаточно часто. Так, по данным исследования Hang Qiu и соавт. [4] в 2020 г. в одной из китайских провинций было зарегистрировано 29 610 новых случаев КРР. При этом средний возраст пациентов на момент постановки диагноза составил 65,6 лет, а у 75,5% больных наблюдалось, по крайней мере, одно сопутствующее заболевание. Примерно четверть (24,5%) пациентов не имели никаких сопутствующих заболеваний, 22,2% имели 1 сопутствующее заболевание, и более половины (53,3%) имели ≥ 2 сопутствующих заболеваний. Доля пациентов, по крайней мере, с одним сопутствующим заболеванием увеличивалась с возрастом. По данным этого исследования наиболее распространенными сопутствующими заболеваниями являлись гипертоническая болезнь (29,0%), гиперплазия предстательной железы (21,9%), ХОБЛ (14,2%), сахарный диабет (12,5%) и хроническая ИБС (10,8%).

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

По данным исследования Diana Sarfati и соавт. [5] у 70% пациентов с КРР наблюдалось по крайней мере одно сопутствующее заболевание, а у четверти – три или более. Наиболее распространенными коморбидными заболеваниями были гипертоническая болезнь (38,0%), хронические респираторные заболевания (21,9%), сахарный диабет (16,1%), аритмии (13,4%), ИБС (12,2%), ХСН (10,5%).

Таким образом, коморбидность у пациентов с КРР действительно весьма распространенное явление. И одной из наиболее часто встречающихся групп болезней являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ).

Важно отметить, что коморбидные заболевания не просто «параллельно сосуществуют», но и оказывают влияние друг на друга [6]. Так, коморбидные заболевания могут влиять на результаты лечения пациентов с КРР, увеличивая послеоперационную летальность, количество послеоперационных осложнений, а также редуцируя объем лечения онкологического заболевания.

В работе С. Basso и соавт. [7] проведена многофакторная оценка возраста и сопутствующих заболеваний. Анализ продемонстрировал, что сам по себе возраст не влияет на повышение рисков повторных оперативных вмешательств и/или госпитализаций, однако является одним из главных факторов, обуславливающих длительную госпитализацию, а также фактором риска 30-дневной и 365-дневной летальности. Сочетание с ХСН приводит к увеличению рисков 30-дневной смертности в 4 раза. Сочетание с ХПН увеличивало риск повторной госпитализации в течение 30 суток на 74%.

Важно сказать, что сам по себе хронологический возраст пациента не оказывает отрицательного влияния на результаты хирургического лечения КРР. Это важное замечание, т.к. преклонный возраст автоматически воспринимается как противопоказание, либо существенное ограничение к лечению онкологического заболевания, как хирургическим путем, так и путем проведения химиолучевой терапии. Однако, именно функциональный статус пациента, наличие у него различных сочетанных заболеваний (которые могут быть и в более молодом возрасте), должны играть решающую роль при выборе того или иного метода лечения.

Исследование Colleen A. и соавт. [8] оценивало влияние ССЗ и сопутствующих заболеваний на лечение КРР (n = 12265). Наихудший прогноз отмечен у пациентов с ССЗ и диабетом (медиана общей выживаемости 3,3 года; скорректированный ОР смерти 2,27, 95% ДИ 2,0–2,6, p<0,001). ССЗ были наиболее распространенной причиной смерти, не связанной с КРР, даже у пациентов без ССЗ на момент постановки диагноза КРР.

В 2022 г. опубликовано исследование, включившее в себя 35 тыс. пациентов с онкологическими заболеваниями [9]. Среди пациентов без ССЗ отмечалось статистически значимое увеличение пятилетней выживаемости на 18,4% по сравнению с больными с коморбидной патологией. Коэффициент риска смерти от рака при наличии ССЗ составил 1,28 (95% ДИ: 1,18–1,40).

В исследовании Woakye D. и соавт. [10] пациенты с баллами по шкале коморбидности Чарлсона равными 1, 2 и ≥ 3 имели такие же уровни смертности от всех причин, что и пациенты без коморбидной патологии в возрасте моложе на 5,0 (95% ДИ 1,9–8,1), 9,7 (95% ДИ 6,1–13,3) и 18,9 (95% ДИ 14,4–23,3) лет, соответственно. У пациентов в возрасте 70 лет без коморбидных заболеваний показатель общей выживаемости такой же, как у 51-летних пациентов с индексом Чарлсона равным 3.

Исследование Kellokumpu I. и соавт. [11] показало статистически значимое увеличение 30-дневной послеоперационной смертности с 0,6 до 6,0% у пациентов с высоким (≥ 4) индексом коморбидности Чарлсона.

Отдельно стоит отметить, что у пациентов с КРР, переживших определенный временной порог, увеличивается вероятность причины смерти не от онкологического заболевания. В исследовании Feng Y. и соавт. [12] отмечено, что среди пациентов, переживших 5 лет от постановки диагноза КРР, частота смертности от неонкологических причин выше, а среди пациентов переживших 10 лет от постановки диагноза КРР, ССЗ как причина смерти определяется чаще, чем КРР. У пациентов с КРР был более высокий риск смерти от ССЗ (за исключением цереброваскулярных заболеваний, аневризмы аорты и расслоения), чем у населения в целом. Схожие выводы были получены и в исследовании Chen Y. и соавт. [13].

Имеются данные по увеличению частоты развития сердечной недостаточности (СН) у больных с КРР по сравнению с популяцией без онкологического заболевания [14]. Авторы получили статистически значимое повышение риска СН по сравнению с контрольной группой без рака (ОР 1,33; 95% доверительный интервал: 1,12–1,59). Наличие диагноза КРР IV стадии, гипертонии или гиперхолестеринемии статистически значимо увеличивало риск СН среди больных раком толстой кишки. При этом парадоксально, что у пациентов, получавших химиотерапию препаратами 5-фторурацила и капецитабина (обладающих кардиотоксичным действием), не было получено связи с увеличением риском развития СН.

Коморбидные заболевания могут влиять на редуцирование объема лечения КРР, что вступает в противоречие с действующими отечественными и зарубежными рекомендациями. Такое изменение тактики лечения обусловлено общесоматическим статусом пациентов, т.е. в каждом случае это некое «частное» решение проблемы лечения коморбидных больных. В настоящее время лишь начинают появляться рекомендации по лечению пациентов с различными заболеваниями пожилого и старческого возраста, однако схожих гайдлайнов по ведению коморбидных больных нет.

Данные по изменению объема хирургического лечения на сегодняшний день в мировой литературе ограничены. Так, в исследовании Kellokumpu I. и соавт. [11] доля только локального удаления опухоли у пациентов с высоким (≥ 4) индексом коморбидности Чарлсона для рака прямой кишки увеличилась с 3,9% до 9,6%, соответственно.

Также наличие коморбидных заболеваний может ограничивать применение химиолучевой терапии.

В том же исследовании [11] наблюдалось снижение применения адъювантной химиотерапии при III стадии рака ободочной кишки с 93,1% до 51,6% у пациентов с индексом коморбидности Чарлсона 4 и более. Редуцирование объема химиотерапии также показано в исследованиях [8; 15–18].

Влияние коморбидных заболеваний на развитие послеоперационных осложнений

Коморбидные заболевания могут оказывать влияние и на течение послеоперационного периода, увеличивая количество осложнений.

Как и любые другие хирургические вмешательства, операции по поводу КРР сопряжены с рядом послеоперационных осложнений, основными из которых являются несостоятельность анастомоза, кровотечения, инфекционные осложнения области хирургического вмешательства.

В общей популяции данные по частоте развития несостоятельности анастомоза сильно разнятся. Так, в крупном мета-анализе Snijders H.S. и соавт. [19], включавшим в себя 166 исследований и 10343 пациента, средний процент развития несостоятельности анастомоза определен как 9%. При этом разброс этого показателя составил от 3 до 28%.

В систематическом обзоре Paun V.C. и соавт. [20] на основании проанализированных 84 исследований средняя частота несостоятельности оказалась равной 11%.

Конечно, частота развития этого осложнения зависит от множества факторов, таких как уровень анастомоза, опыт хирурга, техника формирования анастомоза и др. В связи с этим имеется довольно большой разброс в частоте развития данного осложнения. Однако средний показатель определяется в районе 10%.

Отдельно стоит отметить исследования, в которых оценивается связь развития несостоятельности анастомоза с возрастом пациента. Имеются публикации, в которых увеличение возраста снижает риск развития несостоятельности анастомоза (6,4% у пациентов моложе 60 лет и 4,9% у пациентов старше 80 лет, $p < 0,001$) [21]. При этом исследование Lin J.K. и соавт. [22] показало увеличение рисков несостоятельности в 2,2 раза у пациентов старше 70 лет ($p = 0,009$; 95% ДИ 1,21–3,88). Однако мета-анализ Pommergaard H.C. и соавт. [23] показал, что в большинстве случаев, возраст не связан с развитием несостоятельности.

В крупном мета-анализе Lavikainen L.I. [24] и соавт. частота развития послеоперационных кровотечений, потребовавших повторных вмешательств при колоректальных резекциях, была не более 1,1%.

Инфекция в области хирургического вмешательства по разным данным встречается с частотой от 6,6% до 25,6% [25–29].

В то же время, публикаций, в которых рассматривалась бы связь между развитием осложнений и наличием сочетанных заболеваний, существенно меньше. При этом именно коморбидные заболевания (и в первую очередь, ССЗ) повы-

шают риск развития послеоперационных осложнений как хирургического, так и кардиологического характера.

Исследование Kellokumpu I. и соавт. [11] показало статистически значимое увеличение количества послеоперационных осложнений с 18% до 31,4% у пациентов с высоким (≥ 4) индексом коморбидности Чарлсона.

В исследовании Tian Y. и соавт. [30] показана зависимость между наличием коморбидных заболеваний и вероятностью развития несостоятельности анастомоза. Риск несостоятельности увеличивался на 10,2% при повышении индекса коморбидности Чарлсона (CCI) на 1 балл. У пациентов с $CCI \geq 3$, риск несостоятельности увеличивался на 82% по сравнению с $CCI = 0$.

В исследовании Gunji T. и соавт. [31] вероятность развития послеоперационных осложнений (как несостоятельности анастомоза, так и развития паралитической непроходимости, внутрибрюшного абсцесса) увеличивалась с 1,6% до 27,8% при выраженном кальцинозе аорты.

Исследование Flynn и соавт. [32] включило в себя 533 пациента, обследованных с 2010 по 2018 г. Многофакторный анализ показал, что ранее существовавшая фибрилляция предсердий (ОШ 2,70, 95% ДИ 1,53–4,89, $p < 0,01$) и ХОБЛ (ОШ 2,02 ДИ 1,07–3,80, $p = 0,029$) независимо связаны с повышенным риском осложнений высокой степени тяжести (III–V степень по классификации Clavien–Dindo). Также у пациентов с осложнениями высокой степени тяжести наблюдались более высокие показатели ИБС (28% против 17%), аортокоронарного шунтирования (13% против 7%), СН (9% против 3), кардиомиопатии (9% против 2%) и мерцательной аритмии (27% против 10%).

Пациенты с наличием коморбидных ССЗ практически всегда вынуждены получать антитромбоцитарную и/или антикоагулянтную терапию, что в 2–3 раза увеличивает риск возникновения сильного кровотечения [33].

Наличие у пациента ожирения, сахарного диабета, а также балл по шкале анестезиологического риска ASA 3 и более, повышает вероятность развития инфекционных осложнений в области хирургического вмешательства [29].

Подводя промежуточный итог вышесказанному, стоит отметить, что именно группа коморбидных ССЗ оказывает наиболее существенное влияние на объем проводимого лечения по поводу КРР, вероятность развития послеоперационных осложнений и летальность больных.

Возможности прогнозирования риска осложнений у пациентов с КРР и ССЗ

Одним из самых грозных осложнений в колоректальной хирургии является несостоятельность межкишечного анастомоза. Известным фактором риска несостоятельности является кровоснабжение сшиваемых участков кишки. Особенно остро эта проблема возникает у пациентов с имеющимися коморбидными ССЗ, т.к. у них зачастую существенно снижен сердечный выброс, а также имеется выраженный кальциноз сосудов. Одним из возможных методов предоперационной оценки висцерального кро-

вотока является КТ с определением степени кальциноза аорты и ее ветвей (верхняя и нижняя брыжеечные, общие и внутренние подвздошные артерии). Этот метод может позволить прогнозировать развитие несостоятельности. Тем более что КТ брюшной полости в обязательном порядке выполняется всем пациентам с КРР. При этом генерализованный атеросклероз может ассоциироваться и с кальцинозом краевых сосудов, что также ухудшает прогноз в плане развития несостоятельности анастомоза.

В настоящее время в литературе представлены 2 метаанализа по тематике предоперационного прогнозирования несостоятельности анастомоза на основании оценки кальциноза аорты по данным КТ.

В исследовании Tong L. и соавт. [34] авторы отмечают, что кальциноз внутренних подвздошных артерий существенно повышает риск развития несостоятельности анастомоза (ОШ = 1,005; 95% ДИ 1,002–1,009; $p = 0,005$).

При этом в мета-анализе Ноек V.T. и соавт. [35] после проведения многофакторного анализа связи между сосудистой кальцификацией и вероятностью развития несостоятельности анастомоза отмечено не было.

В одном из наиболее крупных из имеющихся на сегодняшний день анализов Diao Y.H. и соавт. [36], включавшем ретроспективную оценку 2412 пациентов, было показано, что в группе с несостоятельностью анастомоза доля кальциноза аорты была выше ($p = 0,019$), чем в группе без несостоятельности, а в группе с несостоятельностью 3-й степени доля кальциноза аорты была выше ($p = 0,016$), чем в группе без несостоятельности 3-й степени. Кальциноз связан с повышенным риском развития несостоятельности (в том числе степени С), однако не был независимым фактором риска развития данного осложнения.

Ретроспективное исследование Arron M.NN. и соавт. [37] включало в себя 1273 пациента. Была получена статистически значимая связь между стенозом нижней брыжеечной артерией и развитием несостоятельности анастомоза ($p < 0,01$).

В исследовании Lee S.Y. и соавт. [38] было включено 583 пациента. Частота несостоятельности анастомоза степени С резко возрастала у пациентов с аорто-подвздошной кальцификацией от 2,3% до 7,1%.

В публикации Postaire B. и соавт. [39] отдельно изучалось влияние кальциноза чревного ствола и верхней брыжеечной артерии при проведении правосторонней гемиколэктомии. По имеющимся данным у пациентов с выраженным атеросклерозом риск развития несостоятельности анастомоза был выше в 3,48 раза.

При этом в литературе имеются публикации, которые не показали зависимости между кальцинозом аорты и развитием несостоятельности анастомоза. Так, исследование Knight K.A. и соавт. [40] не показало связи несостоятельности с кальцинозом аорты.

По данным Boersema G.S. и соавт. [41] кальциноз аорты, не является предиктором несостоятельности анастомоза.

Оценка кальциноза аорты по данным КТ на предоперационном этапе может помочь при принятии решения о формировании первичного анастомоза и выведении разгрузочной стомы во время операции. Это особенно актуально у коморбидных больных, т.к. риск развития послеоперационных осложнений у них выше.

Другой возможностью определения адекватности кровоснабжения является его интраоперационная оценка. В последнее время с этой целью активно применяется индоцианин зеленый (ICG-флуоресцентная ангиография). В литературе есть множество статей на тему использования индоцианина зеленого, в том числе крупные мета-анализы и зарегистрированные проспективные исследования.

В отечественное исследование FLAG [42] были включены 377 пациентов. Исследователи заявляют, что использование флуоресцентной ангиографии ассоциируется с уменьшением числа несостоятельности анастомоза. Так, при низких колоректальных анастомозах, отмечено снижение частоты несостоятельности (14,4% в группе применения ICG против 25,7% в группе без ICG; $p = 0,04$).

В исследовании PILLAR III [43] были включены 347 пациентов. Исследователи утверждают, что при многофакторном анализе не получили достоверной корреляции между применением флуоресцентной ангиографии и развитием несостоятельности анастомоза.

В мета-анализ [44] было включено 66 исследований и 10789 пациентов. Авторы утверждают, что оценка перфузии кишечника при помощи ICG перед формированием анастомоза снижает частоту несостоятельности.

В другой мета-анализ и систематический обзор Safiejko K и соавт. [45] суммарно было включено 32 исследования и 11047 пациентов. В нем также получено снижение частоты несостоятельности при использовании ICG-флуоресценции.

Опубликован и отечественный мета-анализ Алексеев М.В. и соавт. [46]. Всего было включено 8 исследований и 2466 пациентов. По имеющимся данным получено статистически значимое снижение частоты несостоятельности при использовании ICG.

Таким образом, интраоперационная оценка кровотока на основании ICG-флуоресцентной ангиографии является перспективным методом в оценке адекватности кровоснабжения сшиваемых участков кишки. Ее применение может помочь изменять границы резекции для формирования анастомоза с более надежной васкуляризацией. Однако важно помнить и об ограничениях данной методики. Несмотря на положительные стороны, ее применение в качестве определения кровоснабжения носит субъективный характер.

В послеоперационном периоде для ранней диагностики осложнений хирургического лечения (прежде всего, несостоятельности анастомоза) возможно использование лабораторных маркеров воспаления. Раннее выявление осложнений может способствовать более быстрому и менее агрессивному их лечению.

В мета-анализ Вона D. и соавт. [47] было включено 25 исследований и 11 144 пациентов. Исследователи отмечают, что пороговые значения на 3-й, 4-й и 5-й послеоперационные дни для С-реактивного (СРБ) белка составили 15,9 мг/дл, 11,4 мг/дл и 10,9 мг/дл, соответственно. Полученные пороговые значения прокальцитонина на 3-й и 5-й послеоперационные дни составили 0,75 нг/мл и 0,9 нг/мл, соответственно. При концентрации данных маркеров ниже пороговых значений вероятность развития несостоятельности определялась как низкая.

Самый крупный обзор на сегодняшний день, в который было включено 74 мета-анализа, оценивал диагностическую ценность повышения уровня СРБ, в том числе, как предиктора несостоятельности анастомоза в колоректальной хирургии [48]. В обзоре показано, что уровень СРБ имеет хорошую диагностическую точность для диагностики несостоятельности анастомоза от 3 до 7 послеоперационного дня. При этом исследователи определяют чувствительность и специфичность повышения СРБ как 0,95 и 0,95, соответственно.

Авторы отечественного систематического обзора и мета-анализа Лядов В.К. и соавт. [49] показывают, что повышение уровня С-реактивного белка является ранним маркером несостоятельности анастомоза. Уровень СРБ 144,5 мг/л выше на 3-й послеоперационный день позволяет прогнозировать развитие несостоятельности анастомоза с чувствительностью 79% и специфичностью 60%.

Таким образом, динамическое наблюдение за лабораторными показателями в послеоперационном периоде может позволить своевременно заподозрить развитие осложнений и при необходимости принять активные меры к их дальнейшей диагностике или лечению.

Заключение

Лечение коморбидных пациентов имеет ряд особенностей, т.к. каждое из конкурирующих заболеваний имеет свою тактику лечения, которая в определенных моментах может идти в разрез с лечением коморбидного заболевания. Мультидисциплинарный персонализированный подход к лечению пациентов с коморбидными заболеваниями позволяет определять наиболее оптимальную стратегию лечения, что может оказывать положительный эффект в виде снижения количества послеоперационных осложнений и увеличения выживаемости данной группы больных [50; 51].

Пациенты с КРР и коморбидными заболеваниями требуют тщательной предоперационной подготовки с оценкой всевозможных рисков. Одним из наиболее частых и грозных осложнений в хирургии КРР является несостоятельность анастомоза. На предоперационном этапе возможно определение кальциноза аорты и ее ветвей по данным КТ. Интраоперационная оценка адекватности кровотока возможна при помощи ICG-флуоресцентной ангиографии. Комплексная оценка васкуляризации при помощи этих методов может послужить основанием для более точного определения показаний к формированию первичного анастомоза и раз-

грузочной стомы. Динамический контроль лабораторных маркеров воспаления в послеоперационном периоде может способствовать раннему выявлению хирургических осложнений и быстрому началу их лечения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cancer TODAY | IARC. <https://gco.iarc.who.int/today>. Data version: Globocan 2022 (version 1.1).
2. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность) / Под редакцией А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. – Москва, 2024. [A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova, editors. Malignant neoplasms in Russia in 2023 (morbidity and mortality). Moscow; 2024 (In Russ..)]
3. Xi Y, Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. *Transl Oncol.* 2021; 14(10): 101174. doi: 10.1016/j.tranon.2021.101174.
4. Qiu H, Wang L, Zhou L, Wang X. Comorbidity Patterns in Patients Newly Diagnosed With Colorectal Cancer: Network-Based Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2023; 9: e41999. doi: 10.2196/41999.
5. Sarfati D, Hill S, Blakely T, et al. The effect of comorbidity on the use of adjuvant chemotherapy and survival from colon cancer: a retrospective cohort study. *BMC Cancer.* 2009; 9: 116. doi: 10.1186/1471-2407-9-116.
6. Трошина А.А., Андреев М.А., Стойко Ю.М., Максименков А.В. «Смертельная» коморбидность – сердечно-сосудистые заболевания и онкология: общие патогенетические аспекты (часть I) // Лечебное дело. – 2023. – №1. – С.6-11. [Troshina AA, Andreev MA, Stoyko YuM, Maksimov AV. «Deadly» comorbidity – cardiovascular diseases and oncology: general pathogenetic aspects (part I) // *General Medicine.* 2023; 1: 6-11. (In Russ..)]
7. Basso C, Gennaro N, Dotto M, et al. Congestive heart failure and comorbidity as determinants of colorectal cancer perioperative outcomes. *Updates Surg.* 2022; 74(2): 609-617. doi: 10.1007/s13304-021-01086-4.
8. Cuthbert CA, Hemmelgarn BR, Xu Y, Cheung WY. The effect of comorbidities on outcomes in colorectal cancer survivors: a population-based cohort study. *J Cancer Surviv.* 2018; 12(6): 733-743. doi: 10.1007/s11764-018-0710-z.
9. O'Neill C, Donnelly DW, Harbinson M, et al. Survival of cancer patients with pre-existing heart disease. *BMC Cancer.* 2022; 22(1): 847. doi: 10.1186/s12885-022-09944-z.
10. Boakye D, Walter V, Jansen L, et al. Magnitude of the Age-Advancement Effect of Comorbidities in Colorectal Cancer Prognosis. *J Natl Compr Canc Netw.* 2020; 18(1): 59-68. doi: 10.6004/jnccn.2019.7346.
11. Kellokumpu I, Kairaluoma M, Mecklin JP, et al. Impact of Age and Comorbidity on Multimodal Management and Survival from Colorectal Cancer: A Population-Based Study. *J Clin Med.* 2021; 10(8): 1751. doi: 10.3390/jcm10081751.
12. Feng Y, Jin H, Guo K, et al. Causes of Death After Colorectal Cancer Diagnosis: A Population-Based Study. *Front Oncol.* 2021; 11: 647179. doi: 10.3389/fonc.2021.647179.
13. Chen Y, He L, Lu X, et al. Causes of death among early-onset colorectal cancer population in the United States: a large population-based study. *Front Oncol.* 2023; 13: 1094493. doi: 10.3389/fonc.2023.1094493.
14. Kuiper JG, van Herk-Sukel MPP, Lemmens VEPP, et al. Risk of heart failure among colon and rectal cancer survivors: a population-based case-control study. *ESC Heart Fail.* 2022; 9(4): 2139-2146. doi: 10.1002/ehf2.13923.
15. Sarfati D, Hill S, Blakely T, et al. The effect of comorbidity on the use of adjuvant chemotherapy and survival from colon cancer: a retrospective cohort study. *BMC Cancer.* 2009; 9: 116. doi: 10.1186/1471-2407-9-116.
16. Hahn EE, Gould MK, Munoz-Plaza CE, et al. Understanding Comorbidity Profiles and Their Effect on Treatment and Survival in Patients With Colorectal Cancer. *J Natl Compr Canc Netw.* 2018; 16(1): 23-34. doi: 10.6004/jnccn.2017.7026.
17. Boakye D, Nagrini R, Ahrens W, et al. The association of comorbidities with administration of adjuvant chemotherapy in stage III colon cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Med Oncol.* 2021; 13: 1758835920986520. doi: 10.1177/1758835920986520.

18. Hsieh MC, Thompson T, Wu XC, et al. The effect of comorbidity on the use of adjuvant chemotherapy and type of regimen for curatively resected stage III colon cancer patients. *Cancer Med.* 2016; 5(5): 871-80. doi: 10.1002/cam4.632.
19. Snijders HS, Wouters MW, van Leersum NJ, et al. Meta-analysis of the risk for anastomotic leakage, the postoperative mortality caused by leakage in relation to the overall postoperative mortality. *Eur J Surg Oncol.* 2012; 38(11): 1013-9. doi: 10.1016/j.ejso.2012.07.111.
20. Paun BC, Cassie S, MacLean AR, et al. Postoperative complications following surgery for rectal cancer. *Ann Surg.* 2010; 251(5): 807-18. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181dae4ed.
21. Zaimi I, Sparreboom CL, Lingsma HF, et al. Dutch ColoRectal Audit Group. The effect of age on anastomotic leakage in colorectal cancer surgery: A population-based study. *J Surg Oncol.* 2018; 118(1): 113-120. doi: 10.1002/jso.25108.
22. Lin JK, Yueh TC, Chang SC, et al. The influence of fecal diversion and anastomotic leakage on survival after resection of rectal cancer. *J Gastrointest Surg.* 2011; 15(12): 2251-61. doi: 10.1007/s11605-011-1721-5.
23. Pommergaard HC, Gessler B, Burcharth J, et al. Preoperative risk factors for anastomotic leakage after resection for colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2014; 16(9): 662-71. doi: 10.1111/codi.12618.
24. Lavikainen LI, Guyatt GH, Sallinen VJ, et al. ROTBIGGS Investigators. Systematic Reviews and Meta-analyses of the Procedure-specific Risks of Thrombosis and Bleeding in General Abdominal, Colorectal, Upper Gastrointestinal, and Hepatopancreatobiliary Surgery. *Ann Surg.* 2024; 279(2): 213-225. doi: 10.1097/SLA.0000000000006059.
25. Sugamata N, Okuyama T, Takeshita E, et al. Surgical site infection after laparoscopic resection of colorectal cancer is associated with compromised long-term oncological outcome. *World J Surg Oncol.* 2022; 20(1): 111. doi: 10.1186/s12957-022-02578-2.
26. Nakamura T, Mitomi H, Ihara A, et al. Risk factors for wound infection after surgery for colorectal cancer. *World J Surg.* 2008; 32(6): 1138-41. doi: 10.1007/s00268-008-9528-6.
27. Smith RL, Bohl JK, McElearn ST, et al. Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg.* 2004; 239(5): 599-605; discussion 605-7. doi: 10.1097/01.sla.0000124292.21605.99.
28. Newton L, Dewi F, McNair A, et al. The community burden of surgical site infection following elective colorectal resection. *Colorectal Dis.* 2021; 23(3): 724-731. doi: 10.1111/codi.15420.
29. Panos G, Mulita F, Akinosoglou K, et al. Risk of surgical site infections after colorectal surgery and the most frequent pathogens isolated: a prospective single-centre observational study. *Med Glas (Zenica).* 2021; 18(2): 438-443. doi: 10.17392/1348-21.
30. Tian Y, Xu B, Yu G, et al. Comorbidity and the risk of anastomotic leak in Chinese patients with colorectal cancer undergoing colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2017; 32(7): 947-953. doi: 10.1007/s00384-017-2798-4.
31. Gunji T, Tomita K, Koganezawa I, et al. Impact of atherosclerosis on the postoperative complications of colorectal surgery in older patients with colorectal cancer. *BMC Gastroenterol.* 2022; 22(1): 519. doi: 10.1186/s12876-022-02600-7.
32. Flynn DE, Mao D, Yerkovich ST, et al. The impact of comorbidities on postoperative complications following colorectal cancer surgery. *PLoS One.* 2020; 15(12): e0243995. doi: 10.1371/journal.pone.0243995.
33. Marcucci M, Etzeandia-Ikobaltzeta I, Yang S, et al. Benefits and harms of direct oral anticoagulation and low molecular weight heparin for thromboprophylaxis in patients undergoing non-cardiac surgery: systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ.* 2022; 376: e066785. doi: 10.1136/bmj-2021-066785.
34. Tong L, Xie D, Song X, et al. Is abdominal vascular calcification score valuable in predicting the occurrence of colorectal anastomotic leakage? A meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2020; 35(4): 641-653. doi: 10.1007/s00384-020-03513-1.
- [35. Hoek VT, Edomskis PP, Menon AG, et al. Calcification of the Aorta-Iliac Trajectory as a Risk Factor for Anastomotic Leakage in Colorectal Surgery: Individual Patient Data Meta-Analysis and Systematic Review. *Surg Technol Int.* 2021; 39: 155-165. doi: 10.52198/21.STI.39.CR1479.
36. Diao YH, Chen J, Liu Y, et al. Does aortic calcification really affect anastomotic leakage after rectal cancer surgery? *Medicine (Baltimore).* 2024; 103(28): e38860. doi: 10.1097/MD.00000000000038860.
37. Arron MNN, Broek RPTG, Adriaansens CMEM et al. Mesenteric occlusive disease of the inferior mesenteric artery is associated with anastomotic leak after left-sided colon and rectal cancer surgery: a retrospective cohort study. *Int J Colorectal Dis.* 2022; 37(3): 631-638. doi: 10.1007/s00384-021-04089-0.
38. Lee SY, Yeom SS, Kim CH, et al. A new aortoiliac calcification scoring system to predict grade C anastomotic leak following rectal cancer surgery. *Tech Coloproctol.* 2020; 24: 843-849. doi: 10.1007/s10151-020-02246-1.
- [39. Postaire B, Abet E, Montigny P, Vent PA. Does the degree of calcification of the celiac trunk and superior mesenteric artery on preoperative computerized tomography predict the risk of anastomotic leak after right colectomy? A single center retrospective study. *J Visc Surg.* 2019; 156(3): 191-195. doi: 10.1016/j.jviscsurg.2018.10.006.
40. Knight KA, Fei CH, Boland KF, et al. Aortic calcification is associated with non-infective rather than infective postoperative complications following colorectal cancer resection: an observational cohort study. *Eur Radiol.* 2021; 31(6): 4319-4329. doi: 10.1007/s00330-020-07189-7.
41. Boersma GS, Vakalopoulos KA, Kock MC, et al. Is aortoiliac calcification linked to colorectal anastomotic leakage? A case-control study. *Int J Surg.* 2016; 25: 123-7. doi: 10.1016/j.ijsu.2015.12.008.
- [42. Alekseev M, Rybakov E, Shelygin Y, et al. A study investigating the perfusion of colorectal anastomoses using fluorescence angiography: results of the FLAG randomized trial. *Colorectal Dis.* 2020; 22(9): 1147-1153. doi: 10.1111/codi.15037.
43. Jafari MD, Pigazzi A, McLemore EC, et al. Perfusion Assessment in Left-Sided/Low Anterior Resection (PILLAR III): A Randomized, Controlled, Parallel, Multicenter Study Assessing Perfusion Outcomes With PINPOINT Near-Infrared Fluorescence Imaging in Low Anterior Resection. *Dis Colon Rectum.* 2021; 64(8): 995-1002. doi: 10.1097/DCR.0000000000002007.
44. Renna MS, Grzeda MT, Bailey J, et al. Intraoperative bowel perfusion assessment methods and their effects on anastomotic leak rates: meta-analysis. *Br J Surg.* 2023; 110(9): 1131-1142. doi: 10.1093/bjs/znad154.
45. Safiejko K, Tarkowski R, Kozłowski TP, et al. Safety and Efficacy of Indocyanine Green in Colorectal Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of 11,047 Patients. *Cancers (Basel).* 2022; 14(4): 1036. doi: 10.3390/cancers14041036.
46. Алексеев М.В., Шельгин Ю.А., Рыбаков Е.Г. Может ли флуорисцентная ангиография снизить частоту несостоятельности толстокишечных анастомозов? (Мета-анализ) // Колопроктология. – 2019. – №18(4). – С.139-150. [Alekseev MV, Shelygin YuA, Rybakov EG. Can fluorescent angiography reduce the incidence of colonic anastomotic leaks? (Meta-analysis). *Coloproctology.* 2019; 18(4): 139-150 (In Russ.)]
47. Bona D, Danelli P, Sozzi A, et al. C-reactive Protein and Procalcitonin Levels to Predict Anastomotic Leak After Colorectal Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. *J Gastrointest Surg.* 2023; 27(1): 166-179. doi: 10.1007/s11605-022-05473-z.
48. Yang Q, Li M, Cao X, et al. An umbrella review of meta-analyses on diagnostic accuracy of C-reactive protein. *Int J Surg.* 2022; 104: 106788. doi: 10.1016/j.ijsu.2022.106788.
49. Лядов В.К., Гарипов М.Р., Полушкин В.Г., Тарасов Н.А., Аюпов Р.Т., Феоктистов Д.В. С-реактивный белок как ранний маркер несостоятельности швов толстокишечного анастомоза после резекции толстой кишки по поводу рака. Систематический обзор и метаанализ // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020; 8: 82-87. [Lyadov VK, Garipov MR, Polushkin VG, Tarasov NA, Ayupov RT, Feoktistov DV. C-reactive protein as an early marker of colonic anastomosis suture failure after colon resection for cancer. A systematic review and meta-analysis. *Surgery. Pirogov Journal.* 2020; 8: 82-87. (In Russ.)]
50. Расулов А.О., Расулов З.Р., Мадьяров Ж.М. и др. Влияет ли уровень медицинского учреждения на непосредственные результаты хирургического лечения колоректального рака // MD-Онко. – 2022. – №2(1). – С.39-47. [Rasulov AO, Rasulov ZR, Madyarov JM, et al. Does the level of a medical institution affect the immediate results of surgical treatment of colorectal cancer? *MD-Onco.* 2022; 2(1): 39-47. (In Russ.)] doi: 10.17650/2782-3202-2022-2-1-39-47.
51. Максименков А.В., Трошина А.А., Стойко Ю.М., Ботов А.В. Дифференцированный подход к хирургическому лечению больных колоректальным раком и коморбидной патологией // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2022. – №17(4-2). – С.114-120. [Maksimenzov AV, Troshina AA, Stoyko YuM, Botov AV. Differentiated approach to surgical treatment of patients with colorectal cancer and comorbid pathology. *Bulletin of the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center.* 2022; 17(4-2): 114-120. (In Russ.)]

ЭВОЛЮЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Потапов В.А.*¹, Мусаилов В.А.², Аванесян И.О.¹, Цыпляев Д.П.¹

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_101

¹ ФГБВОУ ВО «Российский университет медицины», Москва

² Филиал ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», Москва

Резюме. Постоянный рост частоты встречаемости злокачественных новообразований поджелудочной железы (ПЖ) заставляет исследователей продолжать поиск наиболее эффективных методов их диагностики и лечения. Строение протоковой аденокарциномы встречается в 80–90% всех экзокринных опухолей ПЖ. Ключевой составляющей диагностики является определение дальнейшей тактики лечения. Скрининговым методом диагностики рака ПЖ (РПЖ) является мультиспиральная КТ. Практическое значение среди лабораторных показателей имеют радиоиммунохимические тесты сыворотки крови на 2 антигена – карбогидратный антиген (CA 19-9), раковый эмбриональный антиген.

В настоящее время системная химиотерапия РПЖ малоэффективна: ответ на лечение наблюдается менее чем у 20% больных, при этом медиана продолжительности жизни составляет около 6 мес. Однако в исследовании ряда авторов доказано, что адъювантное лечение, включающее химиотерапию и лучевую терапию, увеличивает отдаленную выживаемость.

Современной тенденцией хирургии ПЖ является уход от радикальности в сторону органосохраняющих модификаций тотальной дуоденопанкреатэктоми, панкреатодуоденальной резекции. Решать проблему лечения рака ПЖ следует комбинированием принципов селективного выбора вмешательства, а также определением четких показаний к ним. Перспективными являются поиск новых маркеров скрининга РПЖ, повышение доступности лучевых методов исследования, поиск новых химиопрепаратов. Актуальным остаётся поиск обоснованных вариантов реконструктивных анастомозов, позволяющих сохранить физиологическую целостность организма и, как следствие, снизить летальность и частоту послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: рак поджелудочной железы, панкреатодуоденальная резекция, панкреатэктомия, резектабельность.

Введение

В экономически развитых и экологически неблагополучных странах заболеваемость раком поджелудочной железы (РПЖ) составляет 2,2 на 100 тыс. населения в Индии, Кувейте, Сингапуре; 4,0–6,0 в Японии и странах южной Европы; 11,0 – в США и Канаде; 9,0–12,5 – в странах Западной Европы; 8,6 на 100 тыс. населения – в России [1]. Соотношение смертности к заболеваемости близко к единице – 0,98 [2].

Цель

Рассмотреть основные аспекты диагностики и лечения РПЖ, а также частоту осложнений, летальность при различных тактиках лечения.

Материалы и методы

Проведен поиск литературы в научных базах данных pubmed.gov, cyberleninka.ru, eLIBRARY, по 6 ключевым словам. Были выделены 20 публикаций за период с 2020 по 2024 годы.

* e-mail: slava_potapdoc@mail.ru

THE EVOLUTION OF SURGICAL TREATMENT PANCREATIC CANCER

Potapov V.A.*¹, Musailov V.A.², Avanesyan I.O.¹, Tsypliyev D.P.¹

¹ Russian University of Medicine, Moscow, Russia

² Branch of the S.M. Kirov Military Medical Academy, Moscow

Abstract. The constant increase in the incidence of malignant neoplasms of the pancreas forces researchers to continue searching for the most effective methods of their diagnosis and treatment. The structure of ductal adenocarcinoma is found in 80–90% of all exocrine tumors of the pancreas. A key component of the diagnosis is the determination of further treatment tactics. A screening method for diagnosing pancreatic cancer is multispiral computed tomography. Radioimmunochemical tests of blood serum for 2 antigens – carbohydrate antigen (CA 19-9), cancer embryonic antigen are of practical importance among laboratory parameters.

Currently, systemic chemotherapy for pancreatic cancer is ineffective: the response to treatment is observed in less than 20% of patients, with a median life expectancy of about 6 months. However, studies by a number of authors have proven that adjuvant treatment, including chemotherapy and radiation therapy, increases long-term survival.

The current trend in pancreatic surgery is to move away from radicalism towards organ-preserving modifications of total duodenopancreatectomy, pancreatoduodenal resection. The problem of treating pancreatic cancer should be solved by combining the principles of selective choice of interventions, as well as determining clear indications for them. The search for new markers of pancreatic cancer screening, increasing the availability of radiation research methods, and the search for new chemotherapy drugs are promising. The search for reasonable options for reconstructive anastomoses remains relevant, allowing to preserve the physiological integrity of the body and, as a result, reduce mortality and the frequency of postoperative complications.

Keywords: pancreatic cancer, pancreatoduodenal resection, pancreatectomy, resectability.

Морфология РПЖ

Злокачественные новообразования ПЖ принято подразделять на эпителиальные, неэпителиальные, смешанные и неклассифицируемые. Строение протоковой аденокарциномы встречается в 80–90% всех экзокринных опухолей ПЖ, хотя протоковые клетки составляют только 10–30% нормальной панкреатической паренхимы [3]. Наиболее частой гистологической разновидностью аденокарциномы является светлоклеточная аденокарцинома с фиброзной стромой, иногда с выраженным слизееобразованием. Далее по частоте следует скirroзная аденокарцинома и недифференцированная аденокарцинома. Кроме указанных разновидностей встречается анапластический, плоскоклеточный, железисто-плоскоклеточный, гигантоклеточный рак, указанные формы которого могут быть самостоятельными, но чаще являются компонентами других форм рака. Реже выявляют карциносаркому и другие разновидности рака [4].

По степени морфологической дифференцировки выделяют высокодифференцированную, умеренно

дифференцированную и низкодифференцированную аденокарциномы.

Высокодифференцированные аденокарциномы образованы железистыми структурами крупных и средних размеров. Умеренно дифференцированные аденокарциномы образованы из протокоподобных и тубулярных структур средних размеров причудливой формы, заключенных в фиброзную строму, и практически полностью замещающих паренхиму органа. В этих опухолях более выражен клеточный полиморфизм и больше фигур митоза. Низкодифференцированные аденокарциномы состоят из плотно расположенных мелких, неправильно сформированных желез, отдаленно напоминающих обычные протоки, в слабо развитой строме. Опухолевые клетки с выраженным атипизмом, большое количество фигур митоза [5].

РПЖ часто развивается мультицентрически, когда опухолевым полем является весь орган. В различных его участках отмечаются различные фазы роста. Это явление наблюдается у 30–38% больных [6]. Этим обстоятельством В.А. Кубышкин и соавт. [7] объясняют случаи развития рецидивов заболевания. Аденокарцинома ПЖ очень быстро инфильтрирует окружающие ткани и рано метастазирует. Отдаленные метастазы обнаруживаются во время операции у 43,4% больных, стадированных по данным предоперационного обследования как M0 [8]. По данным Н.В. Путова и соавт. [9], если размеры опухоли не превышают 1 см, опухоль не выходит за пределы органа и отсутствуют видимые метастазы в лимфатических узлах, при патологоанатомическом исследовании метастазы в парааортальных лимфоузлах обнаруживают в среднем в 50% наблюдений.

Особенности диагностики РПЖ

У большинства пациентов обнаруживаются нерезектабельные формы РПЖ, более чем у 70% из них с признаками механической желтухи [9]. Механическая желтуха при РПЖ нередко рассматривается едва ли не как «финал» заболевания. Но этот синдром нельзя рассматривать как признак «запущенного» заболевания, хотя именно желтуха является, как правило, основной причиной позднего целенаправленного обследования в хирургическом стационаре. Желтуха может быть достаточно ранним и нередко спасительным в диагностическом отношении симптомом [10].

Диагностическая холангиография, выполненная через 3–5 суток после наружного дренирования желчных протоков, отличается высокой информативностью и безопасностью, что связано с ликвидацией желчной гипертензии и холангита. Уровень общего билирубина свыше 70 мкмоль/л достоверно сопровождается повышенной частотой осложнений и летальности, при этом только 20% больных, перенесших желчеотведение, рассматриваются в качестве кандидатов на радикальную операцию [11].

Практическое значение в диагностике имеют радиоиммунохимические тесты сыворотки крови на 2 антиге-

на – карбогидратный антиген (СА 19-9), раковый эмбриональный антиген (РЭА). Определение уровня антигенов в крови имеет определенное прогностическое значение, поскольку чрезмерное их увеличение до операции свидетельствует обычно о нерезектабельности опухоли, а после операции – о рецидиве или метастазировании. Невысокая специфичность маркеров обуславливает их роль как метода мониторинга больных РПЖ, у которых ранее, до лечения, отмечались положительные иммунохимические тесты. Было доказано, что уровень общего билирубина в крови менее 7 мг/дл и СА 19-9 < 37 Ед/мл является прогностическим фактором для определения продолжительности жизни после операций при РПЖ. В группе пациентов с дооперационным уровнем общего билирубина в крови менее 7 мг/дл послеоперационная продолжительность жизни составила 38,1 месяца по сравнению с 16,6 месяца у пациентов с дооперационным уровнем 7 мг/дл и более. В группе пациентов с дооперационным уровнем СА 19-9 < 37 Ед/мл послеоперационная продолжительность жизни составила 46,6 месяца по сравнению с 23 месяцами с дооперационным уровнем СА 19-9 ≥ 37 Ед/мл [12].

Диагностика РПЖ включает УЗИ, эндоУЗИ, мультиспиральную КТ (МСКТ), ангиографию, эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию (ЭРХПГ). Скрининговым методом диагностики является МСКТ. Показатели диагностической с контрастным усилением достигают 95,4%, чувствительность – 93,3%, специфичность – 95,8% [13]. МСКТ обнаруживает нерезектабельность опухоли в 100% наблюдений, резектабельность – в 75% [1].

Основные аспекты хирургического лечения РПЖ

В хирургическом лечении отмечены две тенденции: стандартные операции, заключающиеся в удалении опухоли с регионарными лимфоузлами, и расширенные операции, при которых удаляют лимфоузлы следующего этапа метастазирования и иссекают забрюшинную клетчатку. Агрессивный хирургический подход к лечению местнораспространённого РПЖ, независимо от размера опухоли и вовлечения сосудов, оправдывается однолетней выживаемостью после расширенной панкреатодуоденальной резекции (ПДР) (R_0) у 81% больных, в то время как у больных после стандартной ПДР (R_0 , N_1) аналогичный показатель составляет 50% [14]. ПДР с резекцией R_0 в настоящее время является стандартом в хирургическом лечении РПЖ [15]. Расширенная резекция с расширенной лимфаденэктомией позволяет увеличить трехлетнюю выживаемость с 10 до 39% [16]. Существует и противоположное мнение. Т.Е. Pavlidis и соавт. [17] при сравнении результатов обычной и расширенной ПДР пришли к выводу, что лимфаденэктомия существенно не влияла на отдаленные результаты лечения. По данным А.И. Дронова [13], до 77,5% больных РПЖ составляют пациенты с III–IV стадиями заболевания. Расширение объема лимфаденэктомии при протоковой аденокарциноме

ПЖ не ведет к увеличению частоты послеоперационных осложнений и летальности. Расширенная ПДР позволяет более точно определить стадию заболевания, значимо уменьшить частоту резекций R₁ и местного рецидива, а также увеличить продолжительность жизни больных [18]. По данным Åke Andrét-Sandberg [19], медиана продолжительности жизни после ПДР составила 15 мес. (диапазон – 4–42 мес.) при резекции R1 и 22 мес. при R₀ резекции (диапазон – 1–75 мес.).

Установлено, что на выживаемость после ПДР достоверно негативно влияют размеры опухоли более 2 см, инвазия ее в верхние брыжеечные сосуды, метастазы в регионарные лимфатические узлы; низкая степень дифференцировки опухоли, анеуплоидность ДНК в опухоли, локализация опухоли в крючковидном отростке, объем гемотрансфузии более 500–1000 мл (иммуносупрессивное действие при массивных гемотрансфузиях). Объем лимфаденэктомии достоверно не влияет на выживаемость в отдаленные сроки [20].

После выполнения ПДР сохраняется вероятность осложнений при разных вариантах включения в пищеварительную систему культы ПЖ. По данным А.Ю. Попова и соавт. [21] было отобрано 262 пациента, 177 из которых с злокачественным новообразованием головки ПЖ. Всего зафиксировано 80 послеоперационных осложнений. Наиболее частым осложнением явился панкреонекроз – 58 (24,0%) больных, или 72,3% всех осложнений, и нагноение послеоперационной раны – 8 (3,3%) пациентов, или 10% всех осложнений. По большинству анализируемых показателей данные свидетельствуют об отсутствии статистически значимых различий между панкреатогастроанастомозом и панкреатикоеюноанастомозом. В исследовании В.А. Солодкого и соавт. [22] были описаны результаты проведенных 310 оперативных вмешательств по поводу опухолей ПЖ, где самыми частыми ранними осложнениями были: панкреатический свищ 67 (21,6%), гастростаз 60 (19,4%), аррозионное позднее кровотечение 43 (13,8%). Отмечается, что для уменьшения агрессивности проявлений панкреатического свища формируется панкреатодигестивный анастомоз на изолированной петле тощей кишки. В своей работе S. Kokkinakis и соавт. показали клиническую значимость послеоперационного риска развития свищей ПЖ, развившихся у 14,3% больных [23].

Органосохраняющий вариант тотальной дуоденопанкреатэктомии (ТДПЭ) способен обеспечить пациентам быстрое восстановление и низкий уровень послеоперационных осложнений. По данным А.В. Шабунина и соавт. [24] было произведено 37 ТДПЭ, из них 12 больных, которым выполнили органосохраняющую модификацию ТДПЭ (1-я группа), и 25 больных, которым выполнили классическую ТДПЭ (2-я группа). В 1-й группе отмечено 4 (33,3%) общехирургических осложнения, во 2-й – 18 (72%). Явления гастростаза в 1-й группе больных выявлены у 3 (25%) пациентов, во 2-й – у 14 (56%). Геморрагических осложнений в 1-й группе не было. В

группе сравнения они выявлены у 8 (32%) пациентов. S. Guo и соавт. [25] так же отмечают большее число послеоперационных осложнений при классическом варианте ТДПЭ. В.В. Бедин и соавт. [26] из 52 пациентов после ТДПЭ выделяют две группы: в первой – 27 пациентов (выполнена органосохраняющая модификация ТДПЭ), во второй – 25 (выполнен классический вариант ТДПЭ). В 1-й группе явления гастростаза выявлены у 25,9% пациентов. Во 2-й группе гастростаз отмечен у 56% пациентов.

Современные возможности заместительной эндо- и экзокринной терапии, а также совершенствование диагностических методов позволили увеличить частоту выполнения панкреатэктомий (ПЭ) [27]. По данным М. Janot и соавт. [28], из 63 больных, перенесших ПЭ, у 23 (36,5%) вмешательство выполнено по поводу опухолевого поражения ПЖ. Послеоперационная летальность составила 13% (3 больных), однако данные об отдаленных результатах отсутствуют. По данным многоцентрового исследования М. Murphy и соавт. [29], послеоперационные осложнения составляют 28%, летальность – 5,6%. М. Muller и соавт. [30] в 2007 г. сообщили о 140 ПЭ, выполненных за 5 лет; послеоперационные осложнения зарегистрированы в 24% наблюдений, летальность составила 4,8%.

Основной причиной незначительного прироста продолжительности жизни после ПЭ является то, что операцию при протоковой аденокарциноме ПЖ производят при больших размерах опухоли, часто при метнораспространенных вариантах, т. е. в случаях, когда даже при отсутствии отдаленных метастазов прогноз неблагоприятен [31].

Современный взгляд на химиотерапию РПЖ и перспективные методы мининвазивного лечения

В связи с незначительным прогрессом в лечении РПЖ актуальны поиск и совершенствование методов лекарственного воздействия. РПЖ относится к химиорезистентным опухолям. Системная химиотерапия РПЖ малоэффективна: ответ на лечение наблюдается менее чем у 20% больных [32].

Однако в исследованиях ряда авторов убедительно доказано, что адъювантное лечение, включающее химиотерапию (ХТ) и лучевую терапию (ЛТ), увеличивает отдаленную выживаемость. Так, по данным J.H. Klinkenbijn и соавт. [33], химиолучевая терапия увеличивает медиану продолжительности жизни с 12,6 до 17,1 мес. J.P. Neoptolemos и соавт. [34] отметили, что адъювантная ХТ без ЛТ повышает отдаленную выживаемость, увеличивая медиану продолжительности жизни с 15,5 до 20,1 мес. На конференции американского общества клинической онкологии 2006 г., посвященной изучению роли пред- и послеоперационной ЛТ и неoadъювантной и адъювантной ХТ, были доложены результаты крупного исследования 442 больных. Больные были рандомизированы на 2 подгруппы. ЛТ была одинаковой – 50,1 Гр, а ХТ различалась: в первой подгруппе применяли 5-фторурацил,

во второй – 5-фторурацил и гемцитабин. Медиана продолжительности жизни и трехлетняя выживаемость для подгруппы без гемцитабина составили, соответственно, 16,7 мес. и 21%, для группы с гемцитабином – 18,8 мес. и 31% ($p = 0,04$) [35].

Тем не менее, по данным ряда авторов, химиолучевая терапия сопровождается большим числом осложнений без существенного увеличения показателей выживаемости [36].

Устойчивость аденокарциномы ПЖ к ХТ обусловлена наличием в клетках опухоли высокой концентрации генов множественной лекарственной резистентности [37]. Установлено усиление противоопухолевого эффекта при повышении концентрации препаратов и времени воздействия на культуру клеток рака ПЖ. М. J. Swartz и соавт. [38] анализировали эффективность химиотерапии после резекции ПЖ. Установлено, что химиотерапия на 57% снижала риск летальности после операции. Даже у пациентов с метастазами в лимфоузлы и R1 получен положительный эффект химиотерапии. Один из путей повышения эффективности химиотерапии – селективное введение препаратов в артерии, кровоснабжающие опухоль. За счет эффекта «первого прохождения» при регионарном введении около 50% препарата остается в соответствующем регионе. Таким образом, достигается высокая концентрация лекарственного средства в окружающем опухоль клетки пространстве, что, в свою очередь, приводит к интенсивному захвату препарата тканью опухоли, не вызывая побочных эффектов, характерных для ХТ [18]. Применение регионарной ХТ при местнораспространенном раке (с метастазами в печень или без них) позволяет добиться увеличения выживаемости и улучшения качества жизни у этой категории больных.

Одним из перспективных методов лечения РПЖ является артериальная химиоэмболизация (ХЭ). Введенный масляный эмболизат дезагрегируется по микроциркуляторному руслу, из которого происходит его диффузия непосредственно в ткани. Таким образом, масляная ХЭ обеспечивает пролонгированный локальный контакт опухоли с высокой концентрацией химиоэмболизата, что способствует повышению противоопухолевого эффекта. Этот метод следует использовать преимущественно у пациентов с местнораспространенными формами заболевания без отдаленных метастазов. ХЭ имеет перспективы при использовании в комбинации с лучевой терапией, а также в качестве неoadъювантного лечения у больных с резектабельными опухолями [38].

Таким образом, отмечены лучшие отдаленные результаты при применении комплексного и комбинированного лечения, позволяющие добиться, по данным отдельных авторов [9; 12], 20% пятилетней выживаемости. Ни терапевтические, ни хирургические методы лечения отдельно не позволяют длительное время контролировать течение РПЖ. Адъювантная ЛТ в комбинации с ХТ и неoadъювантное химиолучевое лечение увеличивают

медиану выживаемости по сравнению с изолированным хирургическим вмешательством на 6 и 10 мес., соответственно. До-, интра- и послеоперационное облучение позволяет повысить одно- и двухлетнюю выживаемость до 28% [2].

Современная тактика комплексного лечения рака головки ПЖ

Рак головки и дистальных отделов ПЖ, а в преобладающем числе наблюдений – это протоковая аденокарцинома, характеризуется весьма низкой резектабельностью. В первую очередь это обусловлено сравнительно поздним появлением клинических симптомов, скудными данными общеклинических лабораторных методов, малой информативностью традиционных инструментальных методов исследования и трудностью интерпретации начальных изменений в головке ПЖ даже при интраоперационной ревизии. В итоге, опухоли диагностируют поздно [10]. Резектабельность при раке головки поджелудочной железы (РГПЖ) составляет 25%, при раке тела и хвоста ПЖ – 10,1% [9]. По данным Р.И. Расулова, местнораспространенный опухолевый процесс составил 76,1%, а резектабельными признаны опухоли в 20,2% наблюдений [39].

Главный путь лимфогенной диссеминации при РГПЖ – поражение лимфоузлов вокруг головки ПЖ, прежде всего задней поджелудочно-двенадцатиперстной группы. Далее лимфогенная миграция метастазов может идти прямо в парааортальные лимфоузлы или сначала в лимфоузлы вокруг верхней брыжеечной артерии (ВБА) и чревного ствола, а затем в парааортальные лимфоузлы. Метастатическое поражение задней поджелудочно-двенадцатиперстной группы происходит в 51% наблюдений, передней группы – в 39%, лимфоузлов вокруг ВБА – в 23%, парааортальных лимфоузлов – в 26% [40]. Углубленный анализ морфологического материала при опухолях T3–T4 головки ПЖ, проведенный Р.И. Расуловым с соавт., обозначил характерные признаки изучаемого опухолевого процесса: наличие периневральной инвазии (31,8%), различные варианты опухолевого поражения магистральных сосудов живота (54,5%), метастатическое поражение регионарных лимфоузлов (82,9%) и метастатическое поражение отдаленных лимфатических узлов (75,0%). Таким образом, визуально резектабельный местнораспространенный РГПЖ в подавляющем большинстве наблюдений уже является диссеминированным процессом [39].

А.Г. Кригер в своей работе [41] подробно раскрывает проблемы определения тактики хирургического лечения злокачественных опухолей ПЖ. При наличии резектабельного РГ ПЖ на первом этапе лечения производится ПДР или корпорикаудальную резекцию ПЖ. К дуоденопанкреатэктомии прибегают при распространенном поражении ПЖ.

Проблема резектабельности опухоли при поражении магистральных сосудов занимает особое место. Частота инвазии опухоли в крупные сосуды достигает 7,7%. Ре-

зекция магистральных сосудов не является значительно отягчающей само оперативное вмешательство и послеоперационное течение заболевания [1]. Изолированное поражение воротной или верхней брыжеечной вен не расценивается многими хирургами как признак нерезектабельности, в то время как явные признаки вовлечения ВБА с наибольшей долей вероятности свидетельствуют о нерезектабельности [42].

Для улучшения ближайших послеоперационных результатов предложены различные модификации радикальных операций и несколько десятков вариантов реконструкции органов желудочно-кишечного тракта. Расширенная гастропанкреатодуоденальная резекция (ГПДР) является единственным радикальным объемом оперативного пособия при местнораспространенном РГПЖ [39]. После удаления гастропанкреатодуоденального комплекса операцию завершают одним из пяти вариантов восстановления ЖКТ (Рис. 1).

Первый вариант реконструкции ЖКТ включает позадиободочное формирование панкреатикоэюноанастомоза (ПанкреатикоЕА) и гепатикоэюноанастомоза (ГЕА), впередиободочное формирование гастроеюноанастомоза (ГастрЕА) на одной петле тощей кишки. Второй вариант – проксимальная еюностомия, позадиободочное формирование ПанкреатикоЕА и ГЕА, впередиободочное формирование ГастрЕА с межкишечным анастомозом по Брауну. Третий вариант – формирование панкреатикогастроанастомоза (ПГА), позадиободочное формирование ГЕА, впередиободочное формирование ГастрЕА на одной петле тощей кишки. Четвертый вариант – позадиободочное формирование ПанкреатикоЕА и ГЕА на разных петлях тощей кишки с межкишечным анастомозом по Ру, впередиободочное формирование ГастрЕА с межкишечным анастомозом по Брауну.

Пятый вариант – позадиободочное формирование ПанкреатикоЕА (двухрядным инвагинационным швом) и ГЕА с заглушкой по Шалимову, межкишечным анастомозом по Брауну, впередиободочное формирование ГастрЕА с межкишечным анастомозом по Брауну. По данным Р.И. Расулова пятый вариант реконструкции ЖКТ позволил значительно уменьшить частоту послеоперационных осложнений в целом и частоту несостоятельности ПанкреатикоЕА в частности. При этом варианте реконструкции ЖКТ несостоятельности ГЕА не было [39].

Подавляющее число пациентов с проточной аденокарциномой ПЖ имеют нерезектабельную форму рака. Применение технологии необратимой электропорации (НЭП) позволяет помочь пациентам с нерезектабельными аденокарциномами ПЖ. В исследовании А.Н. Полякова и соавт. [43] описан опыт применения НЭП при местнораспространенной аденокарциноме ПЖ в период с 2015 по 2022 гг. Данное оперативное вмешательство проводилось 23 пациентам. Осложнения после НЭП развились у 5 (21,7%) пациентов. У 3 (13,0%) больных отмечена аритмия, у 2-х (8,7%) – панкреонекроз. Девяностодневная летальность после процедуры составила 4,3% (n = 1),

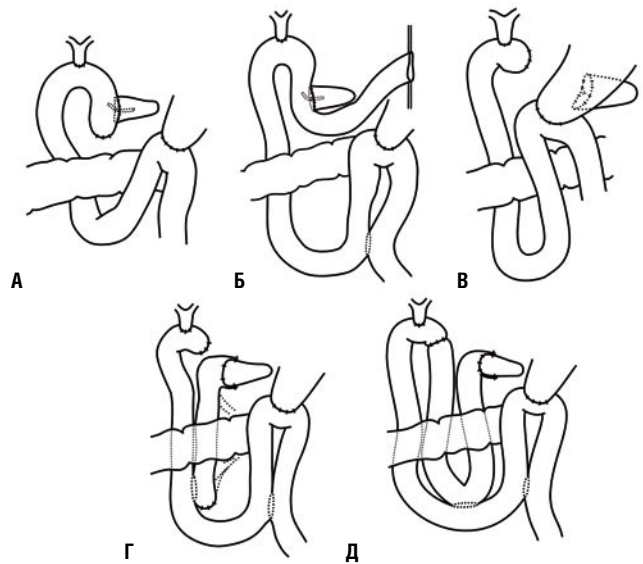


Рис. 1. Схема. Варианты реконструктивного этапа ГПДР: а – вариант I, б – вариант II, в – вариант III, г – вариант IV, д – вариант V (Расулов Р.И. с соавт., 2013).

причина – панкреонекроз. Медиана выживаемости составила 16 месяцев после электропорации. В исследовании М. Holland и соавт. [44] приняло участие 152 пациента. Смертность составила 2%, тяжелые осложнения наблюдались у 13% пациентов. Общая медиана выживаемости составила 30 месяцев.

С появлением фармакологических средств, угнетающих секрецию ПЖ, и накоплением опыта расширенной ГПДР в специализированных клиниках удалось уменьшить летальность при РГПЖ до 2% [39]. R.C. Martin и соавт. [45], проведя анализ литературы, посвященной хирургическому лечению РГПЖ, в который были включены все рандомизированные исследования и ретроспективные работы, приводят следующие данные: при оценке со средним временем наблюдения 24 месяца летальность составляет 0,4–15%, частота осложнений – 11–65%, несостоятельность ПанкреатикоЕА достигает 1–18%. По данным С.Я. Yeо и соавт. [46], частота несостоятельности ПанкреатикоЕА коррелирует с опытом хирурга. Однако ведущая роль в развитии несостоятельности ПанкреатикоЕА принадлежит состоянию паренхимы ПЖ. Согласно проведенным исследованиям, фиброзные изменения культуры ПЖ вследствие хронического панкреатита способствуют формированию надежного ПанкреатикоЕА, а «сочная» ПЖ предрасполагает к высокой частоте несостоятельности обсуждаемого анастомоза. Так, по данным F.G. Bartoli и соавт. [47], частота этого осложнения при хроническом панкреатите составляет 5%, при РГПЖ – 12%, при периапулярном раке – 24%. Исследования I. Klempa и соавт. [48] показали, что сандостатин позволяет уменьшить частоту осложнений после ГПДР. В дальнейшем было проведено 6 рандомизированных исследований по влиянию сандостатина на развитие осложнений, в частности несостоятельности Панкре-

ато-панкреатикоеюноанастомоза (П-ПанкреатикоЕА). В четырех европейских исследованиях была доказана эффективность октреотида в предупреждении развития несостоятельности П-ПанкреатикоЕА и формирования панкреатических свищей. Однако в исследованиях С.Й. Yeо и соавт. [49] достоверного снижения частоты осложнений (несостоятельности П-ПанкреатикоЕА) при использовании сандостатина не найдено.

Панкреато-(панкреатико)еюностомия считается классическим методом реконструкции дигестивного тракта после ГПДР. Этот анастомоз выполняют в следующих вариантах: «конец в бок», «проток-слизистая», «конец в конец», «конец в бок» с инвагинацией тонкой кишки. Сравнимая анастомозы «проток-слизистая» с инвагинационными, J.M. Funovics и соавт. [50] не нашли значимых различий частоты развития панкреатических свищей. Однако в метаанализе F.G. Bartoli и соавт. [46], насчитывавшем 2361 пациента, выявлена более высокая частота развития панкреатического свища при инвагинационном анастомозе (26%) по сравнению с анастомозом «проток-слизистая» (16%). Несмотря на эти данные, оба технических приема широко используют и по настоящее время. В литературе также нет убедительных данных о преимуществах формирования ПанкреатикоЕА и ГЕА на одной петле или на двух. Предложенный Р.И. Расуловым с соавт. вариант реконструкции дигестивного тракта, включающий формирование ПанкреатикоЕА и ГЕА на разных петлях тощей кишки и ПанкреатикоЕА, представленный двухрядным инвагинационным швом, позволил снизить частоту несостоятельности П-ПанкреатикоЕА и вторичных осложнений с 39 до 6,6% [39].

Заключение

Таким образом, в отношении РПЖ, как одного из лидирующих в настоящее время онкологических заболеваний, должна быть предпринята широкая система мер по ранней диагностике, профилактическому обследованию групп риска, расширению доступности радикального хирургического и комбинированного лечения. Во всех индустриально развитых странах эта проблема давно последовательно решается на государственном уровне. Современной тенденцией хирургии поджелудочной железы является уход от радикальности в сторону органосохраняющих операций. Данный подход позволяет сохранить физиологическую целостность организма, что влечет за собой снижение летальности и встречаемости осложнений. Решать проблему лечения РПЖ следует комбинированием принципов селективного выбора вмешательств, а также определение четких показаний к ним. Перспективными являются поиск новых маркеров скрининга РПЖ, повышение доступности лучевых методов исследования, поиск новых химиопрепаратов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Патютко Ю.И. Хирургия рака органов билиопанкреатодуоденальной зоны: Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2007. [Patyutko Yul. Hirurgiya raka organov biliopankreatoduodenal'noj zony': Rukovodstvo dlya vrachej. Moscow: Medicina, 2007. (In Russ.)]
2. Базин И.С., Гарин А.М. Современные подходы к терапии рака поджелудочной железы. Клинические рекомендации и алгоритмы для практикующих врачей // Рус. мед. журн. – 2006. – №6. – С.488-494. [Bazin IS, Garin AM. Sovremennyye podkhody k terapii raka podzheludochnoj zhelezy. Klinicheskie rekomendacii i algoritmy dlya praktikuyushix vrachej. Rus. med. zhurn. 2006; 6: 488-494. (In Russ.)]
3. Solcia E, Capella C, Kloppel G. Tumors of the pancreas. AFIP Atlas of Tumor Pathology; 3rd ed. Washington DC: Armed Forces Institute of Pathology. 1997: 64.
4. Губергриц Н.Б., Христин Т.Н. Клиническая панкреатология. Донецк: Лебедь, 2000. – 416 с. [Gubergricz NB, Xristich TN. Klinicheskaya pankreatologiya. Doneczk: Lebed'. 2000: 416 p. (In Russ.)]
5. Kloppel G, Solcia E, Longnecker DS, et al. Histological typing of tumours of the exocrine pancreas. Organization WH. Ed. International Histological Classification of Tumours; 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 1996.
6. Sarr MG, Behrns RE, van Heerden JA. Total pancreatectomy. An objective analysis of its use in pancreatic cancer. Hepatogastroenterology. 1993; 40(5): 418-421.
7. Кубышкин В.А., Вишневецкий В.А. Рак поджелудочной железы. М.: Медпрактика-М, 2003. – 386 с. [Kuby'shkin VA, Vishnevskij VA. Rak podzheludochnoj zhelezy. M.: Medpraktika-M, 2003. (In Russ.)]
8. Clemens M, Meyer J, Sulkowski U, et al. Perioperative staging and the Munster TNM classification in ampullary and pancreatic cancer. Langenbecks Arch. Chir. 1985; 365(3): 169-178.
9. Путов Н.В., Артемьева Н.Н., Коханенко Н.Ю. Рак поджелудочной железы. СПб.: Питер. 2005. – 416 с. [Putov NV, Artem'eva NN, Koxanenکو NYu. Rak podzheludochnoj zhelezy. SPb.: Piter. 2005: 416 p. (In Russ.)]
10. Кубышкин В.А. Рак поджелудочной железы. Consilium Medicum. 2003. – Т.5. – №8. Приложение. [Kuby'shkin VA Rak podzheludochnoj zhelezy. Consilium Medicum. 2003; 5(8). Supple. (In Russ.)]
11. Nagai H, Kuroda A, Morioka Y. Lymphatic and Local Spread of T1 and T2 Pancreatic cancer. A study of autopsy material. Ann. Surg. 1986; 204: 65-71.
12. Yoon KW, Heo JS, Choi DW, et al. Factors affecting longterm survival after surgical resection of pancreatic ductal adenocarcinoma. J. Kor. Surg. Soc. 2011; 81(6): 394-401.
13. Дронов А.И., Крючина Е.А., Добуш Р.Д. Комплексное лечение рака поджелудочной железы // Укр. журн. хир. – 2011. – Т.4. – №13. – С.20-24. [Dronov AI, Kryuchina EA, Dobush RD. Kompleksnoe lechenie raka podzheludochnoj zhelezy. Ukrainskij zhurnal khirurgii. 2011; 4(13): 20-24. (In Russ.)]
14. Catz Shir V, Schachter P, et al. Aggressive surgical approach in pancreatic cancer – is it justified? Harefuah. 2001; 140(2): 117-120.
15. Ramesh H. Management of Pancreatic Cancer: Current Status and Future Directions. Ind. J. Surg. 2010; 72(4): 285-289.
16. Ишикава О., Охигаши Х. и др. Расширенная панкреатэктомия при раке головки поджелудочной железы: показания, оперативная техника, послеоперационное ведение // Анн. хир. гепатол. 1998. – Т.3. – №1. – С.28-34. [Ishikava O., Ohigashi H. i dr. Rasshirennaya pankreatektomiya pri rake golovki podzheludochnoj zhelezy: pokazaniya, operativnaya tekhnika, posleoperacionnoe vedenie // Ann. hir. gepatol. 1998. – Т.3. – №1. – С.28-34. (In Russ.)]
17. Pavlidis T, Pavlidis E, Sakantamis A. Current opinion on lymphadenectomy in pancreatic cancer surgery. Hepatobil. Pancreat. Dis. Int. 2011; 10(1): 21-25.
18. Егоров В., Мелехина О. и др. Отдаленные результаты и прогноз протоковой аденокарциномы головки поджелудочной железы после стандартной и расширенной панкреатодуоденальной резекции // Анн. хир. гепатол. 2010. – №1. – С.62. [Egorov V, Melekhina O, et al. Otdalennyye rezul'taty i prognoz protokovoy adenokarcinomy golovki podzheludochnoj zhelezy posle standartnoj i rasshirennoj pankreatoduodenal'noj rezekcii. Ann. hir. gepatol. 2010; 1: 62. (In Russ.)]
19. AndrénSandberg Åke. Prognostic Factors in Pancreatic Cancer. N. Am. J. Med. Sci. 2012; 4(1): 9-12.
20. Кабанов М.Ю., Соловьев И.А., Семенов К.В. и др. Рак поджелудочной железы – современные взгляды на проблему // Анн. хир. гепатол.

- 2012. – Т.4. – №4. – С.106-110. [Kabanov MYU, Solov'ev IA, Semencov KV, et al. Rak podzheludochnoj zhelezy – sovremennye vzglyady na problem. *Ann. hir. gepatol.* 2012; 4(4): 106-110. (In Russ.)]
21. Попов А.Ю., Лищишин В.Я., Петровский А.Н. и др. Ближайшие результаты панкреатодуоденальной резекции после различных вариантов реконструкции пищеварительной системы // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2021. – №2. – С.14-19. [Popov AYU, Lishchishin VYa, Petrovskiy AN, et al. Immediate outcomes of pancreatoduodenectomy after different digestive reconstruction procedures. *Pirogov Russian Journal of Surgery. Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2021; 2: 14-19. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202102114.
 22. Солодкий В.А., Кригер А.Г., Горин Д.С. и др. Панкреатодуоденальная резекция – результаты и перспективы (двухцентровое исследование) // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2023. – №5. – С.13-21. [Solodkiy VA, Kriger AG, Gorin DS, et al. Pancreaticoduodenectomy – results and prospects (two-center study). *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2023; 5: 13-21. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202305113.
 23. Kokkinakis S, Kritsotakis EI, Maliotis N, et al. Complications of modern pancreaticoduodenectomy: A systematic review and meta-analysis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2022; 21(6): 527-537. doi: 10.1016/j.hbpd.2022.04.006.
 24. Шабунин А.В., Бедин В.В., Тавобилов М.М. и др. Пилоросохраняющая панкреатэктомия с сохранением селезенки при опухолях с низким потенциалом злокачественности // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2023. – №2. – С.5-12. [Shabunin AV, Bedin VV, Tavobilov MM, et al. Spleen-preserving total pancreatectomy for low-grade tumors. *Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2023; 2: 5-12. (In Russ.)].
 25. Guo S, Zhou Q, Yang J, Tao J, Zhang J, Wang H. Duodenum-preserving pancreatic head resection compared to pancreaticoduodenectomy: A systematic review and network meta-analysis of surgical outcomes. *Front Surg.* 2023; 10: 1107613. doi: 10.3389/fsurg.2023.1107613.
 26. Бедин В.В., Тавобилов М.М., Карпов А.А. и др. Роль левой желудочной вены в сохранении желудка при тотальной дуоденопанкреатэктомии в модификации Боткинской больницы // *Московский хирургический журнал.* – 2023. – №1. – С.18-26. [Bedin VV, Tavobilov MM, Karpov AA, et al. The role of the left gastric vein in the preservation of the stomach during total duodenopancreatectomy in the modification of Botkin Hospital. *Moscow Surgical Journal.* 2023; 1: 18-26. (In Russ.)] doi: 10.17238/2072-3180-2023-1-18-26.
 27. Beger H, Matsumo S, Cameron JL. *Diseases of the pancreas. Current surgical therapy.* Springer – Berlin, Heidelberg, New York, 2008; 945.
 28. Janot MS, Belyaev O, Kersting S, et al. Indications and Early Outcomes for Total Pancreatectomy at a High-Volume Pancreas Center. *Clinical Study. HPB Surgery* 2010; 10: 2-8. doi: 10.1155/2010/686702.
 29. Murphy MM, Knaus WJ, Sing Chau Ng, et al. Total pancreatectomy: a national study. *HPB* 2009; 11: 476-482. doi: 10.1111/j.1477-2574.2009.00076.x.
 30. Muller MW, Friess H, Kleeff J, et al. Is there still a role for total pancreatectomy? *Ann Surg* 2007; 246(6): 966-974. doi: 10.1097/SLA.0b013e31815c2ca3.
 31. Kent TS, Teviah E, Sanchez N. Conditional survival in pancreatic cancer: better than expected. *HPB.* 2011; 13: 876-880. doi: 10.1111/j.1477-2574.2011.00379.x.
 32. Гранов Д.А., Павловский А.В., Таразов П.Г. Масляная артериальная химиоэмболизация: новый способ терапии рака поджелудочной железы // *Вопр. онкол.* – 2003. – Т.49. – №5. – С.579-583. [Granov DA, Pavlovskij AV, Tarazov PG. Maslyanaya arterial'naya ximioembolizatsiya: novyj sposob terapii raka podzheludochnoj zhelezy. 2003; 49(5): 579-583. (In Russ.)]
 33. Klinkenbijn JH, Jeekel J, Sahnoud T, et al. Adjuvant adiotherapy and 5-fluorouracil after curative resection of cancer of the pancreas and periampullary region: phase III trial of the EORTC gastrointestinal tract cancer cooperative group. *Ann. Surg.* 1999; 230 (6): 776-782; discussion 782-784. doi: 10.1097/0000658-199912000-00006.
 34. Neoptolemos JP, Stocken DD, Friess H, et al. A randomized trial of chemoradiotherapy and chemotherapy after resection of pancreatic cancer. *N. Engl. J. Med.* 2004; 350 (12): 1200-1210. doi: 10.1056/NEJMoa032295.
 35. Regine WF, Winter KA, Abrams RA, et al. Fluorouracil vs gemcitabine chemotherapy before and after fluorouracil-based chemoradiation following resection of pancreatic adenocarcinoma: a randomized controlled trial. *J.A.M.A.* 2008; 299(9): 1019-1026. doi: 10.1001/jama.299.9.1019.
 36. Smeenk HG, Incrocci L, Kazemier G, et al. Adjuvant 5-FU-based chemoradiotherapy for patients undergoing R-1/R-2 resections for pancreatic cancer. *Dig. Surg.* 2005; 22(5): 321-328. doi: 10.1159/000089250.
 37. Гранов Д.А., Павловский А.В., Таразов П.Г. Новые возможности регионарной химиотерапии рака поджелудочной железы // *Мат. X Рос. онкол. конгр.* – М., 2006. – С.29-31. [Granov DA, Pavlovskij AV, Tarazov PG. Novyj'e vozmozhnosti regional'noj ximioterapii raka podzheludochnoj zhelezy. *Materialy' 10 Rossijskogo onkologicheskogo kongressa, Moscow,* 2006: 29-31. (In Russ.)]
 38. Swartz M, Hsu C, Pawlik T, et al. Adjuvant chemoradiotherapy after pancreatic resection for invasive carcinoma associated with intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2010; 76: 839-844. doi: 10.1016/j.ijrobp.2009.02.071.
 39. Расулов Р.И., Хаматов Р.К., Сонголов Г.И. и др. Комплексное лечение больных местнораспространенным раком головки поджелудочной железы // *Анн. хир. гепатол.* – 2013. – Т.18. – №2. – С.75-89. [Rasulov RI, Xamatov RK, Songolov GI, et al. Kompleksnoe lechenie bol'ny'x mestnorasprostranenny'm rakom golovki podzheludochnoj zhelezy'. *Ann. xir. gepatol.* 2013; 18(2): 75-89 (In Russ.)]
 40. Böttger TC, Störkel S, Wellek S, et al. Factors influencing survival after resection of pancreatic cancer. A DNA analysis and a histomorphologic study. *Cancer.* 1994; 73(1): 63-73.
 41. Кригер А.Г. Актуальные вопросы хирургии опухолей поджелудочной железы // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2021. – №10. – С.5-12. [Kriger AG. Actual issues of pancreatic tumor surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2021; 10: 5-12. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia20211015.
 42. Никулин М.П., Сельчук В.Ю., Чистяков С.С. Рак поджелудочной железы // *Рус. мед. журн.* – 2006. – №242. – С.1726-1736. [Nikulin MP, Sel'chuk VYu, Chistyakov SS. Rak podzheludochnoj zhelezy'. *Russkij Medicinskij Zhurnal.* 2006; 242: 1726-1736.
 43. Поляков А.Н., Патютко Ю.И., Кудашкин Н.Е. и др. Необратимая электропорация при местно-распространенной аденокарциноме поджелудочной железы // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2023. – №10. – С.29-38. [Polyakov AN, Patyutko Yul, Kudashkin NE, et al. Irreversible electroporation in locally advanced pancreatic cancer. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2023; 10: 29-38. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202310129.
 44. Holland MM, Bhutiani N, Kruse EJ, et al. A prospective, multi-institution assessment of irreversible electroporation for treatment of locally advanced pancreatic adenocarcinoma: initial outcomes from the AHPBA pancreatic registry. *HPB: the official journal of the International HepatoPancreatoBiliary Association.* 21(8): 1024-1031. doi: 10.1016/j.hpb.2018.12.004.
 45. Martin RC, Scoggins CR, Egnatashvili V, et al. Arterial and venous resection for pancreatic adenocarcinoma: operative and longterm outcomes. *Arch. Surg.* 2009; 144(2): 154-159. doi: 10.1001/archsurg.2008.547.
 46. Yeo CJ, Sohn TA, Cameron JL, et al. Periapillary adenocarcinoma Analysis of 5-years survivors. *Ann. Surg.* 1998; 227(6): 821-831. doi: 10.1097/0000658-199806000-00005.
 47. Bartoli FG, Arnone GB, Ravera G, et al. Pancreatic fistula and relative mortality in malignant disease after pancreatoduodenectomy. Review and statistical metaanalysis regarding 15 years of literature. *Anticancer Res.* 1991; 11(5): 1831-1848.
 48. Klempa I, Schwedes U, Usadel KH. Prevention of postoperative pancreatic complications following duodenopancreatectomy using somatostatin. *Chirurg.* 1979; 50(7): 427-431.
 49. Yeo CJ, Cameron JL, Lillemoe KD, et al. Does prophylactic octreotide decrease the rates of pancreatic fistula and other complications after pancreatoduodenectomy? Results of a prospective randomized placebo-controlled trial. *Ann. Surg.* 2000; 232(3): 419-429. doi: 10.1097/0000658-200009000-00014.
 50. Funovics JM, Zöch G, Wenzl E, et al. Progress in reconstruction after resection of the head of the pancreas. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1987; 164(6): 545-548.

ФАКТОРЫ РИСКА ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ У ЖЕНЩИН РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Пронин А.Г.*¹, Пожидаева Е.А.²¹ Филиал ЧУ ОО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Москва² ООО «МТКлиник», Жуковский

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_108

Резюме. Тромбоэмболия легочной артерии является распространенным и жизнеугрожающим заболеванием, развивающимся при воздействии множества триггеров. Их детализация у разных групп пациентов позволяет более эффективно профилировать и диагностировать эту патологию. Представлен результат изучения и анализа современных представлений о факторах риска тромбоэмболии легочной артерии у женщин в разные возрастные периоды. В молодом возрасте, от 18 до 44 лет, прослеживается взаимосвязь венозных тромбоэмболических осложнений с состояниями, повышающими уровень и активность эстрогенов (прием оральных контрацептивов, беременность, применение вспомогательных репродуктивных технологий, наличие гормонально зависимых новообразований), наличием тромбофилии и ожирения. У женщин старше 45 лет – с наличием сопутствующих заболеваний и использованием гормональной заместительной терапии. Все представленные предрасполагающие факторы многократно увеличивают вероятность развития тромбоэмболии легочной артерии у пациенток соответствующих возрастных периодов, а их сочетание делает этот риск еще выше.

Ключевые слова: тромбоэмболия легочной артерии; женщины; факторы вероятности; молодой возраст; перименопаузальный и менопаузальный периоды.

Введение

Среди сердечно-сосудистых заболеваний тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) является одной из самых распространенных и потенциально смертельно опасных. Распространенность ТЭЛА в мире оставляет около 100 случаев на 100 000 населения в год, а смертельная – 6–30 случаев на 100 000 населения в год. У 60% больных ТЭЛА носит рецидивирующий характер, из которых в 4–8% случаев повторный эпизод развивается в первые 6 месяцев, а еще в 30% – в последующие 10 лет [1–3].

Несмотря на большой вклад многих исследователей в разработку мероприятий по предупреждению и своевременному оптимальному лечению ТЭЛА, за последние 2–3 десятилетия распространенность и смертность от данного заболевания не имеют тенденции к снижению [2; 4].

Вероятность развития и тяжесть течения ТЭЛА увеличиваются с возрастом [1; 4]. Так, доля лиц в возрасте до 24 лет из всех больных ТЭЛА составляет около 2%, при этом 90–97% из них имеют невысокий риск ранней смерти согласно критериям Европейского общества кардиологов. У людей старше 40 лет вероятность развития ТЭЛА удваивается на каждое десятилетие жизни и в старших возрастных группах распространенность ее составляет до 500 случаев на 100 000 населения в год, а тяжесть течения зависит не только от характера самой ТЭЛА, но и от наличия сопутствующих заболеваний [1; 2; 4].

RISK FACTORS FOR PULMONARY EMBOLISM IN WOMEN OF DIFFERENT AGES

Пронин А.Г.*¹, Pozhidaeva E.A.²¹ Moscow Medical University «Reaviz», Moscow² MTKlinik Limited Liability Company, Zhukovsky

Abstract. Pulmonary embolism is a common and life-threatening disease that develops under the influence of multiple triggers - predisposing factors. Their detailing in different groups of patients makes it possible to more effectively prevent and diagnose the pathology in question. This article presents the result of the study and analysis of modern ideas about the risk factors of pulmonary embolism in women at different age periods. At a young age, from 18 to 44 years old, there is a relationship between venous thromboembolic complications and conditions that increase the level and activity of estrogens (taking oral contraceptives, pregnancy, the use of assisted reproductive technologies, the presence of hormone-dependent neoplasms), the presence of thrombophilia and obesity. In women over 45 years of age – with the presence of concomitant diseases and the use of hormone replacement therapy. All of the presented predisposing factors significantly increase the likelihood of developing pulmonary embolism in patients of the corresponding age periods, and their combination makes this risk even higher.

Keywords: pulmonary embolism; women; probability factors; young age; menopausal period.

Общая распространенность ТЭЛА у мужчин и женщин практически одинакова, но в разные периоды жизни может отличаться [5; 6]. Так, у женщин молодого возраста, от 18 до 44 лет, ТЭЛА развивается в 2 раза чаще, чем у мужчин, что наиболее часто связано с беременностью, родами и использованием оральных контрацептивов. В среднем, от 45 до 59 лет, и более старшем возрасте, у женщин риск ТЭЛА повышается на фоне приема гормонозаместительной терапии и сопутствующей, нередко гормональнозависимой, патологии [7–9].

Факторы вероятности ТЭЛА у женщин молодого возраста

В молодом возрасте у женщин лидирующие позиции в качестве предпосылок к развитию венозных тромбоэмболических осложнений, особенно на фоне повышенной массы тела и наличия тромбофилических состояний, являются процессы, связанные с репродуктивной функцией и гормональным фоном, а именно: прием оральных контрацептивов; применение вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для наступления беременности; беременность, особенно осложненная, в первую очередь преэклампсией; роды и послеродовый период; новообразования гинекологической сферы [7; 10; 11].

От фактора риска может зависеть локализация венозного тромбоза, как источника ТЭЛА, а значит и вероятность тяжести течения заболевания (Табл. 1).

* e-mail: lek32@yandex.ru

Беременность, даже физиологическая, является фактором повышающим в 4–6 раз вероятность развития ТЭЛА по сравнению с небеременными женщинами того же возраста [13–15]. Частота венозных тромбозов у беременных составляет 1–2 на 1000 беременностей [12; 13; 15]. При этом риск ТЭЛА в первом и втором триместрах примерно в 2 раза, а в третьем – в 9 раз выше, чем у небеременных женщин [8; 12].

ТЭЛА является одной из основных причин неакушерской материнской смертности. 3,5–6,3% случаев заболевания у беременных при своевременной диагностике и лечении и до 50% без терапии заканчиваются летально, что значительно выше, чем среди небеременных женщин с этой патологией того же возраста [4; 16; 17].

Беременность и без иных предрасполагающих факторов является состоянием создающим условия для реализации триады Вирхова на фоне физиологических и анатомических изменений: повреждение стенки сосуда; замедление тока крови на фоне индуцированного прогестероном венозного застоя, сдавления нижней полой вены и тазовых вен вследствие увеличения матки и снижения подвижности; гиперкоагуляция с активацией факторов свертываемости крови (прогрессивное увеличение содержания фактора фон Виллебранда, факторов VIII, VII, V, X, XII, VII, фибриногена), снижением активности антикоагулянтной системы за счет развития резистентности к активированному протенину С и снижения уровня протенина S, а также стимуляцией агрегации тромбоцитов [18–20]. При наличии у беременных дополнительных факторов риска, представленных в таблице 2 с отражением степени их влияния, вероятность ТЭЛА увеличивается многократно [4; 15; 16; 18; 21].

Риск развития ТЭЛА еще более значимо повышается при сочетании указанных факторов, что явилось предпосылкой для разработки шкал прогнозирования возникновения заболевания в антенатальном или постнатальном периодах. Таким образом, развитие ТЭЛА может быть предсказуемым при индивидуальной оценке вероятности перед беременностью и/или на ее ранних сроках [8; 22]. Также это актуально и при повторных беременностях, при которых наличие рецидивов венозных тромбозов достигает 15% [4; 7].

ВРТ – это распространенный метод достижения беременности для женщин, не имеющих в силу различных причин возможности зачать ребенка естественным способом, к которому в основном прибегают в возрасте от 30 до 39 лет [4; 11]. Стимуляция овуляции при выполнении цикла ВРТ с применением некоторых препаратов, в частности гонадотропинов, сопровождается склонностью системы гемостаза к гиперкоагуляции, что является предпосылкой для развития ТЭЛА, риск которой у данной группы пациенток в 10 раз выше по сравнению с общей популяцией женщин репродуктивного возраста. Распространенность ТЭЛА при осуществлении программы ВРТ составляет 0,1–0,5% случаев на цикл. Наиболее часто заболевание развивается через 27 суток после ин-

Табл. 1. Факторы риска венозных тромбозов и наиболее возможная локализация тромбоза

Фактор риска	Локализация тромбоза
Новообразование	Проксимальные отделы вен нижних конечностей (илеофemorальный отдел)
Оральные контрацептивы	Дистальные отделы вен нижних конечностей (вены голени)
ВРТ	Система верхней полой вены (подключичные, внутренние яремные, головного мозга)
Беременность	Проксимальные отделы вен нижних конечностей (илеофemorальный отдел), чаще слева
Послеродовый период	Яичниковые вены, чаще справа

Табл. 2. Факторы, усиливающие вероятность тромбозов легочной артерии у беременных женщин и их значимость

Фактор риска	Степень увеличения вероятности
Течение беременности осложненное преэклампсией	3–4 раза
Воспалительные*, а также острые инфекционные, заболевания при беременности	до 4 раз
Возраст беременной старше 35 лет	в 4–6 раз
Индекс массы тела беременной более 30 кг/м ²	в 4–13 раз
Множественные беременности, а также 3 и более родов в анамнезе	в 5 раз
Применение ВРТ для наступления данной беременности (с синдромом гиперстимуляции яичников),	в 7–10 раз (в 20–100 раз)
Наличие тромбофилических состояний и эпизодов венозных тромбозов в анамнезе	в 15 и более раз

Примечание: * – воспалительные заболевания, характеризующиеся склонностью к тромбообразованию: болезнь Бехчета, васкулиты, артериит Такаясу, ревматоидный артрит, системная красная волчанка, антифосфолипидный синдром, семейная средиземноморская лихорадка, облитерирующий тромбангиит, воспалительные заболевания кишечника.

дукции овуляции и в первом триместре беременности с максимумом в среднем через 40 дней после имплантации плодного яйца [8; 11; 23]. Еще выше вероятность ТЭЛА в программах ВРТ у курящих женщин, при возрасте старше 39 лет, наличии ожирения, тромбофилических состояний, а также развитии синдром гиперстимуляции яичников, вызванного препаратами, используемыми при данной программе [7; 11; 18]. Последний из перечисленных предикторов, наиболее часто регистрируется у женщин в возрасте старше 40 лет и/или при наличии таких сопутствующих заболеваний как артериальная гипертония, сахарный диабет, ожирение [11; 23]. Синдром гиперстимуляции яичников повышает риск возникновения венозных тромбозов в 20–40 раз по сравнению с общей популяцией. ТЭЛА при нем регистрируется у 4% женщин, в том числе и в течение нескольких недель после разрешения синдрома гиперстимуляции яичников [4; 7; 11].

В литературе есть указания на то, что риск ТЭЛА более высокий при неудачных циклах ВРТ чем в успешных, а низкий, в первом триместре, при переносе замороженных-размороженных эмбрионов, даже по сравнению с

женщинами, зачавшими ребенка естественным способом. Представленные данные могут обладать прогностическим значением, особенно учитывая тот факт, что данная процедура только в 19,2–27,4% заканчивается беременностью на один цикл ВРТ [7; 9; 11].

Беременность, осложненная преэклампсией, является причиной ежегодной гибели приблизительно 70 тыс. женщин в мире и составляет до 15% материнской смертности [24–27]. Большая часть из этих смертей приходится на венозные тромбоэмболические осложнения, так как наличие преэклампсии увеличивает и без того высокую гиперкоагуляцию у беременных женщин. При этом, чем тяжелее преэклампсия, тем выше вероятность развития ТЭЛА [16; 24].

Роды и послеродовой период – наиболее опасный в плане развития ТЭЛА временной интервал, связанный с беременностью, так как 50–60% всех эпизодов заболевания у данной категории женщин развивается именно в этот срок [1; 10]. ТЭЛА при естественных родах регистрируется у 0,006% рожениц, из которых в 80% случаев в течение 1 й недели, а у остальных в первые 6–12 недель после них [1; 8; 10]. Физиологические процессы в самих родах повышают риск развития ТЭЛА связанной с беременностью, в 30–60 раз, а вспомогательные манипуляции делают вероятность реализации венозных тромбоэмболических осложнений еще больше [12; 13; 21]. Так, плановое кесарево сечение еще в 2–8 раз, а наложение акушерских щипцов, ручное отделение плаценты или разрывы мягких тканей родового канала – в 6 раз увеличивает риск ТЭЛА, чем после естественного родоразрешения. Пропорционально возрастает и вероятность летального исхода [4; 8].

Оральные контрацептивы, а точнее их прием, являются не только самым популярным и наиболее эффективным обратимым методом предотвращения незапланированной беременности, но и вариантом лечения и профилактики ряда гинекологических состояний [23; 28]. Например, использование этих препаратов снижает риск развития рака яичников (на 50%) и эндометрия (на 67–72% после 8–12 лет использования), доброкачественных заболеваний молочных желез, миомы матки (на 17% за каждые 5 лет приема), эндометриоза, ретенционных образований яичников (до 90%), воспалительных заболеваний органов малого таза. Также эти препараты используются в комплексной медикаментозной терапии при синдроме привычной потери плода, некоторых формах ановуляторного бесплодия, нарушениях менструального цикла, тяжелых формах предменструального и овуляторного синдромов, синдроме поликистозных яичников, ряде негинекологических заболеваний (ревматоидном артрите, анемии и т. д.) [23; 28; 29].

Основным нежелательным эффектом применения оральных контрацептивов является развитие ТЭЛА [30–32]. У женщин использующих эти препараты распространенность тромбоэмболических осложнений колеблется от 3 до 9 случаев на 10 000 женщин, что в 2–9 раз

выше по сравнению с женщинами не употребляющими их [28; 29; 33]. Основными веществами, входящими в состав оральных контрацептивов, способными вызывать гиперкоагуляцию являются эстрогены и прогестины. При этом риск ТЭЛА зависит от дозы эстрогена (чем меньше доза гормона, тем ниже вероятность), и типа прогестина, некоторые из которых практически не влияют на систему гемостаза, а другие способны провоцировать развитие заболевания в 1,4–2,2 раза сильнее, чем эстрогены [23; 34; 35].

Современные низкодозовые комбинированные пероральные контрацептивы и длительное использование их общепринято считаются более безопасными для развития венозных тромбоэмболических осложнений [28; 35; 36]. Однако для ряда женщин, особенно имеющих и другие предрасполагающие факторы (тромбофилические состояния, курение, ожирение, возраст старше 35 лет), повышающих вероятность гиперкоагуляции до 20 раз, сохраняется достаточно высоким риск развития ТЭЛА [4; 23; 32]. Что определяет необходимость в каждом конкретном случае учитывать индивидуальные факторы риска развития тромботических событий перед назначением оральных контрацептивов, а их недооценка обуславливает незначительные абсолютные различия распространенности ТЭЛА на фоне приема этих препаратов разных поколений [37; 38].

Ожирение – это накопление жировой ткани, являющейся не только энергетическим депо, но и метаболически активным эндо- и паракринным органом, способным влиять на другие органы и системы, в том числе способствовать гиперкоагуляции и повышать вероятность ТЭЛА, особенно при наличии других предрасполагающих факторов [39; 40]. Так, ожирение в сочетании с гемофилией увеличивает риск развития венозных тромбоэмболических состояний в 7–9 раз, при использовании оральных контрацептивов – в 20–25 раз, а в период гестации предрасполагает к осложнениям самой беременности, в том числе преэклампсии, дополнительно повышая риск ТЭЛА [16; 24; 26].

В пере- и менопаузальном периодах ожирение может прогрессировать на фоне снижения эстрадиола и повышения фолликулостимулирующего гормона, который способствует перераспределению жира и провоспалительному статусу, увеличивая риск венозных тромбоэмболических осложнений, особенно в сочетании с сопутствующими предрасполагающими к данному состоянию заболеваниями [41; 42].

Врожденными и приобретенными тромбофилическими состояниями в мире страдает около 5% всех женщин. Данная патология обнаруживается в 50–100% случаев венозных тромбоэмболических осложнений [8; 18; 43]. Тромбофилии повышают вероятность ТЭЛА в 2–15 раз, способствуя более интенсивному ответу системы гемостаза, который может произойти даже на небольшую провокацию и привести к развитию клинически значимого тромбоза [8; 43].

Наиболее распространенными тромбофилическими состояниями, предрасполагающими к ТЭЛА, являются: мутации генов фактора V, обуславливающая две трети всех случаев наследственно детерминированных тромбозов; мутации генов протромбина; гомозиготное носительство термолabileного варианта гена метилентетрагидрофолатредуктазы; дефицит антитромбина III, протеинов C и S; резистентность к активированному протеину C; гипергомоцистеинемия; наличие антифосфолипидных антител; увеличение активности фактора VIII; увеличение концентрации ингибитора активатора плазминогена I [4; 44].

Вероятность ТЭЛА, ее тяжесть и частота рецидива зависят от вида тромбофилических состояний, ряд из которых вызывает венозные тромбоэмболические осложнения только при провокации другими факторами риска, а другие, такие, например, как врожденный дефицит антитромбина III и протеинов C и S сопряжены с очень высокой вероятностью развития заболевания у лиц молодого возраста без дополнительных предрасполагающих условий. Тяжелая ТЭЛА не редко регистрируется при мутациях генов фактора V и протромбина, а также при дефицитах антитромбина III и протеинов C и S [45–48].

Скрининг в целях выявления генетических и приобретенных тромбофилических состояний рекомендуется выполнять всем женщинам с акушерскими осложнениями (синдром потери плода, неудачными попытками в циклах ВРТ, наличии тяжелой преэклампсии и т.д.), а также с бесплодием, отягощенным личным и семейным тромботическим анамнезом [49].

Опухолевые процессы у женщин наиболее часто являются гормонально зависимыми. К ним в первую очередь относятся: миома матки, диагностируемая у 20–35% пациенток в возрасте от 18 до 44 лет, чаще в позднем репродуктивном периоде; рак матки или молочной железы, устанавливаемые у 7–19,3% женщин в постменопаузе [39; 50].

Наличие новообразований увеличивает риск венозных тромбоэмболических осложнений в 4–6,5 раз, и регистрируется у 4–20% больных ТЭЛА. При этом наличие у пациенток ожирения в любом возрасте в среднем на 40%, повышает вероятность развития как самого онкологического процесса, так тромбоэмболических осложнений на их фоне [4; 39].

ТЭЛА занимает одно из лидирующих мест среди причин смерти у пациентов с онкопатологией [1].

Обобщив факторы вероятности ТЭЛА у молодых женщин, можно сделать вывод, что большинство из них прямо или косвенно являются эстрогензависимыми: прием оральных контрацептивов и препаратов используемых для стимуляции овуляции в программах ВРТ – это прямое экзогенное увеличение женских половых гормонов; любая беременность протекает на фоне гиперэстрогении; опухолевые процессы, в том числе миома матки наиболее часто развиваются при повышении данных гормонов; жировая ткань является эстрогенпродуцирующим органом [11; 14;

35; 39; 50]. По данным некоторых авторов, большинство венозных тромбоэмболических осложнений у женщин молодого возраста регистрируется в овуляторную фазу менструального цикла, когда уровень эстрогенов максимально высок [1; 3; 4]. Все это свидетельствует о значимой роли в развитии ТЭЛА абсолютной или относительной гиперэстрогении и процессов связанных с ней, что в настоящее время остается предметом дискуссии.

Факторы вероятности ТЭЛА у женщин в период менопаузального перехода и менопаузы

Перименопауза включает временной интервал менопаузального перехода и 12 месяцев после последней самостоятельной менструации. В этот период происходит прогрессивное снижение уровня эстрогенов и прогестерона с развитием изменений менструального цикла и овуляторной дисфункции, а также созданием предпосылок для нарастания висцерального ожирения со снижением мышечной массы, артериальной гипертензии, развития атеросклероза и сахарного диабета 2 типа, поражения суставов, патологии печени и почек, онкологии (гормональнозависимых злокачественных новообразований, таких как рак эндометрия и молочной железы), болезни Альцгеймера и др. [51–54]. Все эти изменения являются провоспалительными и протромботическими состояниями, особенно на фоне тромбофилии, а значит, создают предпосылки для развития ТЭЛА [39; 44].

Применяемая для купирования перименопаузальных проявлений заместительная гормональная терапия устраняет дефицит эстрогенов, нивелируя многие из перечисленных состояний способствующих развитию тромбоэмболических осложнений, сама является предрасполагающим к ТЭЛА фактором риска [41; 55]. Пероральная гормональная заместительная терапия повышает риск развития ТЭЛА у женщин в 3,5 раза [1; 8]. При этом наличие у пациенток ожирения или наследственной тромбофилии делают эту вероятность еще больше [56; 57].

У женщин в менопаузе немалую роль в развитии венозных тромбоэмболических осложнений играет наличие сопутствующих заболеваний, таких как ревматические пороки сердца, сердечная недостаточность, фибрилляция предсердий, сахарный диабет, полицитемия, злокачественные новообразования, неспецифические воспалительные заболевания кишечника, нефротический синдром и др. [39; 57].

Заключение

Проанализировав доступные литературные современные данные можно утверждать, что ТЭЛА у женщин в разные возрастные периоды имеет свои более значимые предрасполагающие факторы. У пациенток в возрасте от 18 до 44 лет это состояния связанные с репродуктивной функцией, а именно предотвращение нежелательной беременности или наоборот ее реализация, в том числе и с применением вспомогательных репродуктивных технологий, а также с гормонально зависимыми новообразо-

ваниями. У женщин старше 45 лет ТЭЛА развивается на фоне появления сопутствующих заболеваний, в том числе ассоциированными с изменением гормонального фона и попытками его коррекции заместительной терапией. Таким образом, в любом возрастном периоде женщины в качестве риска развития тромбоэмболических осложнений важную роль играет гормональный статус, в первую очередь эстрогеновый фон. Также в литературных источниках отмечается значимость, особенно для молодых женщин, наличия тромбофилических состояний и ожирения, рассматриваемого многими исследователями как гормонально активный орган, продуцирующий эстрогены.

Несмотря на большое количество созданных прогностических шкал, включающих изложенные факторы риска, актуальным остается усовершенствования их с целью повышения диагностических возможностей.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J*. 2020; 41(4): 543-603. doi: 10.1093/eurheartj/ehz405.
- Панченко Е.П., Балахонova Т.В., Данилов Н.М. и др. Диагностика и лечение тромбозов легочной артерии: клинические рекомендации евразийской ассоциации кардиологов для практических врачей // Евразийский Кардиологический Журнал. – 2021. – №1. – С.44-77. [Panchenko EP, Balahonova TV, Danilov NM, et al. Diagnosis and Management of pulmonary embolism: Eurasian Association of Cardiology (EAC) Clinical Practice Guidelines (2021). *Eurasian heart journal*. 2021; 1: 44-77. (In Russ.)] doi:10.38109/2225-1685-2021-1-44-77.
- Макарова Н.В., Бусалаева Е.И., Туйзарова И.А. и др. Сложности диагностики тромбозов легочной артерии в клинической практике // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2022. – №3. – С.35-42. [Makarova NV, Busalava EI, Tuizarova IA, et al. Pulmonary embolism: Challenges in clinical diagnosis. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskij zhurnal*. 2022; 3: 35-42. (In Russ.)] doi:10.34014/2227-1848-2022-3-35-42. 11.
- Васильцева О.Я., Витт К.Н., Чернявский А.М. Особенности легочной тромбозов у женщин // Кардиология. – 2021. – Т.61. – №11. – С.89-97. [Vasil'tseva OYa, Vitt KN, Cherniavskiy AM. Features of pulmonary thromboembolism in women. *Kardiologiya*. 2021; 61(11): 89-97. (In Russ.)] doi:10.18087/cardio.2021.11.n1147.
- Якушин С.С., Никулина Н.Н., Тереховская Ю.В. Клинические проявления и диагностика тромбозов легочной артерии в рутинной клинической практике (данные Регионального сосудистого центра Рязанской области) // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2022. – Т.30. – №1. – С.51-62. [Yakushin SS, Nikulina NN, Terekhovskaya YuV. Clinical Manifestations and Diagnosis of Pulmonary Embolism in Routine Clinical Practice: Data from the Ryzan Regional Vascular Center. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021; 30(1): 51-62. (In Russ.)] doi: 10.17816/PAVLOVJ85405.
- Маркин С.М., Гришин С.В., Артемова А.С. Что нужно знать врачу общей практики о ведении пациентов с венозными тромбозами осложненными? // Клиницист. – 2023. – Т.17. – №2. – С.47-54. [Markin SM, Grishin SV, Artemova AS. What should a general practitioner know about the management of patients with venous thromboembolism? *The Clinician*. 2023; 17(2): 47-54. (In Russ.)] doi: 10.1765 / 1818- 8338-2023-17-2-K688.
- Бицадзе В.О., Зайнулина М.С., Хизроева Д.Х. и др. Что изменилось за год в профилактике венозных тромбозов осложненных у беременных и родильниц? // Акушерство, Гинекология и репродукция. – 2023. – Т.17. – №4. – С.533-545. [Bitsadze VO, Zainulina MC, Khizroeva JKh, et al. What has changed over the year in the prevention of venous thromboembolic events in pregnant women and puerperas? *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2023; 17(4): 533-545. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2023.439.
- Клинические рекомендации. Венозные осложнения во время беременности и послеродовом периоде // Акушерская тромбозология 2022-2023-2024 (14.02.2022). – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2022. – 66 с. Режим доступа: http://disuria.ru/_id/11/1153_kr22022MZ.pdf. [Clinical guidelines – Venous complications during pregnancy and the postpartum period. *Obstetric thromboembolism 2022-2023-2024* (14.02.2022). M.: Health Ministry of Russian Federation, 2022. 66 p. Available at: http://disuria.ru/_id/11/1153_kr22022MZ.pdf. (In Russ.)]
- Olausson N, Discacciati A, Nyman AI, et al. Incidence of pulmonary and venous thromboembolism in pregnancies after in vitro fertilization with fresh respectively frozen-thawed embryo transfer: Nationwide cohort study. *J Thromb Haemost*. 2020; 18(8): 1965-73. doi: 10.1111/jth.14840.
- Hobohm L, Farmakis IT, Munzel T, et al. Pulmonary embolism and pregnancy-challenges in diagnostic and therapeutic decisions in high-risk patients. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9: 856594. doi: 10.3389/fcvm.2022.856594.
- Грандоне Э. Риск тромбозов и экстракорпоральное оплодотворение // Акушерство, Гинекология и Репродукция. – 2022. – Т.16. – №1. – С.90-95. [Grandone E. Thrombosis risk and in vitro fertilization. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2021; 16(1): 90-95. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.286.
- Андреева А.В., Данилов А.В., Девяткова Л.С. и др. Клинический случай успешного тромболитика при тромбозов легочной артерии на фоне беременности // Медицинский совет. – 2023. – Т.17. – №6. – С.16-21. [Andreeva AV, Danilov AV, Devyatova LS, et al. A clinical case of successful thrombolysis in pulmonary embolism during pregnancy. *Meditsinskiy Sovet*. 2023; 17(6): 16-21. (In Russ.)] doi: 10.21518/ms2022-045.
- Lutsey PL, Zakai NA. Epidemiology and prevention of venous thromboembolism. *Nat Rev Cardiol*. 2023; 20(4): 248-262. doi: 10.1038/s41569-022-00787-6.
- Varriás D, Spanos M, Kokkinidis DG, et al. Venous Thromboembolism in Pregnancy: Challenges and Solutions. *Vasc Health Risk Manag*. 2023; 19: 469-484. doi: 10.2147/VHRM.S404537.
- Иртыуга О.Б., Шмаков Р.Г., Вавилова Т.В. и др. Дискуссионные вопросы применения антикоагулянтов в профилактике венозных тромбозов осложненных у беременных с сердечно-сосудистыми и системными заболеваниями. Резолюция Совета экспертов // Российский кардиологический журнал. – 2023. – Т.28. – №4. – С.5421. [Irtuyga OB, Shmakov RG, Vavilova TV, et al. Debating points of anticoagulation in the prevention of venous thromboembolism in pregnant women with cardiovascular and systemic diseases. Expert council resolution. *Russian Journal of Cardiology*. 2023; 28(4): 5421. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2023-5421.
- Григорьева К.Н., Бицадзе В.О., Хизроева Д.Х. и др. Преэклампсия и вопросы венозной тромбозов // Акушерство, Гинекология и Репродукция. – 2022. – Т.16. – №3. – С.306-316. [Grigoreva KN, Bitsadze VO, Khizroeva JKh, et al. Preeclampsia and venous thromboembolism. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2022; 16(3): 306-316. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.315.
- Рудаева Е.В., Васютинская Ю.В., Николаева Л.Б. и др. Тромбозов легочной артерии в практике акушера-гинеколога (клинический случай) // Мать и Дитя в Кузбассе. – 2024. – Т.66. – №4. – С.119-124. [Rudaeva EV, Vasyutinskaya YuV, Nikolaeva LB, et al. Pulmonary embolism in the practice of an obstetrician-gynecologist (clinical case). *Mother and Child in Kuzbass*. 2024; 99(4): 119-124. (In Russ.)]
- Хизроева Д.Х., Бабаева Н.Н., Макасария Н.А. и др. Клиническое значение гемостазиологического скрининга на тромбофилию у беременных с тромбозами в анамнезе // Акушерство, Гинекология и Репродукция. – 2022. – Т.16. – №5. – С.528-540. [Khizroeva JKh, Babaeva NN, Makatsariya NA, et al. Clinical significance of hemostasiological screening for thrombophilia in pregnant women with former thrombosis. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2022; 16(5): 528-540. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.361.
- Bitsadze V, Khizroeva J, Elalamy I, Makatsariya A. Venous thrombosis risk factors in pregnant women. *JPerinat Med*. 2020; jpm-2020-0011. doi: 10.1515/jpm-2020-0011.

20. Brenner B, Grandone E, Makatsariya A, et al. Approach to the evaluation and treatment of venous thromboembolism in pregnancy. *Semin Reprod Med.* 2021; 39(5-06): 186-93b. doi: 10.1055/s-0041-1736188.
21. Спиридонова Н.В., Гриценко Т.А., Хуртова Е.Ф. Прогностическая ценность показателей стандартной коагулограммы для оценки риска возникновения тромбозов у беременных при коронавирусной инфекции // *Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение.* – 2024. – Т.12. – №2. – С.50-58. [Spiridonova NV, Gritcenko TA, Khurtova EF. Prognostic value of standard coagulogram indicators for assessing the risk of thrombosis in pregnant women with coronavirus infection. *Obstetrics and Gynecology: News, Opinions, Training.* 2024; 12(2): 50-58. (In Russ.)] doi: 10.33029/2303-9698-2024-12-2-50-58.
22. Шмаков Р.Г., Вавилова Т.В., Николаева М.Г. и др. Краткие алгоритмы диагностики, профилактики и лечения венозных тромбозных осложнений во время беременности // *Акушерство и гинекология.* – 2022. – №12 (приложение). – С.4-12. [Shmakov RG, Vavilova TV, Nikolaeva MG, et al. Brief algorithms for the diagnosis, prevention and treatment of venous thromboembolic complications during pregnancy. *Obstetrics and Gynecology.* 2022; 12(S): 4-12. (In Russ.)]
23. Габелова К.А., Шабанова Н.А., Беженарь В.Ф. и др. Риски венозных тромбозных осложнений при использовании комбинированных оральных контрацептивов // *Акушерство, Гинекология и Репродукция.* – 2021. – Т.15. – №6. – С.777-787. [Gabelova KA, Shabano-va NA, Bezhenar VF, et al. Risks of venous thromboembolic complications in related to combined oral contraceptives. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction.* 2021; 15(6): 777-787. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2021.207.
24. Ахмадеев Н.Р., Радзинский В.Е., Фаткуллин И.Ф. Тяжелая преэклампсия и ее влияние на риск материнской смертности // *Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение.* – 2024. – Т.12. – №3. – С.6-12. [Akhmadeev NR, Radzinskiy VE, Fatkullin IF. Severe preeclampsia and its impact on maternal mortality risk. *Obstetrics and Gynecology: News, Opinions, Training.* 2024; 12(3): 6-12. (In Russ.)] doi: 10.33029/2303-9698-2024-12-3-6-12.
25. Мурашко М.Л., Сухих Г.Т., Пугачев П.С. и др. Международный и российский опыт мониторинга критических акушерских состояний // *Акушерство и гинекология.* – 2021. – №3. – С.5-11. [Murashko MA, Sukhikh GT, Pugachev PS, et al. International and Russian experience in monitoring maternal near-miss cases. *Obstetrics and Gynecology.* 2021; 3: 5-11. (In Russ.)] doi: 10.18565/aig.2021.3.5-11.
26. Пачаева А.Т., Нестерина М.Ю., Аджиев Р.И. Преэклампсия как причина развития критических акушерских состояний в период беременности, родов и после родоразрешения // *Научный медицинский вестник Югры.* – 2023. – Т.36. – №2. – С.112-114. [Pachaeva AT, Nesterina MU, Adzhiev RI. Preeclampsia as a cause of critical obstetric conditions during pregnancy, labor, and postpartum. *Scientific Medical Bulletin of Ugra.* 2023; 36(2): 112-114. (In Russ.)] doi: 10.25017/2306-1367-2023-36-2-112-114.
27. Ramlakhan KP, Johnson MR, Roos-Hesselink JW. Pregnancy and cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol.* 2020; 17(11): 718-31. doi: 10.1038/s41-569-020-0390-z.
28. Кудинова Е.Г. Гормональная контрацепция в аспекте влияния на систему гемостаза // *РМЖ. Мать и дитя.* – 2023. – №6(2). – С.130-137. [Kudinova EG. Hormonal contraception in terms of effect on the hemostasis system. *Russian Journal of Woman and Child Health.* 2023; 6(2): 130-137. (In Russ.)] doi: 1032364/2618-8430-2023-6-2-130-137.
29. Старцева О.Н., Зыбина Н.Н., Жарова Е.Я., Вавилова Т.В. Лабораторная оценка влияния гормональных препаратов на систему плазменного гемостаза у женщин репродуктивного возраста // *Альманах клинической медицины.* – 2023. – Т.51. – №6. – С.333-343. [Startseva ON, Zybina NN, Zharova EYa, Vavilova TV. Laboratory assessment of the effect of hormonal drugs on the plasma hemostasis system in women of reproductive age. *The Almanac of Clinical Medicine.* 2023; 51(6): 333-343. (In Russ.)] doi: 10.18786/2072-0505-2023-51-036.
30. Meaidi A, Mascolo A, Sessa M, et al. Venous thromboembolism with use of hormonal contraception and non-steroidal anti-inflammatory drugs: nationwide cohort study. *BMJ.* 2023; 382: e074450. doi: 10.1136/bmj-2022-074450.
31. Gris J.C., Bourguignon C., Bouvier S. et al. Combined oral contraceptive-associated venous thromboembolism revealing an antiphospholipid syndrome: International retrospective study of outcomes. *Thromb Res.* 2022; 219:102-108. doi 10.1016/j.thromres.2022.09.013.
32. Хамани Н.М., Саидова Р.А., Хамани И.В. и др. Ретроспективный анализ факторов риска тромботических осложнений при приеме комбинированных оральных контрацептивов // *Акушерство и гинекология.* – 2019. – №6. – С.108-114. [Khamani NM, Saidova RA, Khamani IV, et al. Retrospective analysis of risk factors for thrombotic events due to the use of combined oral contraceptives. *Obstetrics and Gynecology.* 2019; 6: 108-114. (In Russ.)] doi: 10.18565/aig.2019.6.108-114.
33. LaVasseur C, Neukam S, Kartika T, et al. Hormonal therapies and venous thrombosis: Considerations for prevention and management. *Res Pract Thromb Haemost.* 2022; 6(6): e12763. doi: 10.1002/rth2.12763.
34. Gemzell-Danielsson K, Cagnacci A, Chabbert-Buffet N, et al. A novel estetrol-containing combined oral contraceptive: European expert panel review. *Eur J Contracept Reprod Health Care.* 2022; 27(5): 373-383. doi: 10.1080/13625187.2022.2093850.
35. Киракосян Е.В., Соснова Е.А. Влияние комбинированных оральных контрацептивов и гормональной терапии при реализации вспомогательных репродуктивных технологий на функцию системы гемостаза у небеременных и беременных женщин // *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева.* – 2020. – Т.7. – №1. – С.10-18. [Kirakosyan EV, Sosnova EA. The effect of combined oral contraceptives and hormone therapy during assisted reproductive technologies on the function of the hemostatic system in non-pregnant and pregnant women. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology, Russian journal.* 2020; 7(1): 10-18. (In Russ.)] doi: 10.18821/2313-87262020-7-1-10-18.
36. Новосартян М.Г. Риски развития нарушений мозгового кровообращения при использовании комбинированных гормональных контрацептивов // *Акушерство, гинекология и Репродукция.* – 2021. – Т.15. – №2. – С.143-155. [Novosartyan MG. Risks of cerebrovascular disorders associated with combined hormonal contraceptives. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction.* 2021; 15(2): 143-155. (In Russ.)] doi: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2021.202.
37. de Kruijff P, Naji S, Krijnen C, et al. A New pharmacodynamic test to evaluate effects of oral contraceptives on coagulation. *res pract thromb haemost.* 2021; 5(2). Available from: <https://abstracts.isth.org/abstract/a-new-pharmacodynamic-test-to-evaluate-effects-of-oral-contraceptives-on-coagulation/>.
38. Старцева О.Н., Вавилова Т.В., Зыбина Н.Н. Гормональная терапия у женщин, тромбозные осложнения и лабораторная характеристика системы гемостаза для персонализированных решений // *Российский журнал персонализированной медицины.* – 2023. – Т.3. – №4. – С.52-58. [Startseva ON, Vavilova TV, Zybina N.N. Hormonal therapy in women, thromboembolic complications and laboratory characteristics of the hemostasis system for personalized solutions. *Russian Journal for Personalized Medicine.* 2023; 3(4): 52-58. (In Russ.)] doi: 10.18705/2782-3806-2023-3-4-52-58.
39. Пьяных О.П., Аметов А.С. Менопауза и метаболическое здоровье // *Эндокринология: новости, мнения, обучение.* – 2024. – Т.13. – №4. – С.94-102. [Pyanykh OP, Ametov AS. Menopause and metabolic health. *Endokrinologiya: novosti, mneniya, obuchenie.* *Endocrinology: News, Opinions, Training.* 2024; 13(4): 94-102. (In Russ.)] doi: 10.33029/2304-9529-2024-13-4-94-102.
40. Nappi RE, Chedraui P, Lambrinoudaki I., Simoncini T. Menopause: a cardiometabolic transition. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2022; 10(6): 442-56. doi: 10.1016/S2213-8587(22)00076-6.
41. Marlatt KL, Pitynski-Miller DR, Gavin KM, et al. Body composition and cardiometabolic health across the menopause transition. *Obesity (Silver Spring).* 2022; 30: 14-27. doi: 10.1002/oby.23289.
42. Zhang C, Zhao M, Li Z, Song Y. Follicle-stimulating hormone positively associates with metabolic factors in perimenopausal women. *Int J Endocrinol.* 2020; 1-7. doi: 10.1155/2020/7024321.
43. Крючкова Н.М., Никулина С.Ю., Чернова А.А., Максимов В.Н. Ассоциация полиморфизмов генов FGA, ITGA2, PAI-1 с развитием тромбозной легочной артерии // *Российский кардиологический журнал.* – 2023. – Т.28. – №10. – С.5507. [Kryuchkova NM, Nikulina SYu, Chernova AA, Maksimov VN. Association of FGA, ITGA2, PAI-1 gene polymorphisms with pulmonary embolism. *Russian Journal of Cardiology.* 2023; 28(10): 5507. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2023-5507.
44. Забежинский М.М., Балашов Л.Д., Пюрвеев С.С., Косова А.Н. Патология системы гемостаза (лекция) // *Российские биомедицинские исследования.* – 2024. – Т.9. – №2. – С.96-108. [Zabzhinsky MM,

- Balashov LD, Purveev SS, Kosova AN. Pathophysiology of hemostasis (lecture). Russian Biomedical Research. 2024; 9(2): 96-108. (In Russ.]. doi: 10.56871/RBR.2024.38.52.011.
45. Zöller B, Svensson PJ, Dahlbäck B, et al. Genetic risk factors for venous thromboembolism. *Expert Rev Hematol*. 2020; 13(9): 971-81. doi: 10.1080/17474086.202011804354.
46. Jankowska KI, Sauna ZE, Atraya CD. Role of microRNAs in Hemophilia and Thrombosis in 12. *Humans*. *Int J Mol Sci*. 2020; 21(10): 3598. doi: 10.3390/ijms21103598.
47. Dayco J, Ataya T, Tidwell C, et al. Plasminogen Activator Inhibitor-1 4G/5G Polymorphism Presenting as Recurrent Ischemic Stroke: The Microthrombi Shower. *Cureus*. 2022; 14(4): e23828. doi: 10.7759/cureus.23828.
48. Wang Z, Kong L, Luo G, et al. Clinical impact of the PAI-1 4G/5G polymorphism in Chinese patients with venous thromboembolism. *Thromb J*. 2022; 20(1): 68. doi: 10.1186/s12959-022-00430-x.
49. Мелкумян А.Л., Берковский А.Л., Васильев С.А. и др. Тромботические заболевания и состояния – диагностика и контроль антикоагулянтной терапии // Медицинский совет. – 2020. – №21. – С.256-266. [Melkumyan AL, Berkovskiy AL, Vasiliev SA, et al. Thrombotic diseases and conditions – diagnosis and monitoring of anticoagulant therapy. *Medical Council*. 2020; 21: 256-66. (In Russ.)] doi: 10.21518/2079-701X-2020-21-256-266.
50. Zuo Q, Band S, Kesavadas M, Madak Erdogan Z. Obesity and postmenopausal hormone receptor-positive breast cancer: epidemiology and mechanisms. *Endocrinology*. 2021; 162(12): bqab195. doi: 10.1210/endo/bqab195.
51. Opoku AA, Abushama M, Konje JC. Obesity and menopause. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2023; 88: 102348. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2023.102348.
52. Banack HR, Bea JW, Chen Z, et al. Longitudinal patterns of abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue, total body composition, and anthropometric measures in postmenopausal women: Results from the Women's Health Initiative. *Int J Obes*. 2023; 47: 288-96. doi: 10.1038/s41366-023-01266-9.
53. Ren M, Yu Q, Custodio MG, et al. Low-dose and ultra-low-dose estradiol and dydrogesterone in postmenopause: an analysis by body mass index. *Climacteric*. 2025; 28(1): 21-27. doi: 10.1080/13697137.2024.2418497.
54. Cerdas Pérez S. Menopause and diabetes. *Climacteric*. 2023; 26(3): 216-21. doi: 10.1080/13697137.2023.2184252.
55. Kapoor E, Kling JM, Lobo AS, Faubion SS. Menopausal hormone therapy in women with medical conditions. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2021; 35. doi: 10.1016/j.beem.2021.101578.
56. Zhu J, Zhou Y, Jin B, Shu J. Role of estrogen in the regulation of central and peripheral energy homeostasis: from a menopausal perspective. *Ther Adv Endocrinol Metab*. 2023; 14: 1-22. doi: 10.1177/20420188231199359.
57. Шляхто Е.В., Сухих Г.Т., Серов В.Н. и др. Российские критерии приемлемости назначения менопаузальной гормональной терапии пациенткам с сердечно-сосудистыми и метаболическими заболеваниями. Согласительный документ Российского кардиологического общества, Российского общества акушеров-гинекологов, Российской ассоциации эндокринологов, Евразийской ассоциации терапевтов, Ассоциации флебологов России // Кардиология. – 2023. – Т.63. – №10. – С.9-28. [Shlyakhto EV, Sukhikh GT, Serov VN, et al. Russian eligibility criteria for prescribing menopausal hormone therapy to patients with cardiovascular and metabolic diseases. Consensus document of RSC, RSOG, RAE, EUAT, RAP. *Kardiologiya*. 2023; 63(10): 9-28. (In Russ.)]. doi: 10.18087/cardio.2023.10.n2561.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Тампеева Д.А.*¹, Фомина Ю.Н.², Мутагиров М.А.³,
Петрова А.А.⁴, Абдусаламова М.А.²

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_115

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет», Тюмень

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», Нижний Новгород

³ БУ ВО «Сургутский государственный университет», Сургут

⁴ ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары

Резюме. Обоснование: ожоговая болезнь является патологическим состоянием, которое приводит к нарушению функций органов и систем, что обуславливает необходимость разработки и внедрения комплексных подходов к лечению и восстановлению. Актуальность данной проблемы определяется высокой распространенностью осложнений, значительной долей инвалидизации и сложностями в обеспечении эффективной реабилитации пациентов с ожоговыми травмами.

Цель исследования: анализ современных методов реабилитации пациентов с ожоговой болезнью, включая физиотерапию, использование биоматериалов, психологическую поддержку, инновационные технологии, такие как 3D-биопечать и телемедицина, а также обоснование необходимости мультидисциплинарного подхода и персонализации реабилитационных мероприятий.

Материалы и методы: исследование выполнено на основе анализа отечественных и зарубежных литературных источников, опубликованных в период с 2018 по 2024 гг. Использованы специализированные научные базы данных, включая PubMed, Scopus и eLibrary. Для анализа отобраны исследования с высокой степенью доказательности, посвященные применению современных методов реабилитации в лечении ожоговых травм.

Результаты: проанализированы данные о применении физиотерапевтических методов, включая лечебную физическую культуру и эластичное тейпирование, инновационных материалов, таких как гидрогелевые покрытия, и технологий 3D-биопечати для улучшения заживления ран. Рассмотрена эффективность телемедицины в мониторинге состояния пациентов и коррекции реабилитационных мероприятий. Выявлена значимость когнитивно-поведенческой терапии в снижении уровня тревожности и депрессии у пациентов, перенесших ожоговую травму. Подчеркнута важность цифровых технологий в снижении болевого синдрома и восстановлении двигательных функций.

Выводы: комплексная реабилитация пациентов с ожоговой болезнью требует интеграции мультидисциплинарного подхода, инновационных технологий и персонализированных методов лечения. Применение современных технологий, таких как гидрогелевые покрытия, 3D-биопечать и телемедицинские решения, улучшает результаты лечения, но требует дальнейших исследований для стандартизации методов и повышения их доступности.

Ключевые слова: ожоговые травмы, комплексная реабилитация, физиотерапия, когнитивно-поведенческая терапия, гидрогелевые покрытия, 3D-биопечать, телемедицина, цифровые технологии.

Введение

Ожоговая болезнь (ОБ) представляет собой комплексное нарушение функций органов и систем, возникающее вследствие обширных ожоговых поражений [1]. По данным ВОЗ ежегодно в мире регистрируется около 18 тыс. случаев смерти, обусловленных ожогами, боль-

COMPREHENSIVE THERAPY FOR PATIENTS WITH BURN DISEASE: MODERN METHODS OF REHABILITATION AND RESTORATIVE TREATMENT

Tampeeva D.A.*¹, Fomina Yu.N.², Mutagirov M.A.³, Petrova A.A.⁴,
Abdusalamova M.A.²

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen

² Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod

³ Surgut State University, Surgut

⁴ Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary

Abstract. Rationale: burn disease is a pathological condition leading to the disruption of organ and system functions, necessitating the development and implementation of comprehensive approaches to treatment and rehabilitation. The relevance of this issue is determined by the high prevalence of complications, significant rates of disability, and challenges in providing effective rehabilitation for patients with burn injuries.

Objective: to analyze modern methods of rehabilitation for burn patients, including physiotherapy, the use of biomaterials, psychological support, innovative technologies such as 3d bioprinting and telemedicine, as well as to substantiate the necessity of a multidisciplinary approach and personalized rehabilitation strategies.

Methods: the study is based on an analysis of domestic and international literature published between 2018 and 2023. Specialized scientific databases, including pubmed, scopus, and eLibrary, were utilized. The analysis included high-evidence studies focused on the application of modern rehabilitation methods in burn injury treatment.

Results: data on the use of physiotherapeutic methods, including therapeutic physical training and elastic taping, innovative materials such as hydrogel dressings, and 3d bioprinting technologies for wound healing improvement were analyzed. The effectiveness of telemedicine in patient monitoring and adjustment of rehabilitation measures was reviewed. The importance of cognitive-behavioral therapy in reducing anxiety and depression levels in burn patients was highlighted. The significance of digital technologies, such as virtual reality, in alleviating pain and restoring motor functions was emphasized.

Conclusion: comprehensive rehabilitation for burn patients requires the integration of a multidisciplinary approach, innovative technologies, and personalized treatment methods. The application of modern technologies, such as hydrogel dressings, 3d bioprinting, and telemedicine solutions, enhances treatment outcomes but necessitates further research to standardize methods and improve their accessibility.

Keywords: burn injuries, comprehensive rehabilitation, physiotherapy, cognitive-behavioral therapy, hydrogel dressings, 3D bioprinting, telemedicine, digital technologies.

шинство из них происходит в странах с низким и средним уровнем дохода [2]. В РФ ежегодно за медицинской помощью обращаются 420–450 тыс. пострадавших от ожогов, из которых около 100 тыс. нуждаются в стационарном лечении [3]. Согласно отчету главного внештатного комбустиолога Министерства Здравоохранения РФ за 2019 г.,

* e-mail: dana.tampeeva@rambler.ru

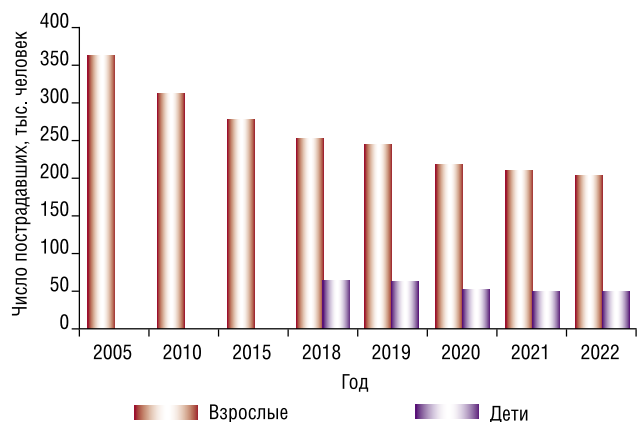


Рис. 1. Динамика ожогового травматизма среди взрослых и детей.

общее количество первичных обращений за медицинской помощью по поводу ожогов и их последствий составило 111 868 случаев, из которых 76616 (68%) приходилось на взрослых и 35950 (32%) – на детей [4]. Показатель ожогового травматизма в среднем по стране составил 76,2 случая на 100 тыс. населения. Доля взрослых пациентов с ожогами более 10% поверхности тела увеличилась с 35,1% в 2018 г. до 45,6% – в 2019 г. Среди детей данный показатель составил 32,4%.

В работе А.А. Алексеева был проведен анализ состояния организации и оказания специализированной медицинской помощи в РФ по профилю «Хирургия (Комбустиология)» [5]. На рисунке 1 представлены статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ за период с 2005 по 2022 гг., отражающие количество пострадавших от ожогов среди взрослого и детского населения. За последние два десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к снижению уровня ожогового травматизма.

Высокая распространенность ожоговых травм и их последствия, включая длительную инвалидизацию и значительную летальность, подчеркивают актуальность разработки и внедрения современных методов реабилитации и восстановительного лечения. Комплексный подход к терапии пациентов с ОБ, включающий физическую и психологическую реабилитацию, а также использование инновационных технологий, является предиктором улучшения исходов лечения и повышении качества жизни пострадавших.

Целью данного исследования является анализ современных методов реабилитации и восстановительного лечения пациентов с ОБ на основе данных литературы.

Материалы и методы

Настоящее исследование выполнено на основе анализа литературных источников, посвященных проблеме реабилитации и восстановительного лечения пациентов с ОБ. Поиск и отбор материалов осуществлялись с использованием специализированных научных баз данных, включая PubMed, Scopus, Web of Science, а также отече-

ственные электронные библиотеки, такие как eLIBRARY. В качестве основного критерия выбора публикаций использовались статьи, опубликованные в рецензируемых журналах за период с 2018 по 2024 гг. Ключевые слова, использованные для поиска, включали термины на русском языке: «ожоговая болезнь», «реабилитация пациентов с ожогами», «восстановительное лечение ожогов», «физическая реабилитация», «психологическая реабилитация», «инновационные технологии в лечении ожогов»; на английском языке: «burn injury», «burn rehabilitation», «restorative treatment of burns», «physical rehabilitation», «psychological rehabilitation», «innovative burn treatment technologies». Были исключены работы с малым объемом выборки и с низким уровнем доказательности данных.

Общая характеристика ОБ и ее осложнений

Понятие ОБ представляет собой патологический процесс, возникающий в ответ на термическое, химическое, электрическое или радиационное воздействие на кожные покровы и подлежащие ткани. Она характеризуется выраженными местными и системными изменениями, которые обуславливают развитие тяжелых осложнений и высокую смертность при глубоких и обширных поражениях [6].

Патогенез ОБ представляет собой несколько последовательных стадий, каждая из которых характеризуется специфическими патофизиологическими изменениями и клиническими проявлениями [7]. В первые 24–72 часа после травмы развивается *стадия ожогового шока*, обусловленная массивным повреждением тканей, сопровождающимся выраженной системной воспалительной реакцией, потерей плазмы через ожоговую поверхность и развитием гиповолемии. Основными механизмами первой стадии являются высвобождение провоспалительных цитокинов (интерлейкин-1, интерлейкин-6, фактор некроза опухоли- α), активирующих системный воспалительный ответ, и вазодилатация с повышением сосудистой проницаемости, что приводит к потере внутрисосудистого объема, гипотензии и нарушению микроциркуляции. Гипоксия тканей усиливает объем некротизированных зон, что клинически проявляется тахикардией, гипотонией, олигоурией и снижением центрального венозного давления.

На 3–7 сутки после травмы начинается *стадия острой токсемии*, вызванная поступлением в системный кровоток продуктов тканевого распада, микробных токсинов и медиаторов воспаления. Усиливается гиперкоагуляция, что способствует тромбообразованию в микроциркуляторном русле, а также развивается вторичный иммунодефицит вследствие истощения клеточных и гуморальных механизмов иммунитета. Подобные процессы приводят к распространению эндотоксинов, развитию полиорганной дисфункции и прогрессированию клинических проявлений, включая лихорадку, признаки интоксикации и нарастающую полиорганную недостаточность.

С 7-х по 20-е сутки наблюдается *стадия септико-токсемии*, характеризующаяся присоединением инфекционного процесса на фоне нарушенного местного и системного иммунитета. Происходит активное размножение микроорганизмов в зоне ожогов с проникновением патогенов в системный кровоток, что провоцирует развитие сепсиса. Формирование хронических воспалительных очагов поддерживает интоксикацию, а дисбаланс между про- и противовоспалительными механизмами усугубляет полиорганные поражения. Клинически данная стадия выражается в нарастающей интоксикации, гипертермии и прогрессирующем снижении функций печени, почек и легких.

После 20-х суток начинается *стадия реконвалесценции*, которая характеризуется постепенным восстановлением поврежденных тканей и нормализацией системных функций. Происходит активация репаративных процессов, включая образование грануляционной ткани и ее последующую эпителизацию. Одновременно происходит регенерация функций внутренних органов, в том числе почек и печени. На данном этапе возможно формирование рубцов, что может приводить к контрактурам и косметическим дефектам. Клинически стадия сопровождается нормализацией температуры тела, улучшением общего состояния пациента и снижением выраженности признаков интоксикации.

Лечение ОБ в остром периоде направлено на стабилизацию гемодинамических показателей, предотвращение гиповолемического шока, минимизацию инфекционных осложнений и обеспечение адекватной функциональной поддержки жизненно важных органов. Одним из элементов терапии является инфузионная поддержка, основанная на расчетном введении кристаллоидных и коллоидных растворов [8]. Для определения объема инфузии используется формула Паркланда, которая представляет собой общепринятый метод расчета жидкости, необходимой для восстановления объема циркулирующей крови. Формула имеет вид:

$$V = 4 \text{ мл/кг массы тела} \times S_{\text{ожога}}, \quad (1)$$

где масса тела измеряется в кг, а площадь ожога выражается в процентах от общей поверхности тела. Рассчитанный объем жидкости вводится в течение первых 24 часов после ожога, причем 50% объема вводится в первые 8 часов, а оставшиеся 50% – в последующие 16 часов.

Для профилактики и лечения инфекционных осложнений активно применяется антибактериальная терапия, включающая использование системных антибиотиков широкого спектра действия и местных антисептических препаратов для обработки ожоговой поверхности [9]. Купирование болевого синдрома, который может значительно ухудшать общее состояние пациента и провоцировать развитие стрессовой реакции, достигается путем назначения опиоидных анальгетиков, а также препаратов других классов в зависимости от клинической ситуации.

При поражениях дыхательных путей или развитии тяжелой гипоксии основным методом лечения является респираторная поддержка (ИВЛ).

Методы реабилитации

Реабилитация пациентов, перенесших ожоговую травму, является многоэтапным процессом, который направлен на восстановление функциональных возможностей, предотвращение осложнений и улучшение качества жизни [10]. Ключевыми компонентами реабилитации являются физиотерапия, лечебная физическая культура (ЛФК), а также применение специализированных препаратов и биоматериалов.

Физиотерапия и ЛФК способствуют улучшению кровообращения, повышению эластичности тканей и предотвращению контрактур [11]. Применение ультразвуковой и ультрафиолетовой терапии способствует ускорению заживления и снижению риска инфицирования ран [12]. Использование вакуум-терапии и пневмокомпрессии нижних конечностей улучшает микроциркуляцию и предотвращает развитие отеков [13]. Раннее начало ЛФК, включающее пассивные и активные упражнения, способствует предотвращению развития контрактур и улучшению функциональных результатов [14].

U.S. Abonie и соавт. провели мета-анализ, посвященный изучению эффективности физиотерапевтических упражнений, проводимых под руководством физиотерапевтов, в реабилитации пациентов с ожоговыми травмами [15]. Основной целью исследования являлось оценить влияние таких упражнений на физические, физиологические и психологические показатели, включая мышечную силу, аэробную способность, массу тела, функцию легких и качество жизни. Из 3610 отобранных публикаций 8 статей (393 участника) удовлетворяли критериям включения. Участники были разделены на экспериментальную (198 участников) и контрольную группы (195 участников). Исследования охватывали упражнения различных типов, включая аэробные, силовые и комбинированные тренировки.

Физиотерапевтические упражнения, проводимые под руководством специалистов, продемонстрировали положительное влияние на различные показатели функционального состояния пациентов с ожоговыми травмами. Аэробная способность существенно улучшилась (Hedge's g (эффект Хеджеса) = 1,13, 95% доверительный интервал (ДИ): 0,44–1,83, $p = 0,00$) по результатам двух исследований, проведенных в детской популяции. Значительное увеличение мышечной силы было зафиксировано в двух исследованиях во взрослой популяции (Hedge's g = 2,27, 95% ДИ: 0,42–4,13, $p = 0,02$). Увеличение массы тела наблюдалось в двух исследованиях, проведенных в детской и взрослой популяциях. Функция легких улучшилась в единственном исследовании во взрослой популяции, где было зарегистрировано повышение диафрагмальной подвижности, максимального инспираторного давления и пикового потока кашля.

Однако результаты, касающиеся качества жизни, остались противоречивыми: улучшение было зафиксировано в одном исследовании в детской популяции, но не наблюдалось в исследованиях во взрослой. Общий уровень доказательности был оценен как умеренный для аэробной способности и мышечной массы, но как низкий для массы тела, функции легких и качества жизни. Несмотря на положительные результаты, высокая гетерогенность между исследованиями подчеркивает необходимость дальнейших исследований, направленных на изучение влияния модераторов, таких как характеристики пациентов и параметры вмешательства.

Современные подходы к лечению ожоговых ран включают применение *различных раневых покрытий и кожных заменителей*, которые способствуют ускорению заживления и снижению риска осложнений [16]. В частности, использование биополимерных материалов, обладающих антимикробными и ранозаживляющими свойствами, показало высокую эффективность в клинической практике. Разработка новых текстильных перевязочных материалов на основе биодegradируемых полимеров, содержащих протеиназы, позволяет улучшить результаты лечения ран и ожогов.

В исследовании К.В. Митряшова и соавт. было проведено сравнение эффективности местного лечения пограничных ожогов с использованием раневого покрытия на основе гиалуроновой кислоты (ГК) и атравматичных повязок (АП) [17]. Основное внимание было уделено срокам заживления ожогов, выраженности воспалительных реакций, качеству восстановленного кожного покрова и степени микробной контаминации ран. Исследование было проведено на базе ожогового отделения ФГБУ здравоохранения «Дальневосточный окружной медицинский центр ФМБА России» с января 2013 по декабрь 2015 гг. В исследовании участвовали 215 пациентов с пограничными ожогами (II степень), которые были разделены на две группы: основную группу ($n = 61$), где использовались раневые покрытия на основе ГК, и группу сравнения ($n = 154$), где применялись АП. Пациентам проводилась ранняя хирургическая обработка ожогов в объеме дермабразии. Оценка эффективности лечения включала анализ сроков заживления, выраженности местной и общей воспалительной реакции, частоты микробной контаминации ран и качества восстановленного кожного покрова (с использованием Ванкуверской шкалы рубцевания).

Сроки заживления ожогов в основной группе составили в среднем 20 суток (медиана = 16–22), что на 5 суток меньше по сравнению с группой сравнения (25 суток; медиана = 20–28). В основной группе оптимальные сроки заживления (до 21 суток) наблюдались у 90,2% пациентов, в то время как в группе сравнения – только у 57,1% ($\chi^2 = 23,571, p < 0,001$). Раневое покрытие на основе ГК требовало замены в 2 раза реже, чем на основе АП ($3,6 \pm 1,2$ против $7,9 \pm 1,6, p = 0,033$). Местная воспалительная реакция была менее выраженной в основной группе.

На 10–12-е сутки оценка по балльной шкале составила $12,3 \pm 0,5$ против $9,4 \pm 0,3$ в группе сравнения ($p < 0,001$).

Уровень микробной контаминации в основной группе был ниже, чем в группе сравнения: обильный рост колоний микроорганизмов ($\text{КОЕ} > 10^5$) наблюдался в 37,8% против 51,1% случаев ($p = 0,043$). Качество восстановленного кожного покрова в основной группе было выше. Через 12 месяцев суммарный показатель Ванкуверской шкалы рубцевания составил $2,2 \pm 0,06$ в основной группе и $6,1 \pm 0,46$ в группе сравнения ($p < 0,001$).

В ходе исследования авторы установили, что местное лечение с использованием раневых покрытий на основе ГК у пациентов с пограничными ожогами демонстрирует более высокую эффективность по сравнению с использованием АП. Применение раневых покрытий на основе ГК сокращает сроки заживления ран, уменьшает выраженность воспалительных реакций, снижает частоту микробной контаминации и улучшает качество восстановленного кожного покрова. Авторы акцентируют внимание на то, что раневые покрытия на основе ГК представляют собой перспективный метод местного лечения пограничных ожогов, способствующий ускорению заживления и снижению частоты осложнений.

Применение аутологичных клеток стромально-вазкулярной фракции (СВФ) жировой ткани в комбинации с обогащенной тромбоцитами плазмой (ОТП) при аутодермопластике способствует улучшению приживления кожных трансплантатов и ускорению регенерации тканей [18]. Такие методы позволяют повысить эффективность лечения глубоких ожогов и улучшить функциональные и эстетические результаты.

В исследовании А.А. Алексеева и соавт. проводилась оценка эффективности аппликационного применения аутологичных клеток СВФ жировой ткани, включая комбинацию с ОТП, при аутодермопластике расщепленным, сетчатым трансплантатом у пациентов с глубокими ожогами [19]. Исследование включало 54 пациента, находившихся на лечении в двух специализированных учреждениях. Пациенты были разделены на основную группу, где применялись СВФ и ОТП (29 пациентов), и контрольную группу с традиционной техникой аутодермопластики (25 пациентов). Оценивались сроки эпителизации трансплантатов, частота послеоперационных осложнений, цитологическая картина раневой поверхности, интенсивность микроциркуляции на 5-е сутки после кожной пластики, а также продолжительность хирургического вмешательства.

В основной группе при использовании СВФ и ОТП сроки начала эпителизации сократились на 36,3% (в среднем 2,8 суток против 4,4 суток в контрольной группе, $p < 0,05$). Полное приживление трансплантатов наблюдалось через 7,3 суток, что на 26% быстрее, чем при традиционной методике (9,2 суток, $p < 0,05$). Для трансплантатов с высокой степенью перфорации (1:6) сроки эпителизации сократились на 39%: до 10,8 суток против 17,8 суток в контрольной группе ($p < 0,05$).

Гнойно-воспалительные процессы наблюдались у 13% пациентов основной группы, против 35% в контрольной группе. Лизис и отторжение трансплантатов происходили у 8,3% пациентов основной группы и у 25% в контрольной группе ($p < 0,05$). Применение СВФ и ОТП снижало содержание нейтрофилов и макрофагов в ране на 34,1% и 32%, соответственно ($p < 0,05$), одновременно увеличивая количество фибробластов и фиброцитов в 2,2 и 1,7 раза ($p < 0,05$). Интенсивность микроциркуляции в области трансплантации была выше в 2,1 раза по сравнению с традиционной методикой (7,9 пф. ед. против 3,8 пф. ед., $p < 0,05$). Средняя продолжительность операций с использованием СВФ и ОТП составила 102 минуты, что на 6,25% больше, чем при традиционной технике ($p > 0,05$).

В ходе исследования, авторами было установлено, что аппликационное применение аутологичных клеток СВФ в комбинации с ОТП при аутодермопластике значительно улучшает результаты хирургического лечения пациентов с глубокими ожогами. Данная методика позволяет сократить сроки эпителизации и приживления трансплантатов, снизить частоту послеоперационных осложнений в 2 раза и увеличить интенсивность микроциркуляции и стимулировать регенерацию тканей. Результаты подтверждают перспективность использования метода в клинической практике и необходимость дальнейших исследований.

Кинезотейпирование представляет собой современную методику реабилитации, которая основана на применении эластичных лент (тейпов) с целью воздействия на мягкие ткани, кровообращение и лимфоотток [20]. Основные эффекты метода включают улучшение микроциркуляции, уменьшение отека, ускорение регенерации тканей и снижение болевого синдрома. При нанесении на поврежденные участки кожи тейпы создают микроприподнятые ткани, что способствует улучшению лимфо- и кровообращения, уменьшению воспаления и предотвращению застойных явлений в области ожоговой травмы. Подобное воздействие снижает давление на болевые рецепторы, что способствует уменьшению болевых ощущений, а также обеспечивает адекватный кровоток поврежденных тканей, ускоряя процесс заживления. Кроме того, тейпы эффективно предотвращают гипертрофическое рубцевание и контрактуры благодаря мягкой мобилизации тканей. У пациентов с поражением конечностей использование тейпов помогает улучшить амплитуду движений, стабилизируя суставы и снижая мышечное напряжение. Несмотря на преимущества метода, его использование имеет определенные ограничения: открытые раны, участки с активной инфекцией или аллергические реакции. Также метод требует осторожности при применении у пациентов с повышенной чувствительностью кожи.

Физиотерапевтические методы, ЛФК, применение современных биоматериалов и тейпов в реабилитации пациентов с ожогами обеспечивает комплексный подход к

восстановлению, способствуя снижению частоты осложнений и улучшению качества жизни пострадавших.

Психологическая реабилитация и социальная адаптация

Психологическая реабилитация является одним из компонентов комплексного лечения пациентов с ожоговыми травмами, направленным на предотвращение посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), депрессии и улучшение общего качества жизни [21]. Значительное влияние ожогов на внешний облик, физические функции и социальное взаимодействие требует многоуровневого подхода к восстановлению психологического состояния и интеграции пациентов в общество. Основным аспектом психологической помощи является раннее выявление психоэмоциональных нарушений. Индивидуализированные методы психотерапии, такие как *когнитивно-поведенческая терапия* (КПТ), продемонстрировали эффективность в снижении уровня тревожности и депрессии у пациентов с ожогами [22]. Данное направление психологической помощи способствует развитию устойчивых копинг-стратегий, позволяющих пациентам справляться с изменениями внешности и функциональными ограничениями.

В работе А.В. Ильмузиной проводилась оценка эффективности программы психологической коррекции пациентов с ОБ II–III степени с использованием КПТ в стабилизации эмоционального состояния, снижении уровня тревожности и повышении психической адаптации [23]. Данное исследование включало 50 пациентов (25 мужчин и 25 женщин) в возрасте от 22 до 35 лет, госпитализированных с диагнозом «ОБ II–III степени» в ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова. Применялись такие методы исследования как: клиническая беседа, наблюдение, метод рисуночной фрустрации С. Розенцвейга, интегративный тест тревожности, копинг-тест Р. Лазаруса. Психологическая программа включала диагностику факторов адаптации, техники когнитивного структурирования, десенсибилизацию, методы управления болевым синдромом и техники работы с когнитивными ошибками. Коррекция проводилась в зависимости от стадии ОБ: шока, токсемии или реконвалесценции.

У пациентов в остром периоде диагностирован высокий уровень «ситуативной тревожности» (средний балл 7,5), которая проявляется «эмоциональным дискомфортом» (средний балл 8), «тревожной оценкой перспектив» (7,2) и «астеническим компонентом» (6,8). Индекс направленности агрессии составил 1,6, показатель внешней агрессии – 1,3, индекс решения проблем – 0,95, что свидетельствует о преобладании дезадаптивных копинг-стратегий.

После завершения программы наблюдалось достоверное снижение уровня «ситуативной тревожности» ($U = 33,00, p \leq 0,05$), повышение показателей «личностной тревожности» до нормального уровня ($U = 205, p \leq 0,05$), увеличение частоты копинга «самоконтроль» ($U = 203,5, p \leq 0,05$) и снижение использования копингов «дистан-

цирование» ($U = 86,5, p \leq 0,05$) и «избегание» ($U = 213,5, p \leq 0,05$).

По результатам теста С. Розенцвейга, наблюдалось увеличение импунитивных реакций ($E-D > NP > O-D = 13,64 > 6,4 > 3,96$) и снижение внешней агрессии ($\Sigma E / \Sigma M = 1,3$). Психологическая коррекция привела к стабилизации эмоционального состояния, снижению тревожности и улучшению групповой адаптации ($GCR = 29,4$).

В заключении автор делает вывод о том, что КПТ является эффективным методом для повышения психической адаптации пациентов с ОБ II–III степени. Использование КПТ способствует снижению уровня тревожности, стабилизации эмоционального фона, формированию более адаптивных копинг-стратегий и улучшению комплаенса с лечащим врачом.

Социальная адаптация является неотъемлемой частью психологической реабилитации [24]. Возвращение пациентов к нормальной жизни требует комплексного подхода, включающего работу медицинских специалистов, психологов и социальных работников. Среди эффективных методов адаптации выделяются *программы по обучению самоконтролю, психообразованию и тренинги социальных навыков*. Такие программы помогают пациентам восстановить уверенность в себе, улучшить межличностное взаимодействие и адаптироваться к изменениям в социальном окружении. Использование *групп поддержки*, состоящих из пациентов с аналогичным опытом, демонстрирует значительное положительное влияние на эмоциональное состояние и мотивацию к восстановлению [25]. Особое внимание в социальной адаптации уделяется трудоустройству и профессиональной реабилитации. Пациенты, перенесшие значительные ожоговые травмы, сталкиваются с трудностями в возвращении к прежней профессиональной деятельности, особенно если она требовала высокой физической активности. Программы профессиональной реабилитации, включающие обучение новым навыкам и консультации по карьерному развитию, способствуют успешной интеграции пациентов в трудовую сферу.

Новые методы реабилитации

Современные технологии реабилитации пациентов с ожогами активно внедряют *3D-биопечать* для создания индивидуализированных кожных заменителей [26]. Использование гидрогелей в качестве биочернил позволяет формировать структуры, имитирующие естественный внеклеточный матрикс кожи, что способствует ускорению регенерации тканей и снижению рубцевания. Термочувствительные гидрогелевые повязки, обладающие антиоксидантными и антибактериальными свойствами, обеспечивают контролируемое высвобождение лекарственных препаратов, предотвращая инфекции и способствуя заживлению ран. P. Ge et al. продемонстрировали в своей работе ингибирующие свойства гидрогеля на основе полидопамина и серебра на рост бактерий на

раневой поверхности у крыс [27]. Также, данный биоматериал способствовал ангиогенезу и повышению уровня коллагена в тканях. Гистологический анализ показал восстановление эпидермиса, образование волосяных фолликулов и значительное снижение уровня воспалительных цитокинов.

Разработки в области самовосстанавливающихся гидрогелей открывают перспективы для создания перевязочных материалов, способных адаптироваться к условиям раны и обеспечивать оптимальную среду для заживления. Такие гидрогели могут восстанавливать свою структуру после повреждений, поддерживая целостность покрытия и способствуя регенерации тканей.

Цифровые технологии и телемедицина также активно внедряются в процесс реабилитации ожоговых пациентов [28]. Использование мобильных приложений и телемедицинских платформ позволяет удаленно контролировать состояние пациентов, предоставлять рекомендации по уходу за ранами и корректировать план реабилитации. Разработаны системы мониторинга, оснащенные датчиками для оценки уровня гидратации кожи, степени рубцевания и других параметров заживления. Технологии виртуальной и дополненной реальности применяются для психологической реабилитации, снижения болевого синдрома и восстановления двигательных функций.

Обсуждение

Современные методы лечения и реабилитации пациентов с ожоговыми травмами демонстрируют значительный прогресс, но остаются открытыми вопросы, требующие дальнейших исследований и совершенствования. Представленные в статье данные свидетельствуют о высокой эффективности комплексного подхода, включающего физиотерапию, психологическую коррекцию, применение современных материалов и технологий. Однако необходимо учитывать существующие ограничения и разнообразие факторов, влияющих на исходы терапии.

Внедрение инновационных биоматериалов, таких как термочувствительные гидрогели и 3D-биопечатные кожные заменители, позволяет не только ускорить заживление ран, но и снизить риск инфекционных осложнений. Широкое применение данных технологий ограничено высокой стоимостью, сложностью производства и недостаточной доказательной базой. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию процессов производства и изучение долгосрочной эффективности данных методов.

Психологическая реабилитация пациентов с ожоговыми травмами заслуживает особого внимания. Результаты исследований подтверждают эффективность КПТ в снижении тревожности, депрессии и формировании адаптивных копинг-стратегий, но остается недостаточно изученным влияние культурных и социальных факторов на эффективность данной методики. Кроме того, важным направлением является интеграция телемедицинских технологий в психологическую помощь, что может улуч-

шить доступность и своевременность реабилитации для пациентов в отдаленных регионах.

Одним из вызовов является недостаточная координация между этапами лечения. Успешная реабилитация требует междисциплинарного подхода, включающего взаимодействие хирургов, физиотерапевтов, психологов и социальных работников. Формирование единых протоколов взаимодействия специалистов может значительно повысить эффективность лечения и улучшить долгосрочные результаты.

Направлением для дальнейших исследований является разработка персонализированных подходов к лечению ожоговых травм. Индивидуализация реабилитации может обеспечить более точное планирование терапевтических мероприятий. Развитие цифровых технологий и аналитических платформ для анализа данных пациента может стать основой для создания таких программ.

Заключение

Комплексная терапия пациентов с ОБ требует мультидисциплинарного подхода, включающего современные методы реабилитации, использование инновационных технологий и персонализированных стратегий лечения. Анализ литературы подтвердил эффективность интеграции физиотерапии, применения биоматериалов и психологической поддержки в реабилитационный процесс. Внедрение цифровых технологий и 3D-биопринта открывает новые возможности для улучшения клинических результатов и качества жизни пациентов. Несмотря на прогресс, остаются нерешенными вопросы стандартизации методов, их доступности и длительной оценки эффективности. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию применяемых подходов и разработку новых методов, способствующих снижению частоты осложнений и ускорению процесса восстановления.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Кузнецова Т.А., Андриков Б.Г., Половов С.Ф., Гажа А.К. Современные аспекты иммунопатогенеза ожоговой травмы и иммуно-биохимические маркеры ранозаживления (обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. – 2022. – Т. 67. – №8. – С. 451-457. [Kuznetsova TA, Andryukov BG, Polovov SF, Gazha AK. Modern aspects of burn injury immunopathogenesis and immuno-biochemical markers of wound healing (review of literature). *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika* (Russian Clinical Laboratory Diagnostics). 2022;67(8): 451-457. (In Russ.)] doi: 10.51620/0869-2084-2022-7-8-451-457.
- Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Ожоги. Доступно по: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/burns>. Ссылка активна на 12.01.2025. [World Health Organization (WHO). Burns. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/burns>. Accessed 12.01.2025. (In Russ.)]
- Евдокимов В.И., Коуров А.С. Генезис научных исследований по ожоговой травме (анализ отечественных журнальных статей в 2005-2017 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2018. – №4. – С.108-120. [Evdokimov VI, Kourov AS. Genesis of research on burn injury (analysis of domestic articles in 2005-2017). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2018; 4: 108-120. (In Russ.)] doi: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-108-120.
- Зиновьев Е.В., Васильева А.Г., Костяков Д.В., Багатурия Г.О., Косулин А.В., Сафрошина Е.В. Особенности течения ожоговой болезни и динамика ее осложнений у детей пубертатного возраста // Российские биомедицинские исследования. – 2018. – Т.3. – №4. – С.17-23. [Zinovyyev EV, Vasilieva AG, Kostyakov DV, Bagaturia GO, Kosulin AV, Safroshina EV. Features of disease course and dynamic of complications of the burn disease in puberty children. *Russian Biomedical Research*. 2018; 3(4): 17-23. (In Russ.)]
- Алексеев А.А. Отчёт главного внештатного специалиста комбустиолога Минздрава России о работе по профилю «хирургия (комбустиология)» за 2020 год // Министерство здравоохранения Российской Федерации. – 2020. Доступно по: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/056/980/original/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82_%D0%B7%D0%B0_2020_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2.pdf?1625041327. Ссылка активна на 12.01.2025. [Alekseev AA. Report of the chief freelance specialist of combustiology of the Ministry of Health of the Russian Federation on the work on the profile "surgery (combustiology)" for 2020. Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. Available at: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/056/980/original/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82_%D0%B7%D0%B0_2020_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2.pdf?1625041327. Accessed 12.01.2025. (In Russ.)]
- Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Малиютина Н.Б. Оказание медицинской помощи детям и взрослым с ожогами и их последствиями в России в 2023 году / Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Ожоги у детей и взрослых»; Июнь 6–8, 2024; Екатеринбург. – 2024. – №71-72. [Alekseev AA, Bobrovnikov AE, Malyutina NB. Medical care for children and adults with burns and their consequences in Russia in 2023. *Sbornik tezisov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem "Ozhogi u detei i vzroslykh"*; Yekaterinburg, 6–8 June, 2024; 2024, pp. 71-72. (In Russ.)]
- Żwierzeń W, Piorun K, Skórka-Majewicz M, Maruszewska A, Antoniewski J, Gutowska I. Burns: Classification, pathophysiology, and treatment: A review. *International journal of molecular sciences*. 2023; 24(4): 3749. doi: 10.3390/ijms24043749.
- Egrol FM, Hultman CS. Acute and reconstructive burn care: Part II. *Clinics in Plastic Surgery*. 2024; 51(3): xi-xii. doi: 10.1016/j.cps.2024.02.004.
- Ding HF, Zheng XF, Xia ZF. Advances in the research of application of metabonomics in the treatment of severe burn or trauma. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. 2019; 35(6): 467-471. (In Chin.). doi: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.014.
- Edgar D, Brereton M. Rehabilitation after burn injury. *BMJ*. 2004; 329(7461): 343-345. doi: 10.1136/bmj.329.7461.343.
- Rivas E, Foster J, Crandall CG, Finnerty CC, Suman-Vejas OE. Key exercise concepts in the rehabilitation from severe burns. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2023; 34(4): 811-824. doi: 10.1016/j.pmr.2023.05.003.
- Lee SY, Cho YS, Seo CH, Seo J, Joo SY. Clinical utility of extracorporeal shock wave therapy in restoring hand function of patients with nerve injury and hypertrophic scars due to burns: a prospective, randomized, double-blinded study. *International Journal of Surgery*. 2024; 110(12): 7487-7494. doi: 10.1097/JS9.0000000000002103.
- Momeni M, Sediegh-Marufi S, Safari-Faramani R, Akhoondinasab MR, Karimi H, Karimi AM. Lower extremity burns, complications, and outcome. *Journal of Burn Care & Research*. 2020; 41(2): 409-415. doi: 10.1093/jbcr/irz182.
- Palackic A, Suman OE, Porter C, Murton AJ, Crandall CG, Rivas E. Rehabilitative exercise training for burn injury. *Sports Medicine*. 2021; 51(12): 2469-2482. doi: 10.1007/s40279-021-01528-4.
- Abonie US, Ackah M, Mudawarima T, Rockson A. Effectiveness of physiotherapist-led exercise interventions for burn rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2024; 19(12): e0316658. doi: 10.1371/journal.pone.0316658.

16. Jeschke MG, Shahrokhi S, Finnerty CC, Branski LK, Dibildox M, ABA Organization & Delivery of Burn Care Committee. Wound coverage technologies in burn care: Established techniques. *Journal of Burn Care & Research*. 2018; 39(3): 313-318. doi: 10.1097/BCR.0b013e3182920d29.
17. Митряшов К.В., Усов В.В., Шаркова В.А. Сравнительное исследование эффективности раневых покрытий на основе гиалуроновой кислоты и атрауматических повязок в местном лечении пограничных ожогов // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2021. – Т.10. – №4. – С.695-701. [Mityashov KV, Usov VV, Sharkova VA. The Comparative Study of Efficiency of Hyaluronic Acid Based Dressings and Atraumatic Dressings in Local Treatment of Partial-Thickness Burns. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2021; 10(4): 695-701. (In Russ.)] doi: 10.23934/2223-9022-2021-10-4-695-701.
18. Колошеин Н.А. Применение аутологичной жировой ткани и ее продуктов в лечении инфицированных ран различного генеза // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2022. – Т.15. – №3. – С.268-277. [Koloshein NA. Application of Autological Adipose Tissue and its Products in the Treatment of Infected Wounds of Different Genesis. *Journal of experimental and clinical surgery*. 2022; 15(3): 268-277. (In Russ.)] doi: 10.18499/2070-478X-2022-15-3-268-277.
19. Алексеев А.А., Костяков Д.В., Зиновьев Е.В. и др. Возможности и результаты применения аутологичных клеток стромально-васкулярной фракции в местном лечении глубоких ожогов // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2024. – Т.25. – С.674-696. [Alekseev AA, Kostyakov DV, Zinoviev EV, et al. Possibilities and results of use of autologous cells of stromal-vascular fraction in local treatment of deep burns. *Medline.ru. Rossiiskii biomeditsinskii zhurnal*. 2024; 25: 674-696. (In Russ.)]
20. Albuquerque AKB, Lima CFD, Ribeiro EL, Maia JN, Rezende GDS, Souza ASR. Effects of Kinesio tape on vascularity, pliability, and height of the hypertrophic scar in burns patients: A randomized pilot clinical trial. *Journal of Burn Care & Research*. 2024; irae165. doi: 10.1093/jbcr/irae165.
21. Wiechman SA, Patterson DR. Psychosocial aspects of burn injuries. *BMJ*. 2004; 329(7462): 391-393. doi: 10.1136/bmj.329.7462.391.
22. Yu HM, Wang L, Pan CZ. The impact of cognitive behavioural therapy-based psychological intervention on emotional improvement in elderly patients with extensive burns. *International Wound Journal*. 2024; 21(2): e14594. doi: 10.1111/iwj.14594.
23. Ильмузина А.В. Психопрофилактика эмоциональных нарушений и комплаенс при ожоговой травме // Sciences of Europe. – 2020. – Т.3. – №57. – С.61-63. [Ilmuzina AV. Psychoprophylactics of emotional violations and completion in burial injury. *Sciences of Europe*. 2020; 3(57): 61-63. (In Russ.)]
24. Ohrtman EA, Shapiro GD, Simko LC, et al. Social interactions and social activities after burn injury: A life impact burn recovery evaluation (LIBRE) study. *Journal of burn care & research*. 2018; 39(6): 1022-1028. doi: 10.1093/jbcr/iry038.
25. Adult Burn Support UK. Support Groups [Internet]. Available from: <https://adultburnsupportuk.org/service-type/support-groups/>. Accessed 12.01.2025.
26. Varkey M, Visscher DO, van Zuijlen PPM, Atala A, Yoo JJ. Skin bioprinting: the future of burn wound reconstruction? *Burns & Trauma*. 2019; 7: 4. doi: 10.1186/s41038-019-0142-7.
27. Ge P, Chang S, Wang T, Zhao Q, Wang G, He B. An antioxidant and antibacterial polydopamine-modified thermo-sensitive hydrogel dressing for *Staphylococcus aureus*-infected wound healing. *Nanoscale*. 2023; 15(2): 644-656. doi: 10.1039/d2nr04908b.
28. Hayavi-Haghighi MH, Alipour J. Applications, opportunities, and challenges in using Telehealth for burn injury management: A systematic review. *Burns*. 2023; 49(6): 1237-1248. doi: 10.1016/j.burns.2023.07.001.

ВОЗМОЖНОСТИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ОЖИРЕНИИ

Максим О.В., Шевченко А.В., Ромашевский Б.В.,
Демьяненко Н.Ю.*

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия
имени С.М. Кирова», Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_123

Резюме. Обширные знания, накопленные в процессе изучения сложных гуморальных, клеточных и тканевых изменений при ожирении, позволяют с уверенностью утверждать о взаимосвязи этих изменений с широким кругом соматической, в первую очередь, кардиоваскулярной, патологии. Низкоинтенсивное хроническое воспаление считается основой формирования метаболических изменений при большом количестве неинфекционных хронических заболеваний, к которым относится и ожирение. Поиск возможности ранней диагностики и коррекции низкоинтенсивного воспаления позволит предупредить развитие ключевых метаболических заболеваний и их осложнений.

Ключевые слова: ожирение, метаболический синдром, хроническое низкоинтенсивное воспаление, диагностика.

Актуальность

Метаболический синдром (МС) является одной из самых обсуждаемых междисциплинарных проблем. Наиболее распространенной причиной МС по праву считается ожирение, являющееся независимым фактором риска артериальной гипертензии, ИВС, сахарного диабета 2 типа, жировой неалкогольной (метаболической) болезни печени, некоторых видов опухолей и другой патологии [1]. Общепринятым клиническим показателем, предполагающим возможность развития у пациента МС, является абдоминальное ожирение.

Не прекращается поиск критериев, позволяющих прогнозировать развитие метаболических нарушений при ожирении. Известно, что до 6% пациентов с ожирением не имеют каких-либо метаболических изменений. Так называемый фенотип метаболически здорового ожирения отличается и структурными, и метаболическими особенностями (меньший размер белых адипоцитов, менее выраженный фиброз, меньшее количество провоспалительных макрофагов, более низкий уровень провоспалительных адипокинов, повышенный уровень адипонектина) от фенотипа метаболически нездорового ожирения. Важно отметить, что у 30% (по некоторым данным до 50%) пациентов с ожирением без метаболических нарушений со временем развиваются признаки метаболического нездоровья [2; 3].

В патогенезе метаболических изменений при ожирении наиболее значительную роль играют избыток висцеральной жировой ткани (ЖТ) и дисфункция

THE POSSIBILITIES OF EARLY DIAGNOSIS OF METABOLIC DISORDERS IN OBESITY

Maksim O.V., Shevchenko A.A., Romashevskiy B.V., Demyanenko N.Yu.*

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Low-intensity chronic inflammation due to adiposopathy in visceral obesity is considered the basis for the formation of metabolic syndrome and an important component of the pathogenesis of leading non-infectious chronic diseases. The well-known anthropometric indicators of visceral obesity used in routine practice do not take into account the ectopic locations of fat depots and their contribution to the metabolic activity of adipose tissue. The search continues for universal integral indicators, including anthropometric, biochemical parameters, and the results of imaging studies reflecting early metabolic disorders in adipose tissue dysfunction. Early verification of metabolic changes associated with visceral obesity can significantly affect the prognosis of metabolic diseases and their complications.

Keywords: visceral obesity, metabolic syndrome, chronic low-intensity inflammation, diagnosis.

ее адипоцитов, избыток триглицеридов и свободных жирных кислот (СЖК), инсулинорезистентность (ИР), хроническое низкоинтенсивное воспаление, окислительный стресс, стресс эндоплазматического ретикулума, эндотелиальная дисфункция и ряд других факторов. При ИР ключевые изменения касаются основных инсулин-зависимых тканей: снижается тирозинкиназная активность и нарушается поступление глюкозы в миоциты; уменьшается количество инсулиновых рецепторов и угнетается антилипидное действие инсулина в ЖТ, вследствие чего накапливается избыток СЖК; снижается синтез гликогена и активируется гликогенолиз в гепатоцитах. На фоне компенсаторной гиперинсулинемии развивается симпатикотония, активируется ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС), приводящая к развитию артериальной гипертензии. Считают, что ИР присутствует у преимущественного большинства пациентов с повышенным ИМТ и абдоминальным ожирением [4; 5].

Хроническое системное низкоинтенсивное воспаление (ХСНВ) – универсальный повреждающий механизм, создающий метаболическую основу для реализации факторов кардиоваскулярного риска и формирования целого ряда хронических неинфекционных заболеваний, приводящих к высокой смертности и инвалидизации [2; 6]. Раннее выявление метаболических изменений при ожирении и их коррекция может способствовать значительному снижению кардиоваскулярных рисков.

* e-mail: demnic2702@rambler.ru

Патогенез метавоспаления при ожирении

Воспаление рассматривается как типовой патологический процесс, инициаторами которого могут служить гипергликемия, диспротеинемия, бактериальные липополисахариды (LPS) и патоген-ассоциированные молекулярные структуры (PAMPs). Участниками воспаления являются также, ассоциированные с повреждением тканей алармины (ядерный белок HMGB1), кальций-связывающие белки S100, белки теплового шока, мочевая и гиалуроновая кислоты, фибриноген и др. Индукторы воспаления связываются с белками-рецепторами, такими как Toll-подобные рецепторы (TLRs), и активируют клеточные биологические реакции [1; 7].

Адиipoциты представляют собой не только депо липидов. Они регулируют поглощение и высвобождение жирных кислот; являются участниками цикла глицерин-жирные кислоты; продуцируют лептин и другие адипокины, регулирующие энергетический баланс организма; продуцируют ряд цитокинов, оказывающих эндокринное, паракринное и аутокринное действие. Постоянное поступление избытка пищевых нутриентов способствует развитию адипозопатии. С увеличением массы ЖТ при ожирении возникает повышенная экспрессия лептина, интерлейкинов (ИЛ-6, ИЛ-8), белка-хемоаттрактанта моноцитов 1 (MCP-1) и гранулоцитарного колониестимулирующего фактора, вследствие чего в ЖТ привлекаются макрофаги фенотипа M1, инициирующие высвобождение провоспалительного фактора некроза опухоли α (TNF α). Следствием адипозопатии является местный и системный воспалительный процесс [7; 8].

Метаболическую активность определяет не столько вид адипоцитов в жировых депо различных локализаций, сколько их «ниша» – совокупность сосудистых, нервных структур, клеток-предшественников адипоцитов, перипоцитов и иммунных клеток, обеспечивающих микроокружение жировых клеток. Внеклеточный матрикс, в состав которого включены различные виды коллагена, фибронектин, ламинин, протеогликаны, полисахариды и др. – сложная структура, участвующая в модуляции биологической активности адипоцитов, обеспечивающая ремоделирование и функционирование ЖТ. В зависимости от условий предшественники адипоцитов могут менять свою программу дифференциации от адипогенеза к фиброгенезу при непосредственном участии Toll-подобных рецепторов, активность которых регулируется провоспалительными факторами. Все это приводит к пролиферации фибробластов и снижению пластичности ЖТ. Гипертрофическое ожирение, нарушение пластичности ЖТ и, как следствие, адипозопатия способствуют формированию такого микроокружения адипоцитов, в котором они начинают избыточно секретировать провоспалительные цитокины и хемокины, приводящие как к изменению состава иммунных клеток, к активации поступления циркулирующих моноцитов и других иммунных клеток из крови в ЖТ. Фиброз внеклеточного матрикса ЖТ способствует эктопическому

отложению жира. Считают, что триггерами ХСНВ (так называемого системного метаболически индуцированного метавоспаления) при ожирении являются гипоксия и механический стресс адипоцитов, избыточное содержание СЖК и липополисахаридов [5; 7; 9].

Секретируемые висцеральной ЖТ провоспалительные цитокины (TNF- α , ИЛ-6 и MCP-1), могут активировать сигнальные пути транскрипционного ядерного фактора NF- κ B (nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B-cells) и JAK/STAT (Janus kinase/signal transducer и activator of transcription), вызывая воспаление в нежировых тканях [5].

Митохондриальная дисфункция, вызванная изменением биогенеза митохондрий и окислительным стрессом при накоплении активных форм кислорода (АФК), влияет на физиологию адипоцитов. Повреждение митохондрий снижает выработку клеточной энергии, накапливаются промежуточные продукты метаболизма, что усиливает нагрузку на эндоплазматический ретикулум [9].

Негативное влияние на метаболические процессы оказывает также уменьшение массы бурой ЖТ – уникальной структуры, активирующейся влияниями симпатической нервной системы, которая участвует в мобилизации и окислении жирных кислот. Для бурой ЖТ характерно наличие многоклеточных липидных капель, повышенное содержание митохондрий и экспрессия разобщающего белка 1 (UCP-1), стимулирующего прекращение переноса электронов и выработки тепла. Содержание бурой ЖТ у человека отрицательно коррелирует с возрастом и наличием ожирения. При анализе результатов позитронно-эмиссионного (ПЭТ) сканирования выявлено, что у лиц, у которых была визуализирована бурая ЖТ, реже встречался СД2, дислипидемия и кардиоваскулярные заболевания [10].

Пациенты с ожирением имеют высокий риск развития карбонильного стресса, формирующийся при интенсификации процессов перекисного окисления липидов и процессов, активирующихся при гипергликемии (гликолиз, полиоловый и гексааминовый пути) [11].

Повышение активности РААС в ЖТ, является еще одним механизмом, способствующим поддержанию хронического воспаления, за счет увеличения выработки АФК и окислительного стресса. В свою очередь, АФК и провоспалительные адипокины приводят к ИР, ухудшают процессы сосудистой реактивности, способствуют развитию гипертрофии, фиброза и ремоделирования сердечно-сосудистой системы [4]. Повышенное содержание СЖК в крови при ожирении способствует экспрессии фактора роста эндотелия сосудов-A (VEGF-A) [5].

В аспекте метаболических нарушений изучается роль регуляторных факторов интерферона (IRF), представляющих собой семейство транскрипционных факторов, осуществляющих интеграцию реакции на стресс, в первую очередь связанный с инфекцией и воспалением. IRF опосредуют ключевые аспекты метаболизма при ожирении, СД2 и неалкогольном стеатозе печени, воз-

действуют на иммунные клетки, изменяют транскрипцию в паренхиматозных клетках (адипоциты, гепатоциты, миоциты и нейроны). Представляет интерес, что для IRF3 выявлено провоспалительное влияние, способствующее ожирению, ИР и стеатозу печени, а для IRF4 – противовоспалительное, играющее важную роль в адипогенезе, липолизе и термогенезе в ЖТ [12].

Иммунная дисфункция, ассоциированная с ожирением, касается как гуморального, так и клеточного иммунитета: наблюдается угнетение Т-клеточного звена лимфоцитов, нарушение дифференциации макрофагов, нарушение хемотаксической активности нейтрофилов, нарушение продукции ключевых адипокинов [13].

Известно, что рецепторы лептина, экспрессирующиеся на Т- и В-лимфоцитах, могут оказывать модулирующие влияния на опосредуемые иммунными клетками иммунные реакции [13]. Дисфункция адипоцитов при ожирении характеризуется повышением уровня провоспалительных лептина, ИЛ-6, наряду со снижением противовоспалительных маркеров – адипонектина и ИЛ-10 в крови [14].

Адипонектин – ключевой адипокин, продуцирующийся адипоцитами, кардиомиоцитами и эндотелиальными клетками. Адипонектин участвует в регуляции липидного обмена: его рецепторы AdipoR1 и AdipoR2 опосредуют метаболические процессы и накопление липидов в макрофагах при атеросклерозе. Он оказывает антиапоптотическое, антиоксидантное, противовоспалительное и противифиброзное действие [15].

Изменения адипокинового профиля в крови при ожирении способствует формированию эндотелиальной дисфункции, нарушению эластичности артерий и избыточной жесткости сосудистой стенки. Такие изменения характерны для сосудистого старения, являющегося отдельным фактором риска кардиоваскулярной патологии [16].

Известно, что атеросклероз прогрессирует в условиях избытка провоспалительных ИЛ-6 и TNF- α , а также проатерогенного ИЛ-1 β . Считают, что ИЛ-6 является биомаркером эндотелиального воспаления и значимым фактором кардиоваскулярного риска [14]. Избыток ИЛ-1 β ассоциирован с высоким риском атеросклероза, а его недостаток, напротив, сдерживает прогрессирование атеросклеротического процесса [16].

Эктопическое накопление липидов в миоцитах, гепатоцитах, клетках сосудов и β -клетках может привести к образованию токсичных продуктов метаболизма липидов (например, диацилглицерина или керамиды), которые запускают ряд патологических клеточных реакций, приводящих к развитию резистентности к инсулину. Действительно, некоторые данные свидетельствуют о том, что неспособность увеличивать жировую массу в ответ на переизбыток может быть важным фактором развития ИР. Кроме дисфункции абдоминальной ЖТ в развитии компонентов МС активно обсуждается роль эктопических жировых депо: эпикардиальной и периваскулярной

ЖТ – в качестве индукторов атерогенеза, дисфункции миокарда [15], жирового гепатоза – в метаболических изменениях при СД2 [4], паранефральной ЖТ – в нарушении функции почек [17]. Оценить значимость вклада локальной эктопии ЖТ в метаболическое нездоровье достаточно затруднительно: результаты исследований противоречивы, так как гистологическая оценка метаболической активности адипоцитов отдельных жировых депо имеет значительные ограничения.

Воспалительные сигнальные пути, участвующие в модуляции хронического воспаления в ЖТ продолжают активно изучаться. Экспериментальные данные позволяют предположить, что провоспалительная сигнальная система не является абсолютно патогенной при ожирении – ХСНВ рассматривается и как защитный механизм, снижающий риск развития дисфункции адипоцитов. Индуцированный воспалением липолиз необходим для высвобождения энергетических ресурсов во время стресса и развития инфекционного процесса. По данным литературы, в некоторых случаях нейтрализация провоспалительных путей, активируемых TNF- α , ИЛ-1 или ИЛ-6, усугубляет метаболические осложнения, а дефицит фактора, ассоциированного с рецептором фактора некроза опухолей, может предотвращать прогрессирование ожирения путем индукции липолиза [18].

Провоспалительные изменения, характерные для метаболических изменений при ожирении и СД2, могут быть обусловлены активностью M1-макрофагов, активированными избытком СЖК посредством рецепторов врожденного иммунитета TLRs (Toll-like receptors). Известно, что экспрессия TLR4 в периферических мононуклеарных клетках уменьшается при снижении веса у лиц с МС. Воспаление жировой ткани, опосредованное TLR2/4, играет ключевую роль в активации РААС [44]. В частности, гиперурикемия, являясь компонентом МС, может приводить к активации РААС за счет способности мочевой кислоты регулировать активность РААС в адипоцитах [18].

Пуринергическая сигнальная система играет важную роль в регуляции ряда физиологических процессов, включая энергетический обмен и иммунные реакции. Избыточное накопление внеклеточного АТФ в ответ на метаболический стресс оказывает влияние на процессы системного воспаления вследствие активации пуринергической сигнализации через рецепторы P2X, P2Y и аденозина, способствуя развитию и прогрессированию метаболической патологии [19].

Учитывая ключевую роль ИР в формировании метаболических изменений при ожирении, продолжается поиск вариантов ее раннего выявления. Так, в 2007 г. предложен расчетный индекс ИР с участием адипонектина (НОМА-AD), отражающий соотношение традиционного индекса НОМА-IR и адипонектина в крови. Превышение НОМА-AD более 0,95 предлагается считать критерием ИР [20].

Предлагается также оценивать параметр метаболического индекса (МИ), учитывающего параметры и углеводного, и липидного обмена: $МИ = ТГ \text{ (ммоль/л)} \times \text{глюкоза (ммоль/л)} / ХС\text{-ЛПВП (ммоль/л)}$. Предлагается диагностировать ИР при МИ более 7,0 [20].

Спорные вопросы диагностики ожирения

Избыток висцеральной ЖТ невозможно достоверно оценить с использованием антропометрических показателей. Общепринятые параметры – индекс массы тела (ИМТ) и объем талии (ОТ) не отражают в ряде случаев анатомических изменений. В рутинной практике ожирение диагностируют, если ИМТ превышает 30 кг/м² [4; 20]. Основное ограничение использования ИМТ как критерия ожирения – недооценка параметров мышечной массы. При одинаковых показателях ИМТ обследуемые лица могут иметь совершенно разное состояние здоровья и факторы кардиоваскулярного риска.

Принято считать, что главным критерием висцерального ожирения, ассоциированного с метаболическими нарушениями, является увеличение ОТ более 94 см у мужчин и более 80 см у женщин [21]. Однако ОТ отражает не только количество висцерального жира, но и толщину инертной подкожной ЖТ поясничной области, передней брюшной стенки, забрюшинной ЖТ, что может привести к гипердиагностике висцерального ожирения [4].

Более информативным в оценке висцеральной ЖТ считают отношение объем талии/объем бедер (ОТ/ОБ), отражающее параметры подкожной ЖТ на уровне талии и бедра. При ожирении отмечают увеличение показателя ОТ/ОБ более 0,9 для мужчин и 0,85 для женщин. Сопоставление показателей ОТ и ОТ/ОБ позволяет выделить метаболически нездоровые варианты абдоминального ожирения, особенно в случаях, когда ИМТ еще не повышен. По результатам исследований NHANES III и MONICA учет этих показателей помогает верифицировать абдоминальное ожирение при нормальном ИМТ у 14% обследованных, а при повышенной массе тела – до 25% [22]. Отмечено, что повышение отношения ОТ/ОБ ассоциировано с высоким кардиоваскулярным риском независимо от ИМТ у пациентов с ИБС [23].

В 2012 г. предложено оценивать показатель индекса формы тела (ABSI), показывающий соотношение ОТ, роста и веса, отражающий количественную характеристику формы тела [24]. Чем выше ABSI, тем выше доля висцерального жира. Нормальный уровень ABSI для мужчин принят в диапазоне 0,078–0,089, а для женщин – 0,084–0,094. Значение ABSI выше 0,11 указывает на высокий риск развития метаболических нарушений и сердечно-сосудистых заболеваний. При этом индекс ABSI, рассчитанный методом антропометрии и биоимпедансометрии для лиц молодого и среднего возраста, не имеет статистически значимых различий [25].

По результатам британского исследования HALS сделаны выводы, что индекс ABSI превосходит антропометрические методики выявления ожирения (ОТ и

отношение ОТ/ОБ), а его 7-летняя динамика показала, что повышение показателя коррелирует с риском преждевременной смерти [26]. ABSI превзошел ИМТ и ОТ в прогнозировании смертности от всех причин, но уступил в прогнозировании развития хронических неинфекционных заболеваний. Использование ABSI в клинической практике ограничено в связи с отсутствием стандартизированных популяционных референсных значений.

В 2013 г. (Thomas DM et al.) была предложена оценка индекса округлости тела (BRI) в качестве альтернативы ИМТ [28]. BRI более точно отражает распределение ЖТ, меньше зависит от пола и возраста. По мнению авторов, BRI демонстрирует отличную прогностическую способность для выявления МС. Предлагается рассматривать у мужчин пороговые значения BRI для диагностики избыточного веса 5–5,5, для ожирения >5,5 (у женщин для избыточного веса – 4,5–5, при ожирении >5 [28]).

Относительно новым (Amato MC, et al., 2010 г.) методом оценки абдоминальной ЖТ является индекс висцерального ожирения (ИВО). Он является маркером дисфункции висцеральной ЖТ, показавшим значимую взаимосвязь с кардиоваскулярным риском как в общей популяции при отсутствии явных метаболических изменений, так и у пациентов с СД2 [29]. При расчете ИВО учитываются антропометрические (ИМТ и ОТ) и метаболические показатели (уровень триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛВП)). У человека с нормальным ИМТ, отсутствием висцерального ожирения и нормальным уровнем ЛВП и ТГ показатель равен 1. Увеличение данного показателя свидетельствует о существенном повышении кардиоваскулярных рисков [20; 29].

В отличие от ключевых антропометрических методов оценки абдоминального ожирения (ИМТ, ОТ, ОБ, ОТ/ОБ) индекс ИВО коррелировал с уровнем адипокинов, липидными показателями, маркерами воспаления, с эндотелиальным фактором роста. По данным исследователей, индекс ИВО в наибольшей степени коррелировал с клинико-метаболическими показателями, в отличие от других методов оценки ожирения, и только он достоверно отрицательно коррелировал с уровнем адипонектина [30].

Наиболее информативными методиками для визуализации эктопии жировой ткани считается использование лучевых методов диагностики. Результаты, полученные томографическими методами КТ и МРТ, помогают дифференцировать висцеральную ЖТ, подкожную ЖТ и их соотношение. Площадь висцеральной ЖТ, превышающая 117 см², отражает высокий риск сердечно-сосудистых осложнений при ИР. Применяются попытки применения сонографической диагностики для установления висцерального ожирения. Считают, что стандартная ультразвуковая методика диагностики висцерального ожирения сопоставима с томографическими методами (КТ, МРТ). Критерии висцеральной ЖТ и соотношение висцеральной/подкожной ЖТ коррелируют с показателя-

ми углеводного обмена (гликемия, инсулинемия, индекс инсулинорезистентности) и липидного обмена (ЛПНП, ЛПОНП), а показатель толщины предбрюшинного жира (для висцерального ожирения этот показатель обычно превышает 16,4 мм) коррелируют только с показателями углеводного обмена (уровень гликемии). Предложен к применению алгоритм лучевого исследования висцерального ожирения при избыточной массе тела, позволяющий заподозрить наличие метаболических нарушений и оценить степень сердечно-сосудистого риска [31; 32].

Оценка толщины висцеральной ЖТ с дифференцированным ультразвуковым измерением толщины абдоминального подкожного и висцерального компонента показало прямую корреляцию с МС и гипертриглицеридемией, при этом показатели ОТ и толщины подкожной ЖТ не показали такой взаимосвязи [32].

Отмечено, что преобладание висцеральной составляющей ЖТ над подкожной является значимым фактором риска развития церебрального атеросклероза при СД2 вне зависимости от абсолютных объемов ЖТ [33].

По данным ряда исследователей критерием висцерального ожирения считают площадь висцеральной ЖТ более 130 см² (Lemieux S. и др. 1996 г.), однако уже при увеличении площади более 100 см² значительно повышается сердечно-сосудистый риск (Despre's JP, Lamarche B, 1993 г.). Еще больше информации о повышении сердечно-сосудистого риска дает соотношение площади подкожной и висцеральной абдоминальной ЖТ более 0,4 [34]. Выявлена прямая корреляция между толщиной висцеральной ЖТ по ультразвуковым данным и площадью висцеральной ЖТ, по данным КТ на уровне позвонка LIV [31].

Продолжается поиск количественных параметров, позволяющий прогнозировать сердечно-сосудистый риск у пациентов с ожирением. Метод МРТ не уступает КТ в верификации и количественной оценке интраабдоминальной висцеральной ЖТ [31], а также эпикардиальной ЖТ (ЭЖТ) [35]. Выявлено, что в отсутствие СД2 у мужчин толщина ЭЖТ, визуализированная при МРТ, может служить маркером МС и ассоциирована с площадью висцеральной ЖТ и ОТ [31]. Выявлена корреляция толщины ЭЖТ и артериальной гипертензией [34].

Вклад эктопических жировых депо в формирование метаболических изменений, учитывая возможности аутокринного и паракринного влияния адипоцитов на окружающие ткани, считается наиболее значимым.

В числе критериев сердечно-сосудистого риска при ожирении предлагается оценивать толщину ЭЖТ. Это уникальное депо висцерального жира, располагающееся между эпикардом и миокардом, что обеспечивает возможность частичной пенетрации ЖТ в ткань миокарда. Выделяют перикоронарную (на адвентиции коронарных артерий) и миокардиальную ЭЖТ (между висцеральным перикардом и миокардом преимущественно за правым желудочком, в атриоventрикулярной и межжелудочковой бороздах). ЭЖТ расположена непосредственно на ткани

миокарда, имеет единую с ним систему микроциркуляции, что обеспечивает паракринные влияния адипокинов непосредственно на кардиомиоциты и клетки коронарных сосудов [35; 36]. Считают, что ЭЖТ обладает меньшей скоростью утилизации глюкозы и в большей мере способна захватывать СЖК в сравнении с другими жировыми депо [33].

По результатам исследования The Heinz Nixdorf Recall Study установлено, что увеличение объема ЭЖТ связано с частотой фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий у лиц среднего возраста [37]. В качестве критерия избытка эпикардиального жира предлагается считать толщину ЭЖТ ≥ 5 мм для лиц моложе 45 лет (≥ 6 мм для лиц 45–55 лет, а также ≥ 7 мм для лиц старше 55 лет) [38].

Еще больший интерес в оценке сердечно-сосудистых рисков представляет периваскулярное жировое депо (ПВЖТ), имеющее возможность непосредственного влияния на процессы атерогенеза. К ПВЖТ относят скопление адипоцитов вокруг аорты, коронарных и почечных артерий [35]. В 2018 г. (Mancio et al) предложена методика анализа коронарной ПВЖТ для оценки выраженности воспалительных изменений с помощью коронарных КТ-ангиограмм с оценкой индекса затухания сигнала (ФАПВЖТ), стандартизованного среднего ослабления излучения ЖТ в интересующей области (в пределах -190 до -30 единиц HU). Показатель обратно пропорционален размеру адипоцитов и является численным индексом состояния ПВЖТ в условиях избыточной продукции провоспалительных медиаторов при дисфункции периваскулярной ЖТ [39; 40].

Подходы к диагностике метавоспаления при ожирении

Прогнозирование и оценка сердечно-сосудистого риска при ожирении продолжает оставаться наиболее актуальной тематикой исследований. В верификации ХСНВ помогает диагностика компонентов так называемого воспалительного статуса – состояния организма, характеризующегося повышенными значениями биохимических, клеточных и цитокиновых показателей, связанных с развитием воспаления [14].

Известно, что уровень маркеров ХСНВ коррелирует с ИМТ и основным модифицируемым фактором риска – образом жизни [17]. Потенциальными факторами риска развития ХСНВ можно считать ОТ, массу тела и продолжительность ежедневной физической активности [17].

Был предложен индекс накопления липидов (LAP) – маркер избыточного накопления липидов у взрослых [41]. Вычисление LAP основано на показателях ОТ и уровня ТГ в крови натощак. Простота расчетов делает LAP удобным инструментом для выявления предрасположенности к метаболическим и сердечно-сосудистым заболеваниям. Согласно данным исследования ЭССЕ-РФ, среднее значение LAP у мужчин 25–64 лет без ИБС и СД2 составило $45,5 \pm 0,88$ см³ммоль/л [42].

Подтверждена взаимосвязь повышенного ABSI (ответствующего избытку абдоминальной ЖТ) с ростом вЧСРБ и ИЛ-6 [24].

Принято считать, что повышение уровня С-пептида является маркером ИР, МС и ассоциируется с сердечно-сосудистой и общей летальностью у пациентов без СД [15]. Выявлена взаимосвязь вЧСРБ с ожирением и ИР: продемонстрировано, что повышение вЧСРБ в комбинации с избыточным ИМТ являются более значимыми предикторами развития ИР, чем каждый фактор отдельно [24]. У здоровых уровень вЧСРБ в крови составляет менее 1 мг/л. Небольшое повышение уровня вЧСРБ (1–3 мг/л) ассоциировано с умеренным, а еще более высокие концентрации – с высоким и очень высоким кардиоваскулярным риском.

Отмечена взаимосвязь вЧСРБ с показателем жесткости артериальной стенки. Известно, что при избытке вЧСРБ прогрессирует сосудистый фиброз, пролиферация гладкомышечных клеток и эндотелиальная дисфункция, что приводит к увеличению артериальной жесткости – интегрального показателя сердечно сосудистого риска [42].

Имеются данные, что уровни циркулирующего вЧСРБ связаны с эпикардальными и висцеральными жировыми депо у женщин с МС [43]. Известно, что при ожирении размер и доля гипертрофированных адипоцитов ЭЖТ коррелируют с антропометрическими показателями. Показано наличие обратной корреляции между содержанием адипонектина и гипертрофией адипоцитов ЭЖТ [43].

При коронарном атеросклерозе выраженная гипертрофия адипоцитов ЭЖТ (но не толщина ЭЖТ) ассоциирована со снижением системного уровня адипонектина и повышением в крови С-пептида и вЧСРБ. Вместе с тем гипертрофия адипоцитов ЭЖТ может являться как причиной развития ХСНВ и метаболической дисфункции, так и их следствием: при коронарном атеросклерозе выявлено уникальное изменение транскриптома эпикардальных адипоцитов в виде повышенной экспрессии провоспалительных и апоптотических генов [43]. Предлагается расценивать низкий уровень адипонектина в крови, наряду с повышением вЧСРБ и С-пептида в качестве значимого маркера гипертрофии эпикардальных адипоцитов.

Адипокины рассматривают в качестве биологических маркеров патологических процессов при ожирении и дисфункции ЖТ [14]. Показана взаимосвязь уровня ИЛ-6, ИЛ-10 и ИМТ у пациентов с ожирением. При ожирении с типичным снижением уровня адипонектина, повышением лептина и провоспалительных цитокинов, создаются условия для нарушения регуляции иммунного ответа и персистенции ХСНВ с характерной гиперпродукцией провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-18, TNF- α), а также СРБ и сывороточного амилоида А [5; 8; 20].

Проводилась оценка показателей нейтрофильно-лейкоцитарного индекса (НЛИ), уровня адипокинов и

провоспалительных цитокинов у лиц молодого и среднего возраста, страдающих ожирением [30]. Выявлено, что увеличение ИМТ сопровождается повышением уровня лептина, ИЛ-6 и показателей НЛИ в периферической крови. Выявлена взаимосвязь снижения концентрации в сыворотке крови адипонектина и ИЛ-10 при увеличении ИМТ, ассоциированная с НЛИ. Предполагается, что при увеличении ИМТ на 1 кг/м² увеличивается НЛИ на 0,275 ед. [30].

Адипоциты продуцируют MCP-1 – белок хемоаттрактант моноцитов-1, который индуцирует активирование макрофагов и инфильтрацию ими ЖТ. М1-макрофаги, в свою очередь, являются источником провоспалительных TNF- α и ИЛ-6, запускают и поддерживают метавоспаление [20].

Известно, что воспаление при ожирении обуславливает проатерогенный эффект. Висцеральное ожирение ассоциировано с избытком СЖК, что опосредованно приводит к увеличению кардиоваскулярных рисков. Избыточная инфильтрация ЖТ активированными М1-макрофагами в условиях ИР способствует активному высвобождению неэтерифицированных жирных кислот, стимулирующих гиперпродукцию ТГ и ЛПОНП в гепатоцитах [4].

Воспаление активируется в ЖТ под воздействием рецепторов врожденного иммунитета (TLR) благодаря которым происходит деграция липидов [18]. Врожденная иммунная система, активирующаяся как при острой инфекции, так и при ожирении, связанная с нарушениями углеводного и жирового обмена. TLRs экспрессируются на различных типах клеток, включая макрофаги, моноциты, дендритные клетки, нейтрофилы, эпителиальные клетки многие из которых проникают в ЖТ при ожирении. Они обнаруживают внеклеточные и внутриклеточные молекулы, связанные с патогенами, такие, как липиды и нуклеиновые кислоты, и инициируют стереотипный ответ, включая активацию NF- κ B и транскрипцию активаторного белка 1 (AP1), увеличивающую экспрессию цитокинов и хемокинов. Активация врожденного иммунитета увеличивает выработку инфламмосом – крупных мультисубъединичных белковых комплексов, которые играют важную роль в контроле опосредованного каспазой 1 посттрансляционного созревания и секреции провоспалительных интерлейкинов (в первую очередь ИЛ-1 β), которые рассматривают, в том числе, в качестве индукторов ИР и нарушения функции β -клеток. Toll-подобные рецепторы, особенно TLR2 и TLR4, которые в норме реагируют на липиды клеточной стенки бактерий, также активируются циркулирующими в крови насыщенными жирными кислотами. Активация TLRs в гепатоцитах, мышечных и жировых клетках приводит к ИР.

Для пациентов с ожирением характерно повышение уровня лептина в крови и формирование лептинорезистентности. Известно, что повышение концентрации лептина в крови связано с развитием ИР, кардиоваскулярной

патологии и коррелирует с массой ЖТ [14]. Показатели уровня лептина, полученные по данным различных исследований, показали противоречивые данные о критериях, позволяющих оценить взаимосвязь его повышения в крови и метаболическим нездоровьем. Выявлено, что уровень лептина коррелирует с антропометрическими показателями, возрастом, артериальной гипертензией, показателями липидограммы, функции печени [44].

Исследователи утверждают, что для мужчин молодого и среднего возраста метаболическое нездоровье (по показателю ИР) выявлено при уровне лептина в крови выше 9,8 пкг/мл [30]. Для женщин такого же возраста метаболическое нездоровье (по критериям МС) сопровождалось более значимым повышением уровня лептина (13,8 нг/мл), ИЛ-6 (1,6 пг/мл) и TNF- α (4,9 пг/мл). При этом и у метаболически здоровых, и у метаболически нездоровых отмечено повышение уровня лептина, ИЛ-6, TNF- α при увеличении ИМТ [44].

Однако по результатам исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах Российской Федерации» (ЭССЕ-РФ) уровень лептина в крови у женщин молодого и среднего возраста не отличался в группах метаболически здорового и метаболически нездорового ожирения [45].

Избыток висцеральной ЖТ сопровождается снижением выработки адипонектина – основного регулятора жирового и углеводного обмена. Известно, что повышение уровня адипонектина усиливает процессы окисления жиров и снижает ИР, оказывает протективное влияние на процессы эндотелиальной дисфункции и атеросклероза, увеличивает продукцию оксида азота, подавляет активацию эндотелиальных клеток и взаимодействие эндотелия с лейкоцитами, усиливает фагоцитоз и подавляет активацию макрофагов и агрегацию тромбоцитов [14; 20].

В патогенезе висцерального ожирения и ассоциированных метаболических изменений рассматривают роль и других адипокинов: грелина, участвующего в регуляции массы тела и пищевого поведения; резистина, индуцирующего ИР и глюконеогенез в печени; висфатина, усиливающего транспорт глюкозы в периферические ткани и угнетающего глюконеогенез в печени [4]. Выявлена корреляция ожирения с понижением в крови уровня адипсина – адипокина, обеспечивающего функционирование альтернативного пути активации системы комплемента [46].

По данным литературы, TNF- α – провоспалительный адипокин, его концентрация коррелирует с избытком висцеральной ЖТ и наличием ИР. TNF- α является одним из ключевых маркеров ХСНВ в ЖТ [14]. По данным Фрамингемского исследования (1998-2001) у индивидов с МС отмечен более низкий уровень адипонектина при более высоких показателях TNF- α [45].

Известно, что уровень в крови ИЛ-6 – основного провоспалительного адипокина – прямо пропорционален ИМТ и жировой массе [21]. ИЛ-6 считают одним из индукторов ИР, он способствует фосфорилированию

компонентов рецептора инсулина и индуцирует избыточную экспрессию ингибитора передачи инсулинового сигнала SOCS-3 (супрессора сигнальных цитокинов-3), что приводит к развитию и усугублению ХСНВ, а также снижению чувствительности к инсулину [20].

Отмечено повышение уровня провоспалительного ИЛ-1(α) при висцеральном ожирении, артериальной гипертензии и гипертриглицеридемии [5]. Считают, что ИЛ-1(α) обладает также и противовоспалительными свойствами, избирательно блокируя мембранные рецепторы ИЛ-1 – реагента острой фазы воспаления [18].

В 2000 г. идентифицирован новый адипокин – ИЛ-22 (являющийся представителем семейства ИЛ-10), вырабатываемый преимущественно CD4+ Т-хелперами (Th1, Th17, Th22) [47]. Предполагается, что ИЛ-22 поддерживает воспаление в ЖТ и снижает чувствительность к инсулину, что способствует развитию ожирения и СД2 [48].

К биомаркерам МС некоторые исследователи относят цинк- α 2-гликопротеин – адипокин, участвующий в регуляции липидного обмена. Отмечено, что снижение уровня циркулирующего цинк- α 2-гликопротеина при МС ассоциировано с количеством выявленных у пациента метаболических нарушений [1].

Отмечено, что уровень фосфатидилхолина в крови значительно повышен при МС, а его концентрация отрицательно коррелирует с уровнем адипонектина. Фосфатидилхолин может свидетельствовать о наличии метаболических изменений: выявлена положительная корреляция его уровня с ОТ и ключевыми для МС биохимическими параметрами (содержанием в крови глюкозы, СЖК и ТГ, а так же с повышением ИЛ-1 β и ИЛ-8) [1].

Согласно результатам исследований, индекс ИВО, считающийся ранним предиктором МС, положительно коррелировал с уровнем метаболита кишечных бактерий триметиламин-N-оксида (ТМАО). Повышение ТМАО ассоциировано с повышением ИМТ и с гипергликемией. Предполагают, что уровень ТМАО можно расценивать в качестве раннего биомаркера дисфункции ЖТ, появляющегося еще до формирования типичных критериев МС [1].

Жирные кислоты и их производные также можно рассматривать в качестве маркеров МС. Так, у пациентов с МС отмечено накопление полиненасыщенных жирных кислот и уменьшение пула насыщенных кислот в плазме крови, что сопровождалось избыточным накоплением насыщенных жирных кислот в эритроцитарных мембранах [1].

Заключение

Ключевой проблемой современной медицины является поиск ранних маркеров наиболее социально значимых хронических неинфекционных заболеваний, ассоциированных с повышенным кардиоваскулярным риском. Важнейшей причиной таких метаболически-ассоциированных заболеваний принято считать висцеральное ожирение. Наиболее значимо на развитие

метаболических нарушений влияет адипозопатия в локальных жировых депо. Ранняя диагностика висцерального ожирения с применением общепринятых критериев не всегда позволяет принять верное решение. Использование расчетных индексов, учитывающих, наряду с антропометрическими, также параметры углеводного и липидного обмена, позволяет получить более достоверную информацию, что подтверждено значимой корреляцией метаболических, гормональных и антропометрических показателей. Использование интегральных индексов позволяет выявлять донозологические изменения и прогнозировать риски развития ассоциированной с висцеральным ожирением метаболической патологии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кыткова О.Ю., Антонюк М.В., Кантур Т.А. и др. Распространенность и биомаркеры метаболического синдрома // *Ожирение и метаболизм*. – 2021. – Т.18. – №3. – С.302-312. [Kytkova OY, Antonyuk MV, Kantur TA, et al. Prevalence and biomarkers in metabolic syndrome. *Obesity and metabolism*. 2021; 18(3): 302-312. (In Russ.)] doi: 10.14341/omet12704.
2. Дружилов М.А., Кузнецова Т.Ю. Гетерогенность фенотипов ожирения в отношении сердечно-сосудистого риска // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2019. – Т.18. – №1. – С.161-167. [Druzhilov MA, Kuznetsova TY. Heterogeneity of obesity phenotypes in relation to cardiovascular risk. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2019; 18(1): 161-167. (In Russ.)] doi: 10.15829/1728-8800-2019-1-161-167.
3. Kouvari M, Panagiotakos DB, Yannakoulia M, et al. ATTICA Study Investigators. Transition from metabolically benign to metabolically unhealthy obesity and 10-year cardiovascular disease incidence: The ATTICA cohort study. *Metabolism*. 2019; 93: 18-24. doi: 10.1016/j.metabol.2019.01.003.
4. Галагудза М.М., Борщев Ю.Ю., Иванов С.В. Абдоминальное висцеральное ожирение как основа формирования метаболического синдрома: современное состояние проблемы // *Университетский терапевтический журнал*. – 2020. – Т.2. – №1. – С.31–34. [Galagudza MM, Borshchev YY, Ivanov SV. Abdominal visceral obesity as the basis for the formation of metabolic syndrome: the current state of the problem. *University Therapeutic Journal*. 2020; 2(1): 31-34. (In Russ.)]
5. Xin J, Tingting Q, Li L, et al. Pathophysiology of obesity and its associated diseases. *Acta Pharmaceutica Sinica*. 2023; 13(6): 2403-2424. doi: 10.1016/j.apsb.2023.01.012.
6. Nejatizadeh A, Eftekhar E, Shekari M, et al. Cohort profile: Bandar Kong prospective study of chronic non-communicable diseases *PLoS One*. 2022; 17(5): 265-388. doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0265388.
7. Драпкина О.М., Ким О.Т. Эпигенетика ожирения // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2020. – №6. – С.94-98. [Drapkina OM, Kim OT. Epigenetics of obesity. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2020; 6: 94-98. (In Russ.)] doi: 10.15829/1728-8800-2020-2632.
8. Романцова Т.И., Сыч Ю.П. Иммунометаболизм и метавоспаление при ожирении // *Ожирение и метаболизм*. – 2019. – Т.16. – №4. – С.3-17. [Romantsova TI, Sych YP. Immunometabolism and metaflammation in obesity. *Obesity and metabolism*. 2019; 16(4): 3-17. (In Russ.)] doi: 10.14341/omet12218.
9. Balan AI, Halat VB, Scridon A. Oxidative Stress, Inflammation, and Mitochondrial Dysfunction: A Link between Obesity and Atrial Fibrillation. *Antioxidants*. 2024; 13: 117. doi: 10.3390/antiox13010117.
10. Becher T. Brown adipose tissue is associated with cardiometabolic health. *Nat Med*. 2021; 27: 58-65. doi: 10.1038/s41591-020-1126-7.
11. Лесная А.С., Даренская М.А., Семенова Н.В. и др. Новый аспект метаболических нарушений при ожирении: карбонильный стресс // *Сибирский научный медицинский журнал*. – 2023. – Т.43. – №6. – С.24-33. [Lesnaya AS, Darenskaya MA, Semenova NV, et al. A new aspect of metabolic disorders in obesity: carbonyl stress. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2023; 43(6): 24-33. (In Russ.)] doi: 10.18699/SSMJ20230603.
12. Ahmad Z, Kahlan W, Rosen ED. Transcriptional control of metabolism by interferon regulatory factors. *Nat Rev Endocrinol*. 2024; 20: 573-587. doi: 10.1038/s41574-024-00990-0.
13. Дворецкий Л.И. Ожирение и инфекция. Еще одна коморбидность? // *Ожирение и метаболизм*. – 2019. – Т.16. – №2. – С.3-8. [Dvoretzky LI. Obesity and infection. Another comorbidity? *Obesity and metabolism*. 2019; 16(2): 3-8. (In Russ.)] doi: 10.14341/omet9745.
14. Аметов А.С., Рубцов Ю.Е., Салухов В.В. и др. Устранение дисфункции жировой ткани как главный фактор снижения кардиометаболических рисков при ожирении // *Терапия*. – 2019. – Т.6. – №32. – С.66-74. [Ametov AS, Rubtsov YE, Salukhov VV, et al. Elimination of adipose tissue dysfunction as the main factor in reducing cardiometabolic risks in obesity. *Therapy*. 2019; 6(32): 66-74. (In Russ.)] doi: 10.18565/therapy.
15. Aljafary MA, Al-Suhaimi EA. Adiponectin System (Rescue Hormone): The Missing Link between Metabolic and Cardiovascular Diseases. *Pharmaceutics*. 2022; 14: 14-30. doi: 10.3390/pharmaceutics14071430.
16. Luna-Ceron E, González-Gil AM. Current Insights on the Role of Irisin in Endothelial Dysfunction. *Current Vascular Pharmacology*. 2020; 20(3): 1-5. doi: 10.2174/1570161120666220510120220.
17. Зюбанова И.В., Рюмшина Н.И., Мордовин В.Ф. и др. Взаимосвязи размеров абдоминальных и паранефральных жировых депо с маркерами метавоспаления и повреждения почек у пациентов с резистентной артериальной гипертензией // *Артериальная гипертензия*. – 2024. – Т.30. – №2. – С.207-223. [Zyubanova IV, Ryumshina NI, Mordovin VF, et al. Interrelations of the sizes of abdominal and paranephral fat depots with markers of metaflammation and kidney damage in patients with resistant arterial hypertension. *Arterial hypertension*. 2024; 30(2): 207-223. (In Russ.)] doi: 10.18705/1607-419X-2024-2318.
18. Кыткова О.Ю., Новгородцева Т.П., Денисенко Ю.К. и др. Толл-подобные рецепторы в патофизиологии ожирения // *Ожирение и метаболизм*. – 2020. – Т.17. – №1. – С.56-63. [Kytkova OY, Novgorodtseva TP, Denisenko YK, et al. Toll-like receptors in the pathophysiology of obesity. *Obesity and Metabolism*. 2020; 17(1): 56-63. (In Russ.)] doi: 10.14341/omet10336.
19. Cabral-García GA, Cruz-Muñoz JR, Valdez-Morales EE, et al. Pharmacology of P2X Receptors and Their Possible Therapeutic Potential in Obesity and Diabetes. *Pharmaceutics*. 2024; 17: 12-91. doi: 10.3390/ph17101291.
20. Лавренова Е.А., Драпкина О.М. Инсулинорезистентность при ожирении: причины и последствия // *Ожирение и метаболизм*. – 2020. – Т.17. – №1. – С.48-55. [Lavrenova EA, Drapkina OM. Insulin resistance in obesity: causes and consequences. *Obesity and Metabolism*. 2020; 17(1): 48-55. (In Russ.)] doi: 10.14341/omet9759.
21. Мычка В.Б., Верткин А.Л., Вардаев Л.И. и др. Консенсус экспертов по междисциплинарному подходу к ведению, диагностике и лечению больных с метаболическим синдромом // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2013. – Т.12. – №6. – С.41-82. [Mychka VB, Vertkin AL, Vardaev LI, et al. Expert consensus on an interdisciplinary approach to the management, diagnosis, and treatment of patients with metabolic syndrome. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2013; 12(6): 41-82. (In Russ.)]
22. Meisinger C, Döring A, Thorand B, et al. Body fat distribution and risk of type 2 diabetes in the general population: are there differences between men and women? The MONICA/KORA Augsburg cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(3): 483-489. doi: 10.1093/ajcn/84.3.483.
23. Груздева О.В., Акбашева О.Е., Бородкина Д.А. и др. Взаимосвязь показателей ожирения и адипокинов с риском развития сахарного диабета 2 типа через год после перенесенного инфаркта миокарда // *Российский кардиологический журнал*. – 2015. – №4. – С.59-67. [Gruzdeva OV, Akbasheva OE, Borodkina DA, et al. The relationship of obesity and adipokine indices with the risk of type 2 diabetes mellitus one year after a myocardial infarction. *Russian Journal of Cardiology*. 2015; 4: 59-67. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2015-4-59-67.
24. Ji M, Zhang S, An R. Effectiveness of A Body Shape Index (ABSI) in predicting chronic diseases and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2018; 19(5): 737-759. doi: 10.1111/obr.12666.
25. Ослопов В.Н., Боговяленская О.В. Индекс формы тела – новый индикатор риска преждевременной смерти // *Казанский медицинский журнал*. – 2015. – Т.96. – №2. – С.253-256. [Osloпов VN, Bogoyavlenskaya OV. Body shape index – a new indicator of the risk of premature death. *Kazan Medical Journal*. 2015; 96(2): 253-256. (In Russ.)] doi: 10.17750/KMJ2015-253.

26. Li G, Wu X, Wu W, et al. The feasibility of two anthropometric indices to identify metabolic syndrome, insulin resistance and inflammatory factors in obese and overweight adults. *Nutrition*. 2019; 57: 194-201. doi: 10.1016/j.nut.2018.05.004.
27. Ryu K, Suliman ME, Qureshi AR, et al. Central obesity, assessed by the conical shape index and body mass index, is associated with risk factors for cardiovascular diseases and mortality in patients with renal insufficiency. *Front Nutr*. 2023; 1(10): 1035-1343. doi: 10.3389/fnut.2023.1035343.
28. Thomas DM, Bredlau C. Relationships between body roundness with body fat and visceral adipose tissue emerging from a new geometrical model. *Obesity (Silver Spring)*. 2013; 21: 2264-2271. doi: 10.1002/oby.20408.
29. Хорлампенко А.А., Каретникова В.Н., Кочергина А.М., и др. Индекс висцерального ожирения у пациентов с ишемической болезнью сердца, ожирением и сахарным диабетом 2 типа // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – №3. – С.172-179. [Khorlampenko AA, Karetnikova VN, Kochergina AM, et al. Index of visceral obesity in patients with coronary artery disease, obesity and type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2020; 3: 172-179. (In Russ.)] doi: 10.15829/1728-8800-2020-2311.
30. Михайлов А.А., Гайдук С.В., Велибеков Р.Т., и др. Взаимосвязь нейтрофильно-лейкоцитарного индекса, адипокинов и провоспалительных цитокинов у лиц молодого и среднего возраста, страдающих ожирением // Госпитальная медицина: наука и практика. – 2023. – Т.6. – №2. – С.18-26. [Mikhailov AA, Gaiduk SV, Velibekov RT, et al. Interrelation of the neutrophil-leukocyte index, adipokines and pro-inflammatory cytokines in young and middle-aged obese people. *Hospital medicine: science and practice*. 2023; 6(2): 18-26. (In Russ.)] doi: 10.34852/GM3CVKG. 2023.11.99.014.
31. Суслыева Н.М., Завадовская В.Д., Шульга О.С. и др. Алгоритм лучевого исследования висцерального ожирения у больных с метаболическим синдромом // Бюллетень сибирской медицины. – 2012. – №5. [Suslyeva NM, Zavadvovskaya VD, Shulga OS, et al. The algorithm of radiation examination of visceral obesity in patients with metabolic syndrome. *Bulletin of Siberian medicine*. 2012; 5. (In Russ.)]
32. Брель Н.К., Коков А.Н., Груздева О.В. Достоинства и ограничения различных методов диагностики висцерального ожирения // Ожирение и метаболизм. – 2018. – Т.15. – №4 – С.3-8. [Brel NK, Kokov AN, Gruzdeva OV. Advantages and limitations of various diagnostic methods for visceral obesity. *Obesity and Metabolism*. 2018; 15(4): 3-8. (In Russ.)] doi: 10.14341/OMET9510.
33. Кологривова И.В., Винницкая И.В., Кошельская О.А. и др. Висцеральное ожирение и кардиометаболический риск: особенности гормональной и иммунной регуляции // Ожирение и метаболизм. – 2017. – Т.14. – №3 – С.3-10. [Kologrivova IV, Vinnitskaya IV, Koshel'skaya OA, et al. Visceral obesity and cardiometabolic risk: features of hormonal and immune regulation. *Obesity and metabolism*. 2017; 14(3): 3-10. (In Russ.)] doi: 10.14341/OMET201733-10.
34. Коков А.Н., Брель Н.К., Масенко В.Л., и др. Количественная оценка висцерального жирового депо у больных ишемической болезнью сердца с использованием современных томографических методик // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2017. – №3. – С.113-119. [Kokov AN, Brel NK, Masenko VL, et al. Quantitative assessment of visceral fat depot in patients with coronary artery disease using modern tomographic techniques. *Complex problems of cardiovascular diseases*. 2017; 3: 113-119. (In Russ.)] doi: 10.17802/2306-1278-2017-6-3-113-119.
35. Iacobellis G. Epicardial adipose tissue in contemporary cardiology. *Nat Rev Cardiol*. 2022; 19: 593-606. doi: 10.1038/s41569-022-00679-9.
36. Кузнецова Т.Ю., Чумакова Г.А., Дружиллов М.А., Веселовская Н.Г. Роль количественной эхокардиографической оценки эпикардиальной жировой ткани у пациентов с ожирением в клинической практике // Российский кардиологический журнал. – 2017. – №4(144). – С.81-87. [Kuznetsova TYu, Chumakova GA, Druzhilov MA, Veselovskaya NG. Clinical application of quantitative echocardiographic assessment of epicardial fat tissue in obesity. *Russ J Cardiol*. 2017; 4(144): 81-87. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2017-4-81-87.
37. Mahabadi AA, Lehmann N, Kältsch H, et al. Association of epicardial adipose tissue with progression of coronary artery calcification is more pronounced in the early phase of atherosclerosis: results from the Heinz Nixdorf recall study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014; 7(9): 909-916. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.07.002.
38. Shi KL, Qi L, Mao DB, et al. Impact of age on epicardial and pericoronary adipose tissue volume. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015; 19(17): 3257-3265. doi: 10.1016/B978-1-4160-6645-3.00032-3.
39. Канева А.М., Бойко Е.Р. Индекс накопления липидов (lipid accumulation product, lap) – современный клинико-биохимический маркер ожирения у человека // Анализ риска здоровью. – 2019. – №2. – С.164-174. [Kaneva AM, Bojko ER. Lipid accumulation product or lap as an up-to-date clinical biochemical marker of human obesity. *Health Risk Analysis*. 2019; 2: 164-174. (In Russ.)] doi: 10.21668/health.risk/2019.2.18.
40. Учасова Е.Г., Груздева О.В., Дылева Ю.А., Белик Е.В. Роль периваскулярной жировой ткани в развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Значение диагностики для оценки стратификации риска развития сердечно-сосудистых заболеваний // Терапевтический архив. – 2019. – Т.91. – №4. – С.130-135. [Uchasova EG, Gruzdeva OV, Dyleva YA, Belik EV. The role of perivascular adipose tissue in the development of cardiovascular diseases. The importance of diagnosis for assessing the risk stratification of cardiovascular diseases. *Terapevticheskii arkhiv*. 2019; 4(91): 130-135. (In Russ.)] doi: 10.26442/00403660.2019.04.000186.
41. Antonopoulos AS, Sanna F, Sabharwal N, et al. Detecting human coronary inflammation by imaging perivascular fat. *Sci Transl Med*. 2017; 9: eaa12658. doi: 10.1126/scitranslmed.aal2658.
42. Заирова А.Р., Рогоза А.Н., Добровольский А.Б. и др. Артериальная жесткость и «сосудистое старение» во взаимосвязи с коагулологическими факторами риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, показателями липидного и углеводного обмена в популяции взрослого населения Томска по данным исследования ЭССЕ-РФ // Кардиологический вестник. – 2018. – Т.13. – №1. – С.5-15. [Zairova AR, Rogozha AN, Dobrovolsky AB, et al. Arterial stiffness and "vascular aging" in relation to coagulological risk factors for the development of cardiovascular diseases, indicators of lipid and carbohydrate metabolism in the adult population of Tomsk according to the ESSE-RF study. *Cardiological Bulletin*. 2018; 13(1): 5-15. (In Russ.)] doi: 10.17116/Cardiobulletin20181315-15.
43. Кошельская О.А., Нарыжная Н.В., Кологривова И.В., и др. Взаимосвязь гипертрофии эпикардиальных адипоцитов с адипокинами, воспалением и метаболизмом глюкозы и липидов // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2023. – Т.38. – №1. – С.64-74. [Koshelskaya OA, Naryzhnaya NN, Kologrivova IV, et al. Correlation of epicardial adipocytes hypertrophy with adipokines, inflammation and glucose and lipid metabolism. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2023; 38(1): 64-74. (In Russ.)] doi: 10.29001/2073-8552-2023-38-1-64-74.
44. Мустафина С.В., Алферова В.И., Рымар О.Д. и др. Уровни адипоцитинов и их ассоциации с клинико-лабораторными показателями у женщин 25–44 лет с разными метаболическими фенотипами // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2023. – Т.12. – №2. – С.23-35. [Mustafina SV, Alferova VI, Rymar OD, et al. Adipocytokine levels and their associations with clinical and laboratory parameters in women aged 25-44 years with different metabolic phenotype. *Endocrinology: news, opinions, training*. 2023; 12(2): 23-35. (In Russ.)] doi: 10.33029/2304-9529-2023-12-2-23-35.
45. Алферова В.И., Мустафина С.В. Роль адипокинов в формировании кардиометаболических нарушений у человека // Атеросклероз. – 2023. – Т.18. – №4. – С.388-394. [Alferova VI, Mustafina SV. The role of adipokines in the formation of cardiometabolic disorders in humans. *Atherosclerosis*. 2023; 18(4): 388-394. (In Russ.)] doi: 10.52727/2078-256X-2022-18-4-388-394.
46. Салухов В.В., Лопатин Я.Р., Минаков А.А. Адипсин – подводя масштабные итоги // Consilium Medicum. – 2022. – №5. – С.317-323. [Salukhov VV, Lopatin YaR, Minakov AA. Adipsin – summing up large-scale results: A review. *Consilium Medicum*. 2022; 24(5): 317-323. (In Russ.)] doi: 10.26442/20751753.2022.5.201280.
47. Sabat R, Ouyang W, Wolk K. Therapeutic opportunities of the IL-22-IL-22R1 system. *Nat Rev Drug Discov*. 2014; 1(13): 21-38. doi: 10.1038/nrd4176.
48. Park CS, Shastri N. The Role of T Cells in Obesity-Associated Inflammation and Metabolic Disease. *Immune Netw*. 2022; 22(1): 13. doi: 10.4110/in.2022.22.e13.

ЛЕЧЕНИЕ РАН ПРИ СИНДРОМЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ ЛОКАЛЬНЫМ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Трандофилов А.М., Сапронова Н.Г., Простов И.И.,
Калинина А.А.*

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский
университет», Ростов-на-Дону

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_132

Резюме. Целью работы стало обобщение опыта использования терапии локальным отрицательным давлением в контексте лечения пациентов с синдромом диабетической стопы (СДС) в сравнении с традиционными методами лечения. В связи с высокой заболеваемостью в РФ сахарным диабетом и ростом гнойно-некротических осложнений медицинское сообщество продолжает работать над оптимизацией лечения СДС. Однако, активному изучению некоторых научно обоснованных способов адьювантной терапии уделяется недостаточно внимания. Одним из эффективных методов местного лечения является вакуумная терапия. Метод претерпел существенные изменения в последнее десятилетие и нашел широкое применение в разнообразных сферах медицины, открывая новую эру в лечении раневых повреждений. В связи с этим проведен анализ научных и научно-исследовательских работ, посвященных механизму действия и возможности использования локального отрицательного давления у пациентов с СДС. Как один из элементов комплексного лечения он обладает высокой ценностью, особенно в случаях недостатка пластического материала при закрытии дефекта, когда традиционные методы местного лечения неэффективны. Результаты исследования могут служить основой для разработки новых клинических рекомендаций и улучшения существующих протоколов ведения пациентов с СДС.

Ключевые слова: сахарный диабет, синдром диабетической стопы, локальное отрицательное давление, вакуумная терапия.

Актуальность проблемы

Актуальность помощи больным сахарным диабетом (СД) обусловлена значительным ростом заболеваемости. В РФ 3,42% населения состоит на диспансерном учете по СД, из них 92,3% – СД 2 типа. Причем эти показатели соответствуют выявленным и зарегистрированным случаям заболевания, более половины больных СД 2 типа не диагностированы и не получают лечения. В настоящее время оказание стандартизированной медицинской помощи больным СД во всех регионах базируется на международном и отечественном опыте, включая рекомендации ВОЗ, Международной диабетической федерации (IDF), Европейской ассоциации по изучению диабета (EASD), Американской диабетической ассоциации (ADA), Американской ассоциации клинических эндокринологов (AACE), Международного общества по детскому и подростковому диабету (ISPAD), Российской ассоциации эндокринологов (РАЭ), а также результатах завершённых международных и отечественных рандомизированных клинических испытаний на основе доказательной медицины [1].

TREATMENT OF WOUNDS IN DIABETIC FOOT SYNDROME WITH LOCAL NEGATIVE PRESSURE: CURRENT CONCEPTS AND PROSPECTS

Trandofilov A.M., Sapronova N.G., Prostov I.I., Kalinina A.A.*
Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

Abstract. The aim of the work was to summarize the best practices in using local negative pressure therapy in the context of treating patients with diabetic foot syndrome (DFS) in comparison with traditional treatment methods. Due to the high incidence of diabetes mellitus in the Russian Federation and the increase in purulent-necrotic complications, the medical community continues to work on optimizing the treatment of DFS. However, insufficient attention is being paid to the active study of some scientifically proven methods of adjuvant therapy. One of the effective methods of local treatment is vacuum therapy. The method has undergone significant changes in the last decade and has found wide application in various fields of medicine, opening a new era in the treatment of wound injuries. In this regard, the analysis of scientific and research papers devoted to the study of the mechanism of action and the possibility of using local negative pressure in patients with DFS has been carried out. As one of the elements of complex treatment, it has a high value, especially in cases of a lack of plastic material when closing a defect, when traditional methods of local treatment are ineffective. The results of the study can serve as a basis for the development of new clinical recommendations and improvement of existing protocols for the management of patients with DFS.

Keywords: diabetes mellitus, diabetic foot syndrome, local negative pressure, vacuum therapy.

Синдром диабетической стопы (СДС) – одно из жизнеугрожающих осложнений СД, представляет собой комплекс патологических изменений стоп, развивающихся у пациентов вследствие поражения периферической нервной системы, сосудистого русла, кожных покровов, мягких тканей, костей и суставов. Клинически СДС манифестирует острыми и хроническими язвенными дефектами, костно-суставными деструкциями и гнойно-некротическими процессами. Распространенность данного синдрома среди больных СД варьирует от 4 до 10%. В основе патогенеза СДС лежит сложный комплекс взаимосвязанных и потенцирующих друг друга патологических процессов, включающий полинейропатию, диабетическую остеоартропатию, микро- и макроангиопатию. Данные нарушения обуславливают развитие тяжелых осложнений, вплоть до потери конечности и возникновения угрозы для жизни пациента [2].

К принципам местного лечения СДС относится хирургическая обработка раны, устранение ишемии (реваскуляризация конечности), устранение отека, очищение раны, контроль экссудации, разгрузка конечности,

* e-mail: prokoptsova1999@mail.ru

адьювантная терапия, включая терапию отрицательным давлением [1].

Целью настоящей работы стало обобщение передового отечественного и международного опыта использования терапии локальным отрицательным давлением в контексте лечения пациентов с СДС.

Исторические факты

История применения локального отрицательного давления в лечебной практике насчитывает столетия, начиная с античности. В Древнем Риме Клавдий Гален использовал нагретые лампы для создания вакуума над кожными разрезами, полагая, что это способствует удалению «ядов» из крови. Аналогично, существовали методы оральной аспирации для дренирования ран. В XIX веке британский хирург Франсис Фокс разработал «стеклянную пиявку» — аспиратор с широким основанием для эффективного прилегания к коже. В 1890 г. Густав Биер усовершенствовал это устройство, создав систему банок различных форм, соединенных с инфузионной системой и грушей для активной аспирации на различных участках тела. Н.И. Пирогов теоретически обосновал применение вакуум-аспирации, считая, что разреженный воздух способствует экссудации и очищению раневой поверхности. В 1985 г. Н. Багаутлинов впервые применил устройство для создания отрицательного давления в сочетании с абсорбирующей повязкой для лечения инфицированных ран. В 1987 г. Ю.А. Давыдов и А.Б. Ларичев предложили использование вакуум-аспирационных систем для лечения инфекционных поражений мягких тканей. Патофизиологические основы воздействия локального отрицательного давления на заживление ран были исследованы и описаны М.Ж. Моруквас в 1997 г., а применение этого метода для лечения открытых переломов было представлено W. Fleischmann в 1998 г. Таким образом, эволюция методов лечения с использованием локального отрицательного давления прошла долгий путь от эмпирических наблюдений до научно обоснованных методик, применяемых в современной хирургической практике [3].

Терапия локальным отрицательным давлением

За последние десятилетия метод вакуумной терапии, основанный на использовании локального отрицательного давления, претерпел существенные изменения и нашел широкое применение в разнообразных сферах медицины, открывая новую эру в лечении раневых повреждений. Так, вакуумная терапия была предложена в качестве «золотого метода» в лечении перфоративных ран органов брюшной полости при перитоните, при медиастенитах после проведения операций на сердце, а также в случаях осложненных не срастающихся переломов и обширных травматических повреждений конечностей. Недавно вакуум-ассистированная терапия нашла применение и в условиях амбулаторного лечения, демонстрируя значительные результаты в лечении инфицированных ран,

что способствует уменьшению необходимости госпитализации [4].

Патогенетические аспекты

В ходе исследования влияния локального отрицательного давления на раневой процесс было выявлено множество положительных эффектов. Исследование фрагментов мышечного лоскута пациентов, получающих вакуумную терапию, продемонстрировало снижение экспрессии воспалительных цитокинов (IL-1b, TNF- α) и снижение тканевой инфильтрации макрофагами, в сравнении традиционными способами ведения пациентов с СДС [5].

В перекрестном пилотном исследовании было отмечено, что локальное отрицательное давление оказывает стимулирующее воздействие на миграцию и пролиферацию эндотелиоцитов, а также активирует процесс ангиогенеза. В частности, было установлено, что применение прерывистого отрицательного давления приводит к значительному увеличению популяции мигрирующих и пролиферирующих эндотелиоцитов. При этом, не было выявлено статистически значимого влияния данного воздействия на функциональную активность фибробластов кожи [6].

Исследование использования разных режимов локального отрицательного давления в раневой терапии продемонстрировало, что применение прерывистой вакуум-терапии, характеризующейся чередованием циклов создания отрицательного давления и периодов покоя, оказывает благоприятное воздействие на эластические свойства тканей. Данный режим стимуляции способствует повышению продукции факторов роста эндотелия сосудов (VEGF) и фибробластов (FGF-2), играющих ключевую роль в ангиогенезе и регенерации тканей [7].

Активная аспирация способствует эффективному удалению из интерстициального пространства избыточной жидкости, бактериальной флоры, токсинов и продуктов метаболизма, включая вещества, ингибирующие процессы репарации тканей, такие как матриксные металлопротеиназы и продукты их деградации [8].

Терапия локальным отрицательным давлением оказывает существенное влияние на микроциркуляцию в области раны, способствуя снижению интерстициального отека и межклеточного давления. Данный эффект обусловлен созданием отрицательного давления, которое оптимизирует лимфодренаж и транскапиллярный обмен, улучшая перфузию тканей и доставку кислорода и питательных веществ к раневой поверхности [9].

Усиление микроциркуляции создает благоприятные условия для регенерации тканей и активизирует процессы грануляции. Улучшение перфузии раневого ложа также играет важную роль в снижении бактериальной обсемененности раны, способствуя ее деконтаминации [10].

Использование терапии отрицательным давлением способствует уменьшению болевого синдрома, улучшению подвижности суставов, ускорению резорбции

гематом и экхимозов, а также повышению тонуса кожи за счет улучшения микроциркуляции и лимфодренажа [11].

Вакуумметрическое давление стимулирует локальный кровоток посредством увеличения объемной скорости кровообращения до четырех раз по сравнению с исходным уровнем. Это обеспечивает улучшение трофики тканей и доставку кислорода и питательных веществ к поврежденным участкам [12].

Отрицательное давление оказывает эффект стягивания краев раны, что приводит к уменьшению ее общей площади и ускорению процессов эпителизации [13]. Контролируемое снижение парциального давления кислорода в раневом ложе, способствует сокращению частоты перевязок, минимизирует контакт раневой поверхности с воздухом, инструментами и руками медицинского персонала, что снижает риск инфицирования раны госпитальными штаммами микроорганизмов [14]. А улучшение местного крово- и лимфообращения, вызванное вакуумной терапией, обеспечивает повышенную доставку лекарственных препаратов системного действия, в частности антибактериальных средств, к очагу воспаления, что повышает эффективность проводимой медикаментозной терапии [15].

Учитывая вышеуказанные положительные эффекты, терапия локальным отрицательным давлением является перспективным методом комплексного лечения трофических изменений при СДС.

Состояние артериального кровотока

В тоже самое время поражение крупных сосудов (макроангиопатия) является характерным сопутствующим заболеванием при СД и одной из ведущих причин развития трофических нарушений и последующей ампутации конечности. Атеросклеротическое поражение сосудов при СД отличается рядом особенностей, таких как ускоренное прогрессирование, манифестация в более молодом возрасте, мультисегментарный и нередко симметричный характер поражения. Патологические изменения преимущественно локализуются в подколенных, берцовых артериях и артериях стопы, наряду с атеросклеротическим поражением и диффузным фиброзом интимы сосудов наблюдается специфическое обызвествление медиального слоя артерий, известное как склероз Менкеберга [16].

Важную роль в развитии СДС играет микроангиопатия, характеризующаяся генерализованным поражением микроциркуляторного русла различных органов и тканей. Особое значение имеет микроангиопатия дистальных отделов конечностей, отличающаяся злокачественным течением с частым развитием трофических нарушений, трудно поддающихся терапии. Патогенез диабетических микроангиопатий многофакторен и включает метаболические, обменные и аутоиммунные механизмы, тесно связанные с гиперкоагуляцией и микротромбозом [17].

Комплексное лечение СДС

Комплексное хирургическое лечение гнойно-некротических поражений при СДС включает следующие ключевые компоненты. Компенсация СД: достижение и поддержание адекватного гликемического контроля является основополагающим фактором успешного лечения, поскольку гипергликемия усугубляет течение инфекционного процесса и замедляет репаративные процессы [18–20].

Иммобилизация пораженной конечности: снижение нагрузки на пораженную область способствует уменьшению отека, улучшению микроциркуляции и созданию благоприятных условий для заживления. Для этого могут применяться специальная разгрузочная обувь, различные ортезы, или, в некоторых случаях, постельный режим [21].

Местная терапия язвенно-некротических поражений: применение современных перевязочных материалов, обладающих сорбционными, антимикробными и ранозаживляющими свойствами, позволяет эффективно очищать рану от некротических тканей, поддерживать оптимальную влажность и стимулировать регенерацию [19; 22; 23].

Системная антибиотикотерапия, назначенная с учетом чувствительности возбудителей, является неотъемлемой частью лечения инфекционного процесса. Выбор препарата, дозы и продолжительность курса определяются тяжестью инфекции, этиологией возбудителя и индивидуальными особенностями пациента [20; 24; 25].

Купирование критической ишемии у пациентов с нейроишемической формой СДС: восстановление кровоснабжения пораженной конечности является важным компонентом для обеспечения репаративных процессов. С этой целью могут применяться методы консервативной терапии (вазодилататоры, антиагреганты) или, при наличии показаний, хирургические вмешательства (ангиопластика, шунтирование) [26; 27].

Хирургическая обработка гнойно-некротического очага: принцип активного хирургического лечения предполагает широкий доступ к очагу инфекции, тщательную ревизию и радикальное удаление всех нежизнеспособных тканей (некрэктомия). Это обеспечивает элиминацию источника инфекции и создает условия для последующего заживления [27; 28].

Кожная пластика, закрытие раневых и язвенных дефектов с помощью различных методов кожной пластики (аутодермопластика, лоскутная пластика) способствует ускорению заживления, предотвращает развитие вторичной инфекции и улучшает функциональный результат лечения [29].

Перспективы терапии локальным отрицательным давлением

Современный арсенал хирургических методов лечения СДС включает широкий спектр средств для местной терапии. Адьювантная терапия, включающая

в себя использование местного введения факторов роста, ацеллюлярного матрикса или использование коллагенсодержащих повязок или терапию локальным отрицательным давлением занимает одно из ведущих мест, демонстрируя высокую эффективность в лечении различных поражений стоп. Данный метод способствует активному дренированию раны, стимуляции грануляции и улучшению микроциркуляции в тканях, что в свою очередь ускоряет процессы заживления и снижает риск развития осложнений [1; 30].

Применение терапии локальным отрицательным давлением у пациентов с СДС, осложненной атеросклерозом артерий нижних конечностей, должно предшествовать тщательная оценка состояния магистрального кровотока в пораженном сегменте.

Абсолютно противопоказано использование отрицательного давления у больных с критической ишемией конечности ($TcPO_2 < 30$ мм рт. ст.), остеомиелитом, флегмоной и гангреней стопы [1]. В случае необходимости выполнения реконструктивных вмешательств на сосудах (открытых или эндоваскулярных) терапия локальным отрицательным давлением может быть применена только после восстановления адекватной перфузии конечности (реваскуляризации). В ситуациях, когда реваскуляризация не представляется возможной, допустимо кратковременное («пробное») применение метода с целью оценки жизнеспособности тканей. При этом, данная методика демонстрирует неожиданно положительные результаты даже в случаях, когда прогноз представляется неблагоприятным [31].

По данным литературных источников терапия локальным отрицательным давлением демонстрирует наибольшую эффективность в первой фазе раневого процесса. При переходе во вторую фазу возможно продолжение вакуумной терапии, которая является высокоэффективной как для подготовки раневой поверхности к пластическому закрытию, так и в качестве средства длительного применения при обширных и глубоких дефектах стопы. Она стимулирует репаративные процессы и обеспечивает защиту тканей от вторичной инфекции госпитальной флорой [32]. Важно предотвращать избыточное высушивание раны, которое может возникнуть при проведении вакуумной терапии, для этого рекомендуется использование комбинированных повязок, поддерживающих влажную среду в ране. Преимуществом метода также является тот факт, что пациенты, находящиеся на данной терапии, в большей степени привержены к разгрузке стопы, являющейся одним из основных патогенетических факторов лечения больных с СДС, нежели больные, получающие лечение стандартными повязками [33]. Оценка состояния раны должна проводиться после каждой смены вакуумной повязки для принятия решения о продолжении терапии. Длительность вакуумной терапии при лечении ран у пациентов с СДС определяется индивидуально и зависит от клинических задач. Тщательный мониторинг состо-

яния раны и индивидуальный подход к определению длительности терапии являются залогом успешного лечения [34; 35].

Перспективные разработки отечественных ученых по использованию терапии локальным отрицательным давлением в лечении СДС статистически значимо доказали преимущество метода, что подтверждается работами Герасимчука П.А. и соав. (2019), где на большом репрезентативном материале доказано ускорение формирования грануляционной ткани, начиная с $4,61 \pm 0,96$ суток, и достижение готовности раневой поверхности к пластическому закрытию (наложение вторичных швов, аутодермопластика) к $6,43 \pm 0,48$ суткам против $9,42 \pm 1,46$ суткам в группе контроля. Цитологическая характеристика определялась некротическим или дегенеративно-воспалительным типом. На фоне применения вакуумной терапии уже на 3-и сутки лечения у 36,8% пациентов с нейропатической формой (НФ) и у 20,3% с ишемической формой (ИФ) СДС наблюдался переход к воспалительному типу цитогамм. К 6-м суткам регенераторный тип цитогамм был зафиксирован у 50,0% пациентов с НФ и у 3,6% с ИФ, что позволяло рассматривать возможность пластического закрытия ран. На 9-е сутки доля регенераторных цитогамм составила 83,4% для НФ и 67,9% для ИФ, в то время как в контрольной группе соответствующие показатели были 53,9% и 41,6% соответственно. К 14-м суткам регенераторный тип цитогамм преобладал у 94,5% и 78,6% пациентов основных групп (контроль – 69,3% и 62,7%, соответственно). Морфологическое исследование биоптатов раневых дефектов выявило положительные изменения тканей, свидетельствующие о переходе из фазы воспаления в фазу регенерации, уже на 5-е сутки применения терапии локальным отрицательным давлением. К 10-м суткам лечения формировалась массивная грануляционная ткань с высокой плотностью тонкостенных сосудов и выраженной инфильтрацией лейкоцитами и лимфоцитами. Данная морфологическая картина соответствовала изменениям, наблюдаемым в контрольной группе лишь на 15-е сутки лечения. Применение вакуумной терапии сопровождалось значительным снижением болевого синдрома, оцениваемого по цифровой рейтинговой шкале (Numerical Rating Scale, NRS). Интенсивность боли в основной группе на 2–3-и сутки послеоперационного периода составляла $3,13 \pm 0,21$ балла, в то время как в контрольной группе — $6,57 \pm 0,54$ балла. В течение 3–4 сутки у всех пациентов основной группы на фоне терапии локальным отрицательным давлением наблюдалось купирование лимфангоита и лимфаденита, улучшение общего состояния и нормализация температуры тела. В контрольной группе аналогичные улучшения отмечались лишь на 5–6-е сутки лечения [36].

Проанализировав исследование Ельшина Е.Б. (2024) по внедрению нового метода комплексного лечения с применением локального отрицательного давления у пациентов с осложненным СДС, были установлены значительные преимущества по сравнению со стандартной

методикой. В раннем послеоперационном периоде (к 21 суткам) было отмечено ускорение эпителизации раневой поверхности стопы в 2,3 раза.

В среднесрочной перспективе (3 месяца наблюдения) доля благоприятных клинических исходов в основной группе составляла 94,3%, что существенно превышало аналогичный показатель в контрольной группе (70,9%). Разработанный комплексный этапный подход к лечению гнойно-септических поражений при СДС обеспечивал улучшенные результаты и в отдаленном периоде (1 год наблюдения). В частности, данный метод способствовал формированию нормотрофического рубца, снижал частоту рецидивов раневого процесса на 21,6% и уменьшал количество ампутаций голени на 7,3% по сравнению со стандартной методикой. Преимущество авторского метода было подтверждено более высокой долей благоприятных клинических исходов (на 28,8%). Анализ рисков показал снижение относительного риска на 83,77% и абсолютного риска на 28,9%. Кроме того, применение предложенного комплексного этапного метода лечения на 148 больных установило улучшение показателей качества жизни в отдаленном периоде. Отмечено повышение средних значений физического компонента здоровья на 19,9% и психического благополучия на 21,6% по сравнению с контрольной группой [36].

Луценко Ю.Г. (2022) в своем исследовании доказал положительные эффекты локального отрицательного давления и выявил статистически значимое ($p = 0,001$) преобладание грануляционной ткани в области дна ран после применения вакуумной терапии. В краях ран грануляционная ткань встречалась в 1,75 раза чаще (в среднем 47,5%, $p = 0,009$) по сравнению с показателями до лечения (27,1%). Лейкоцитарная инфильтрация краев ран в группе, получавшей терапию отрицательным давлением, в 1,27 раза превышала аналогичный показатель в группе, получавшей традиционное лечение (в среднем 85,4% против 62,3%; $p = 0,010$). Полученные данные свидетельствуют о том, что терапия локальным отрицательным давлением демонстрирует наиболее выраженную стимуляцию репаративных процессов по сравнению с другими методами лечения. Ее применение в сочетании с реконструкцией бедренно-подколенного сегмента способствовало более раннему появлению грануляций – в среднем на 8,1 ($\pm 0,56$) сутки, что сопровождалось удовлетворительными показателями кровотока. В группе, получавшей традиционное лечение, грануляции появлялись в среднем на 12,4 ($\pm 0,56$) сутки ($p < 0,001$) [37].

В своем исследовании Аляпышев Г.С. (2022) предложил и успешно внедрен в клиническую практику инновационный комплексный подход к лечению хронических ран у пациентов с СДС. Данный подход включает в себя поэтапное применение консервативной терапии, местное лечение с использованием локального отрицательного давления, биопластического материала «G-DERM» и современных перевязочных средств. Ре-

зультаты клинических исследований демонстрируют высокую эффективность разработанного комплекса. Через 3 месяца терапии отмечается ускорение эпителизации ран на 20,3% и сокращение продолжительности второй фазы раневого процесса на 42,6%, а также улучшение ближайших результатов лечения на 12,3%. В долгосрочной перспективе (через 12 месяцев) применение данного подхода приводит к следующим улучшениям: снижение числа рецидивов на 26,1%; улучшение показателей физического здоровья пациентов на 14,5%; улучшение показателей психологического здоровья пациентов на 8%; повышение относительной пользы лечения на 50%; снижение относительного риска рецидива на 54,9%; повышение абсолютной пользы лечения на 28%; снижение абсолютного риска рецидива на 28%. Таким образом, разработанный комплексный подход представляет собой эффективное средство для лечения хронических ран у пациентов с синдромом диабетической стопы, обеспечивая быстрое заживление ран, улучшение качества жизни пациентов и снижение риска рецидивов [38].

Печёнкин Е.В., и соав. (2024) в своем исследовании доказали положительные эффекты локального отрицательного давления. В группах сравнения проводилась оценка динамики раневого процесса, в ходе исследования было выявлено статистически значимое различие. У пациентов контрольной группы болевой синдром купировался в среднем к $4,39 \pm 0,6$ дню, в то время как у пациентов основной группы – к $2,88 \pm 0,53$ дню ($p = 0,002$). Динамика отека окружающих тканей также различалась в зависимости от группы. В контрольной группе отек окружающих тканей купировался в среднем к $6,79 \pm 0,97$ суткам, в основной группе – к $4,25 \pm 0,54$ суткам ($p < 0,001$). Количество раневого отделяемого в группе контроля снижалось в среднем к $4,86 \pm 1,4$ суткам, в то время как в основной группе – к $1,77 \pm 0,41$ суткам ($p < 0,001$). Первые грануляционные ткани в контрольной группе появлялись в среднем на $7,65 \pm 1,25$ сутки, в основной группе – на $4,79 \pm 0,41$ сутки ($p < 0,001$) [39].

Заключение

Таким образом, имеющиеся четкие рекомендации по использованию метода локального отрицательного давления в лечении пациентов с СДС, оставляют нерешенными вопросы четких показаний к методу в зависимости от микрофлоры ран и ее обсемененности, сроков проведения, последовательности действий, техники выполнения и режимов метода. Использование метода должно быть в комплексном хирургическом лечении раневых дефектов при СДС, только так можно продемонстрировать его преимущества и снизить частоту высоких ампутаций, сохранить опорную функцию стопы и повысить качество жизни пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом // Сахарный диабет. – 2023. – №11. – С.1-157. [Dedov I, Shestakova M, Mayorov A, et al. Standards of Specialized Diabetes Care. Diabetes mellitus. 2023; 11: 1-157. (In Russ.)] doi: 10.14341/DM13042.
2. Белик Б.М., Чумбуридзе И.П., Штильман М.Ю. и др. Комплексное лечение больных с гнойно-некротическими осложнениями при нейропатической форме синдрома диабетической стопы // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2020. – №4. – С.81-87. [Belik BM, Chumburidze IP, Shilman MYu, et al. Complex treatment of patients with pyo-necrotic complications of the neuropathic form of diabetic foot syndrome. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2020; 4: 81-87. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia202004181.
3. Овденко А.Г., Нефедов О.Н. Лечение вакуумом: от Римской империи до наших дней // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2018. – Т.13. – №3. – С.1159-1178. [Ovdenko AG, Nefedov ON. Vacuum treatment: from the Roman Empire to the present day. Health is the basis of human potential: problems and solutions. 2018; 13(3): 1159-1178. (In Russ.)]
4. Papp AA. Incisional Negative Pressure Therapy Reduces Complications and Costs in Pressure Ulcer Reconstruction. International Wound Journal. 2019; 2(16): 394-400.
5. Nickl S, Steindl J, Langthaler D, et al. First Experiences with Incisional Negative Pressure Wound Therapy in a High-Risk Poststernotomy Patient Population Treated with Pectoralis Major Muscle Flap for Deep Sternal Wound Infection. Journal of Reconstructive Microsurgery. 2018; 1(34): 1-7.
6. Oyvind HS. Intermittent mild negative pressure applied to the lower limb in patients with spinal cord injury and chronic lower limb ulcers: a crossover pilot study. Spinal Cord. 2018; 56(4): 372.
7. Hu J, Goekjian S, Stone N, et al. Negative pressure wound therapy for a giant wound secondary to malignancy-induced necrotizing fasciitis: case report and review of the literature. Wounds. 2018; 29(8): e55-e60.
8. Theoret JR, Li J, Navarro MA, et al. Native or proteolytically activated NanI sialidase enhances the binding and cytotoxic activity of Clostridium perfringens enterotoxin and beta toxin. Infect. Immun. 2018; 86(1): 730-817. doi: 10.1128/IAI.00730-17.
9. Батыршин И.М. Применение терапии локальным отрицательным давлением в лечении тяжелых форм хирургических инфекции: Дис. докт. мед. наук. – Санкт-Петербург; 2022. [Batyrsin IM. Primeneniye terapii lokalnym otritsatelnyim davleniyem v lechenii tyazhelykh form khirurgicheskikh infektsii. [dissertation] Sankt-Peterburg; 2022. (In Russ.)]
10. Аляпышев Г.С. Совершенствование подхода к хирургическому лечению хронических ран у больных с нейропатической формой синдрома диабетической стопы: Дис. канд. мед. наук. – Самара, 2022. [Alyapyshev GS. Sovershenstvovaniye podkhoda k khirurgicheskomu lecheniyu khronicheskikh ran u bolnykh s neyropaticheskoy formoy sindroma diabeticheskoy stopy. [dissertation] Samara; 2022. (In Russ.)]
11. Бубман Л.И., Тополянская С.В., Буриев И.М. и др. Применение метода локального отрицательного давления при лечении пациентов с боевыми травмами конечностей: обзор литературы // Клинический разбор в общей медицине. – 2024. – Т.5. – №6. – С.33-41. [Bubman LI, Topolyanskaya SV, Buriev IM, et al. Application of the local negative pressure method in the treatment of patients with combat injuries of the extremities: a review of the literature. Clinical review in general medicine. 2024; 5(6): 33-41. (In Russ.)] doi: 10.47407/kr2024.5.6.00432.
12. Datta S, Manoly I, Karangelis D, Hasan R. Pseudoaneurysm of right internal mammary artery post vacuum assisted closure therapy – a rare complication and literature review. Ann. Vasc. Surg. 2015; 17: 89-96. doi: 10.1016/j.avsg.2015.08.010.
13. Оболенский В.Н. Современные методы лечения хронических ран // Медицинский Совет. – 2016. – №10. – С.148-154. [Obolensky VN. Modern methods of treatment of chronic wounds. Medical advice. 2016; 10: 148-154. (In Russ.)] doi: 10.21518/2079-701X-2016-10-148-154.
14. El-Sabbagh AH. Negative pressure wound therapy: An update. Chin. J. Traumatol. 2017; 20(2): 103-107. doi: 10.1016/j.cjtee.2016.09.004.
15. Everatt E, Mathioudakis N. Update on management of diabetic foot ulcers. Ann. N. Y. Acad. Sci. 2018; 1411: 153-165. doi: 10.1111/nyas.13569.
16. Куликова А.Н., Толстоколов А.С., Ларин И.В. Склероз Менкеберга: роль кальциноза в поражении артерий у больных сахарным диабетом // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского. – 2020. – №4. – С.17-21. [Kulikova AN, Tolstokolov AS, Larin IV. Menkeberg's sclerosis: the role of calcification in arterial damage in patients with diabetes mellitus. Angiology and vascular surgery. The journal named after Academician A.V. Pokrovsky. 2020; 4: 17-21. (In Russ.)]
17. Зайцева Е.Л. Клинические, морфологические и иммуногистохимические особенности репарации мягких тканей нижних конечностей у больных с синдромом диабетической стопы на фоне различных методов местного лечения: Дис. канд. мед. наук. – Москва; 2015. [Zaytseva EL. Klinicheskiye, morfologicheskkiye i immunogistokhimicheskiye osobennosti reparatsii myagkikh tkaney nizhnikh konechnostey u bolnykh s sindromom diabeticheskoy stopy na fone razlichnykh metodov mestnogo lecheniya. [dissertation] Moskva; 2015. (In Russ.)]
18. Дедов И.И., Токмакова А.Ю., Егорова Д.Н. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению синдрома диабетической стопы // Раны и раневые инфекции журнал им. Проф. Б.М. Костюченко. – 2015. – Т.2. – №3. – С.64-83. [Dedov II, Tokmakova AYu, Egorova DN, et al. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of diabetic foot syndrome. Wounds and wound infections. Prof. B.M. Kostyuchenka. 2015; 2(3): 64-83. (In Russ.)]
19. Суздальцев И.В. Комплексное лечение язвенно-некротических поражений при синдроме диабетической стопы. – М.: Изд-во СтГМУ, 2018. [Suzdaltsev IV. Kompleksnoye lecheniye yazvenno-nekroticheskikh porazheniy pri sindrome diabeticheskoy stopy. Stavropol: Izd-vo StGMU; 2018. (In Russ.)]
20. Бурлева Е.П., Бабушкина Ю.В., Зайцева Л.Н. Клиническая значимость патогистологического исследования при остеомиелите костей стопы у пациентов с диабетической // Русский Медицинский Журнал. – 2022. – №1. – С.3-8. [Burleva EP, Babushkina YuV, Zaytseva LN. Klinicheskaya znachimost patogistologicheskogo issledovaniya pri osteomiyelite kostey stopy u patsiyentov s diabeticheskoy. Russkiy Meditsinskiy Zhurnal. 2022; 1: 3-8. (In Russ.)]
21. Бабушкина Ю.В., Бурлева Е.П., Фоминых А.Н. Принцип и результаты ведения синдрома диабетической стопы в областном подиатрическом кабинете // V Международный медицинский научно-практический форум: сборник научных работ. – 2016. – С.67-68. [Babushkina YuV, Burleva EP, Fominykh AN. Printsip i rezultaty vedeniya sindroma diabeticheskoy stopy v oblastnom podiatricheskom kabinete. V Mezhdunarodnyy meditsinskiy nauchno-prakticheskiy forum: sbornik nauchnykh rabot. 2016: 67-68. (In Russ.)]
22. Калининко А.П. Клиникопато-генетические особенности течения раневого процесса при местном лечении больных с синдромом диабетической стопы: Дис. канд. мед. наук. – Симферополь, 2023. [Kalinichenko AP. Klinikopato-geneticheskiye osobennosti techeniya ranevogo protsessa pri mestnom lechenii bolnykh s sindromom diabeticheskoy stopy. [dissertation] Simferopol; 2023. (In Russ.)]
23. Патент РФ на изобретение RU 2 605 286 C1. Бюл. №35. Боклин А.А., Вачёв А.Н., Боклина О.А. и др. Способ лечения оперированных больных с синдромом диабетической стопы. Описание изобретения к патенту. – 2016. – С.975-979. [Patent RUS 2 605 286 C1. Byul. №35. Boklin AA, Vachev AN, Boklina OA, et al. Sposob lecheniya operirovannykh bolnykh s sindromom diabeticheskoy stopy. (In Russ.)]
24. Патент РФ на изобретение RU2737491C1. Бюл. №34. Кривощёков Е.П., Корымасов Е.А., Лысов Н.А. и др. Способ комплексного лечения больных с гнойно-некротическими осложнениями синдрома диабетической стопы. Описание изобретения к патенту – 2020. – №34. – С.1-2. [Patent RUS 2737491C1. Byul. №34. Krivoshchekov EP, Korymasov EA, Lysov NA, et al. Sposob kompleksnogo lecheniya bolnykh s gnoyno-nekroticheskimi oslozhneniyami sindroma diabeticheskoy stopy. (In Russ.)]
25. Яковлев С.В., Брико Н.И., Сидоренко С.В. и др. Стратегия контроля антимикробной терапии при оказании стационарной медицинской помощи. – М.: Перо, 2018. – С.21-29. [Yakovlev SV, Briko NI, Sidorenko SV, et al. Strategiya kontrolya antimikrobnoy terapii pri okazanii statsionarnoy meditsinskoy pomoshchi. Moskva: Pero, 2018. (In Russ.)]
26. DarlingMSa D., Thomas F.X., Sarah E.D, et al. Outcomes after first-time lower extremity revascularization for chronic limb-threatening ischemia in insulin-dependent diabetic patients. Journal of Vascular Surgery. 2018; 68(5): 1455-1464. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.055.

27. Кривошеков Е.П., Ельшин Е.Б., Романов В.Е., Пути сохранения конечности в послеоперационном периоде лечения осложнений синдрома диабетической стопы // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2020. – Т.26. – №4. – С.33-41. [Krivoshechekov EP, Elshin EB, Romanov VE. Puti sokhraneniya konechnosti v posleoperatsionnom periode lecheniya oslozhneniy sindroma diabeticheskoy stopy. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2020; 26(4): 33-41. (In Russ.)]
28. Патент РФ на изобретение RU 2 619 257 С1. Бюл. №14. Корейба К.А., Корейба Е.А., Корейба В.К. Способ лечения дефектов мягких тканей у больных с синдромом диабетической стопы: патент на изобретение. – 2017. – №14. – С.1. [Patent RUS 2 619 257 C1. *Byul.* №14. Koreyba KA, Koreyba EA, Koreyba VK. Sposob lecheniya defektov myagkikh tkaney u bolnykh s sindromom diabeticheskoy stopy. (In Russ.)]
29. The management of diabetic foot: a clinical practice guideline by the society for vascular surgery in collaboration with the American podiatric medical association and the society for vascular medicine; 2016. doi: 10.1016/j.jvs.2015.10.003.
30. Кривошеков Е.П., Ельшин Е.Б. Вакуум терапия в лечении осложнений диабетической стопы // Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – М.: Перо, 2018. – С.49-52. [Krivoshechekov EP, Elshin EB. Vakuum terapiya v lechenii oslozhneniy diabeticheskoy stopy. *Vakuumnaya terapiya ran u detey i vzroslykh. Rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt. Sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* М.: Pero, 2018. (In Russ.)]
31. Xixu W, Wei W, Biao H, JueWang, et al. Effect of Percutaneous Endovascular Angioplasty Combined with Negative Pressure Drainage on the “One-Stop” Treatment of Ischemic Diabetic Foot Ulcer 2023; doi: 1016/j.avsg.2022.12.066.
32. Герасимчук П.А., Шидловский Д.Б., Фира П.А. Изучение влияния вакуумной терапии на течение раневого процесса у больных с синдромом диабетической стопы // Вестник РАМН. – 2019. – Т.74. – №4. – С.283-288. [Gerasimchuk PA, Shidlovskiy DB, Fira PA. Izucheniye vliyaniya vakuumnoy terapii na techeniye ranevogo protsessa u bolnykh s sindromom diabeticheskoy stopy. *Vestnik RAMN*. 2019; 74(4): 283-288. (In Russ.)]
33. Базиян-Кухто Э., Фисталь Я., Кухто А.П. Вакуум-терапия в лечении пациентов с гнойно-некротическими осложнениями критической ишемии нижних конечностей // Торсуевские чтения. Научно-практический журнал по дерматологии, венерологии, косметологии. – 2022. – №3 (37). – С.43-48. [Baziyan-Kukhto E, Fistal Ya, Kukhto AP. Vakuum-terapiya v lechenii patsiyentov s gnoyno-nekroticheskimi oslozhneniyami kriticheskoy ishemii nizhnikh konechnostey. *Torsuyevskiy chteniya. Nauchno-prakticheskoy zhurnal po dermatologii. venerologii. kosmetologii.* 2022; 3(37): 43-48. (In Russ.)]
34. Иnderбиев Т.С., Махаури А.Д. Вакуумная терапия в комплексном лечении гнойно-некротических поражений при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы // Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – М.: Перо, 2018. – С.41-43. [Inderbiyev TS, Makhauri AD. Vakuumnaya terapiya v kompleksnom lechenii gnoyno-nekroticheskikh porazheniy pri neuroishemicheskoy forme sindroma diabeticheskoy stopy. *Vakuumnaya terapiya ran u detey i vzroslykh. Rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt. Sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* М.: Pero, 2018. (In Russ.)]
35. Дибиров М.Д., Гаджимурадов Р.У. Опыт применения вакуумной терапии в лечении трофических язв при синдроме диабетической стопы. // Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – М.: Перо, 2018. – С.35-37. [Dibirov MD, Gadzhimuradov RU. Opyt primeneniya vakuumnoy terapii v lechenii troficheskikh yavz pri sindrome diabeticheskoy stopy. *Vakuumnaya terapiya ran u detey i vzroslykh. Rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt. Sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* М.: Pero, 2018. (In Russ.)]
36. Ельшин Е.Б. Обоснование этапного лечения гнойно-некротических поражений у больных с нейропатической формой синдрома диабетической стопы: Дис. канд. мед. наук. – Самара, 2024. [Elshin EB. Obosnovaniye etapnogo lecheniya gnoyno-nekroticheskikh porazheniy u bolnykh s neyropaticheskoy formoy sindroma diabeticheskoy stopy. [dissertation] Samara; 2024. (In Russ.)]
37. Луценко Ю.Г., Гринцов А.Г. Эффективность применения вакуум-терапии в лечении больных синдромом диабетической стопы // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2022. – Т.7. – №4. – С.113-118. [Lutsenko YuG, Grintsov AG. Effektivnost primeneniya vakuum-terapii v lechenii bolnykh sindromom diabeticheskoy stopy. *Vestnik neotlozhnoy i vosstanovitelnoy khirurgii.* 2022; 7(4): 113-118. (In Russ.)]
38. Аляпышев Г.С. Совершенствование подхода к хирургическому лечению хронических ран у больных с нейропатической формой синдрома диабетической стопы: Дис. канд. мед. наук. – Самара, 2022. [Alyapyshev GS. Sovershenstvovaniye podkhoda k khirurgicheskomu lecheniyu khronicheskikh ran u bolnykh s neyropaticheskoy formoy sindroma diabeticheskoy stopy. [dissertation] Samara; 2022. (In Russ.)]
39. Печёнкин Е В., Чудин В В., Полапин И А, и др. Лечение инфицированных ран при синдроме диабетической стопы локальным отрицательным давлением // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2024. – Т.19. – №3. – С.277-282. [Pechenkin EV, Chudin VV, Polapin IA, et al. Lecheniye infitsirovannykh ran pri sindrome diabeticheskoy stopy lokalnym otritsatelnyim davleniyem. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza.* 2024; 19(3): 277-282. (In Russ.)] doi: 10.14300/mnnc.2024.19063.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ • CLINICAL OBSERVATIONS

РЕЗЕКЦИЯ ИСТИННОЙ АНЕВРИЗМЫ ЛИЦЕВОЙ АРТЕРИИ

Юдаев С.С., Хамроев С.Ш.*, Батрашов В.А.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр имени Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_139

Резюме. Представлено клиническое наблюдение редко встречающегося заболевания – истинной аневризмы лицевой артерии.

Ключевые слова: аневризма, лицевая артерия, клинический случай.

Актуальность

Артериальная аневризма является одним из наиболее распространенных сосудистых заболеваний, приводящих к инвалидности и смерти. Аневризмой принято считать увеличение просвета сосуда на 50% и более в сравнении с нормальным. Поверхностная височная и лицевая артерии являются наиболее часто поражаемыми внечерепными сосудами головы и шеи [1]. Подавляющее большинство этих поражений представляют собой ложные аневризмы, возникающие, как правило, в результате частичных повреждений стенки сосуда, чаще всего вследствие закрытой или проникающей травмы [2–7]. Истинная аневризма внечерепных отделов головы и шеи встречается крайне редко [8–11]. В доступной нам отечественной и зарубежной литературе обнаружили только 5 наблюдений истинных аневризм лицевой артерии [12]. Истинная аневризма представляет собой увеличение стенки артерии, при которой сохраняются все три слоя (эндотелий, мышечный, адвентиция). В статье приведено клиническое наблюдение истинной аневризмы лицевой артерии у мужчины 32 лет. Обсуждаются клинические проявления, рентгенологические и гистологические данные и лечение этого поражения.

Мужчина 32 лет обратился в отделение сосудистой хирургии ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова с жалобами на пульсирующее образование в области нижней челюсти слева, которое медленно увеличивалось в течение 6 месяцев. Травм, операций, а также артериальной гипертензии, сахарного диабета и гиперхолесте-

TRUE ANEURYSM OF THE FACIAL ARTERY RESECTION

Yudaev S.S., Khamroev S.Sh.*, Batrashov V.A.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. A clinical case of a rare disease in the world – a true aneurysm of the facial artery is presented.

Keywords: aneurysm, facial artery, clinical case.



Рис. 1. Внешний вид пациента.

ринемии в анамнезе у пациента не было. При осмотре выявлено пульсирующее образование около 2 см в левом поднижечелюстном треугольнике (Рис. 1).

На УЗИ выявлена гипозоногенная кистозная структура размером 2,1 см на протяжении 3 см с толстыми стенками, наполненная кровью. Цветная доплерография показала турбулентный артериальный кровоток лицевой артерии с пристеночным тромбозом в просвете, что соответствовало аневризме лицевой артерии (Рис. 2).

Данные КТ подтвердили наличие аневризмы левой лицевой артерии по нижнему краю нижней челюсти диаметром 2,1 см на протяжении 3 см (Рис. 3).

В просвете отмечается пристеночный тромбоз, окружающие мягкие ткани не изменены. С целью профилактики осложнений пациенту выполнено хирургическое иссечение аневризмы в условиях общей многокомпонентной анестезии.

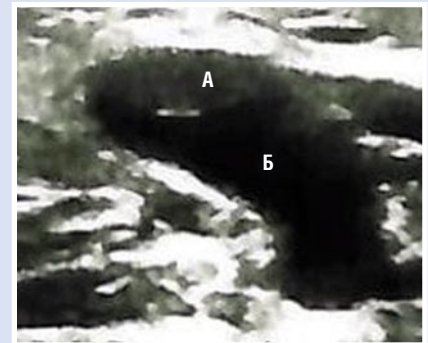


Рис. 2. Эхограмма.

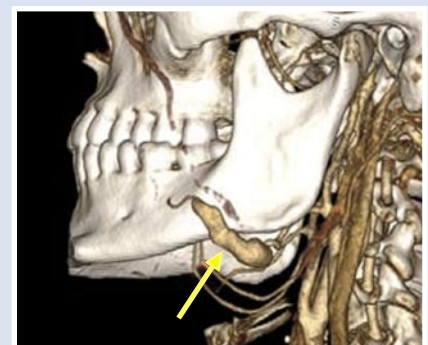


Рис. 3. Компьютерная томография.

Доступ к аневризме осуществляли поперечным разрезом длиной 7 см, на 3 см ниже нижней челюсти. После выделения аневризмы и перевязки проксимального и дистального сегмента лицевой артерии выполнена резекция аневризмы (Рис. 4).

С целью профилактики повреждения ветвей лицевого нерва проводился интраоперационный нейромонито-

* e-mail: angio.torac@mail.ru

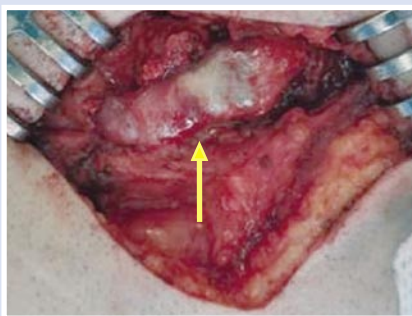


Рис. 4. Резекция и аневризма.

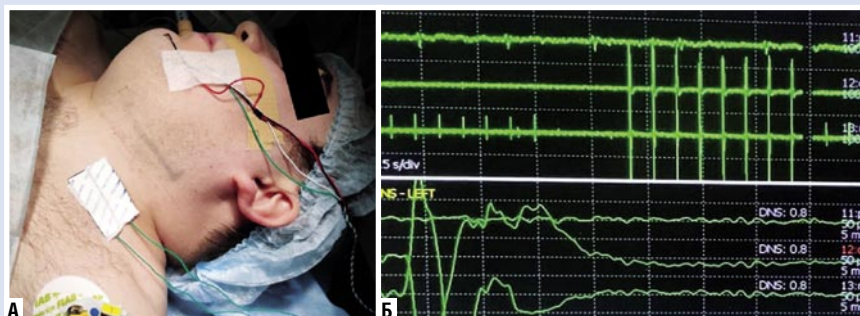


Рис. 5. Интраоперационный нейромониторинг.

ринг – прямая электростимуляция нервов (Рис. 5 А, Б).

Гистологическое исследование подтвердило истинную аневризму лицевой артерии с дегенеративными изменениями стенки и частичным тромбозом в просвете (Рис. 6).

Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент выписан на 5 сутки после хирургического лечения.

Обсуждение

Аневризмы лицевой артерии можно разделить на истинные и ложные. Ложные аневризмы чаще всего связаны с закрытой или проникающей травмой и описываются как внесосудистая гематома, сообщающаяся с внутрисосудистым просветом через поврежденные стенки сосуда [8]. Стенка ложной аневризмы образована адвентициальным слоем артерии или периаартериальной фиброзной тканью. Истинные же аневризмы представляют собой расширение артерии с вовлечением всех трех слоев. Большинство истинных аневризм связаны с атеросклерозом, но причиной также могут быть опухоли, инфекции и врожденные аномалии. Истинные аневризмы крайне редки, и результаты их лечения мало представлены в литературе. В иностранной литературе описано 37 наблюдений аневризм лицевой артерии, и только в пяти публикациях сообщалось об истинной аневризме [8–11].

Наиболее частым проявлением аневризм лицевой артерии является мягкое, подвижное, сдавливаемое и пульсирующее образование. Ультразвуковая цветная доплерография особенно информативна для предоперационной оценки и диагностики, поскольку лицевая артерия проходит поверхностно и легко доступна для исследования [8]. При УЗИ оценивается форма, размер аневризмы, наличие или отсутствие тромботических масс в просвете. Хотя КТ может показать морфологию аневризмы, цветная

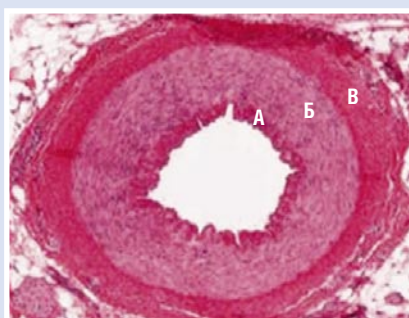


Рис. 6. Гистологическое исследование.

доплерография более проста, безопасна и неинвазивна. Ангиография в последнее время применяется редко [5], поскольку является инвазивным исследованием и не может показать истинный размер аневризмы, когда просвет сосуда заполнен тромбом.

Заключение

Хирургическая резекция является методом выбора при аневризме лицевой артерии из-за возможности их расширения и разрыва. Эмболизация обычно не используется при аневризме лицевой артерии из-за относительной простоты хирургического иссечения. Для предотвращения повреждений ветвей лицевого нерва во время хирургического удаления мы использовали прямую электростимуляцию нервов. Пациенту выполнена перевязка лицевой артерии проксимальнее и дистальнее аневризмы с последующим иссечением. Реконструктивная техника в виде протезирования или реанастомоза для лицевой артерии не требуется.

К настоящему времени период наблюдения составляет 12 месяцев. По результатам контрольной КТ внемозговых артерий с контрастным усилением данных за аневризму нет (Рис. 7).

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



Рис. 7. Контрольная КТ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Conner WC, Rohrich RJ, Pollock RA. Traumatic aneurysm of the face and temple: a patient report and literature review, 1644 to 1998. *Ann Plast Surg*/ 1998; 41: 321-6.
2. Tubbs RS, David RK, Oakes WJ, Salter EG. Aneurysm of the distal facial artery from a penetrating oral prosthesis. *Clin Anat*. 2005; 18: 527-9.
3. John AG, Larry LM, Monte OH, Carol RB. Pseudoaneurysm of the proximal facial artery presenting as oropharyngeal hemorrhage. *Head Neck*. 2001; 25: 63-6.
4. Richardson D, Niven S. False aneurysm of the facial artery as complication of sagittal split osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*. 2008; 36: 180-2.
5. Orihovac Z, Virag M, Manojlovic S. Traumatic facial artery aneurysm: case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999; 57: 199-201.
6. Partridge E, Zwirewich CV, Salvian AJ. Facial artery pseudoaneurysm: diagnosis by colour Doppler ultrasonography. *Can Assoc Radiol J*. 1995; 46: 458-60.
7. Stewart CL, Cohen-Kerem R, Ngan BY, Forte V. Post-traumatic facial artery aneurysm in a child. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004; 68: 1539-43.
8. Galindo CC, Lima CA, Filho GG, Penha FM. True atherosclerotic aneurysm of facial artery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2006; 35: 566-8.
9. Hampel AH, Villanueva MJ, Encina MS. True aneurysm of the facial artery. Report of a clinical case. *Med Oral*. 2001; 6: 148-50.
10. Barraclough J, Uppal H, Silverman S, Helpert C, O'Connell J. True aneurysm of the facial artery. *J Laryngol Otol*. 2008; 122: 86-7.
11. Setacci F, Sirignano P, Donato G, Palasciano G, Setacci C. Embolization of a true huge facial artery aneurysm. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2008; 49: 703-4.
12. Erico H, Shigehiro O, Fumio O, Jun F, Takao O, Takeshi Sh. True aneurysm of the facial artery. *Auris Nasus Larynx*. 2010; 37: 656-658.

ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМ-ТЕРАПИИ И ЭПИДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СТЕРНОМЕДИАСТИНИТА

Левчук А.Л.*, Катков А.А., Гудымович В.Г.,
Бозиев З.Н., Федотов П.А., Зайниддинов Ф.А.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр имени Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_141

Резюме. Представлено клиническое наблюдение успешного лечения больной гнойным стерномедиастинитом, развившимся в ближайшем послеоперационном периоде после кардиохирургического вмешательства. Ранняя диагностика этого грозного осложнения осуществлялась с выполнением мультиспиральной компьютерной томографии с 3D-реконструкцией. В комплексном лечении стерномедиастинита использованы: этапные хирургические обработки раны с вакуум-терапией и местным применением эпидермального фактора роста. Достигнуто клиническое выздоровление с сохранением удовлетворительного качества жизни пациентки.

Ключевые слова: послеоперационный стерномедиастинит, вакуум-терапия, эпидермальный фактор роста.

APPLICATION OF VACUUM THERAPY AND EPIDERMAL GROWTH FACTOR IN THE COMPLEX TREATMENT OF STERNOMEDIASTINITIS

Levchuk A.L.*, Katkov A.A., Gudymovich V.G., Bosiev Z.N., Fedotov P.A., Zainiddinov F.A.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. A clinical case of successful treatment of a patient with purulent sternomediastinitis that developed in the immediate postoperative period after performing cardiac surgery is presented. Early diagnosis of this formidable complication was carried out by performing multispiral computed tomography with 3D reconstruction. In the complex treatment of sternomediastinitis, the main role was played by stage-by-stage surgical treatment of wounds using vacuum therapy and topical application of epidermal growth factor. A clinical recovery has been achieved while maintaining a high level of quality of life for the patient.

Keywords: postoperative sternomediastinitis, vacuum therapy, epidermal growth factor.

Введение

В России ежегодно выполняется около 60 тыс. операций на сердце [1]. Гнойно-септические осложнения со стороны передней грудной стенки после операций с трансстернальным доступом по-прежнему остаются на достаточно высоком уровне и встречаются до 4% наблюдений [2]. Учитывая, что в мире выполняется более 1 млн. операций на сердце и органах средостения из трансстернального доступа, то фактически гнойный стерномедиастинит ежегодно развивается у 10 тыс. пациентов [2].

Срединный трансстернальный доступ для хирургических вмешательств на органах средостения был предложен Мильтоном С. (1897), а широко он был внедрен в хирургическую практику Джулианом С. (1957) [3].

Учитывая особенности анатомического строения передней грудной стенки и оперативного доступа, гнойно-септические осложнения при этом наиболее часто проявляются нестабильностью остеосинтеза грудины, поверхностным инфильтрированием мягких тканей (SSI) и глубокой стеральной инфекцией (DSI) (остеомиелит грудины, гнойный передний медиастинит) [4; 5].

Стерномедиастинитом принято считать развитие глубокого инфекционного процесса области оперативного вмешательства при несостоятельности шва грудины после срединной стернотомии. Нередко в данной ситуации

больные не получают должного объема хирургического лечения, и осложнение принимает затяжной и рецидивирующий характер, летальность при котором достигает 25% [6].

Значимыми факторами риска в развитии стерномедиастинита являются: ожирение, сахарный диабет, хронические обструктивные заболевания легких, остеопороз грудины, наличие хронических очагов инфекции, повторные трансстернальные вмешательства [1; 5].

Помимо гнойного воспаления в клетчатке переднего средостения при стерномедиастините отмечается остеомиелитическое поражение грудины, а в ряде случаев и ребер. Объем гнойно-некротического поражения грудины может быть различным: от локального краевого остеомиелита до тотального остеонекроза всей грудины. Нередко в гнойно-воспалительный процесс данной локализации вовлекаются хрящевая часть реберной дуги с развитием хондро-перихондрита и грудно-реберные сочленения с формированием гнойного остеоартрита [4; 7].

В настоящее время приятно различать следующие стерномедиастиниты: возникающие в ближайший месяц послеоперационного периода (от 4 суток до 3 недель) и позднее (от 1 месяца до 1 года). Раннее осложнение стернотомии протекает наиболее тяжело, обычно сопровождаясь тотальным нагноением раны, широким диастазом краев грудины и обширным вовлечением в гнойный процесс

клетчатки переднего средостения. Поздние стерномедиастиниты, протекающие более доброкачественно, клинически проявляются чаще всего, формированием гнойных лигатурных свищей в области послеоперационного рубца.

В диагностике стерномедиастинита первостепенную роль играет мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с 3D-реконструкцией, позволяющая определить локализацию, распространенность, объем гнойного поражения мягких тканей и остеомиелитический процесс грудины и ребер. Однако, даже комплексное инструментальное обследование (УЗИ, фистулография, МСКТ и т.д.) не всегда дает возможность объективизировать реальную картину зоны поражения тканей гнойно-некротическим процессом. Поэтому только тщательная интраоперационная ревизия тканей помогает наиболее точно оценить весь объем инфекционного очага.

Наиболее существенным и важным моментом диагностики является, по нашему мнению, верификация бактериальных патогенов, вызывающих развитие стерномедиастинита, которые в 37,3% случаев представлены микроорганизмами MRSA и MRSE с высокой степенью антибиотикорезистентности. Выявление патогенной флоры, ее изменчивость и определение вирулентности, позволяет в большинстве случаев проводить адекватную целенаправленную антибиотикотерапию.

* e-mail: talisman157@yandex.ru

В основе хирургического лечения стерномедиастинита лежит радикальная хирургическая обработка гнойно-некротического очага поражения мягких тканей грудной клетки и костных структур с полным иссечением всех участков нежизнеспособной подкожной и медиастинальной клетчатки, очагов остеомиелита грудины и ребер с участками хондрита. В обязательном порядке мы стараемся удалить все инфицированные проволочные швы грудины, т.к. именно они являются эпицентрами локализации бактериальных биопленок, представляющих собой сообщества микроорганизмов, вегетирующих в полисахаридном матриксе, влияющие на механизмы антибиотикорезистентности. Формирование биопленки является ключевым фактором вирулентности широкого круга патогенных бактерий, которые вызывают как острые, так и хронические инфекции. Толерантность бактерий биопленки к антибактериальным средствам лежит в основе большинства малокурабельных рецидивирующих и хронических стерномедиастинитов после стернотомий и операций на сердце.

Послеоперационное ведение раны (в I фазе течения раневого процесса) грудной клетки после радикальной хирургической обработки стерномедиастинита в большинстве случаев осуществляется открыто с применением асептических масей на водорастворимой основе (левомеколь, левосин и т.д.). После разрешения гнойно-воспалительного процесса (во II фазе течения раневого процесса) при возможности проводятся реостеосинтез грудины и кожная пластика раны местными тканями. При больших и сложных дефектах используют миопластику костного дефекта грудными мышцами.

В настоящее время нами накоплен определенный опыт в лечении гнойных осложнений в кардиохирургии, прежде всего такого жизнеугрожающего состояния, как стерномедиастинит, с помощью вакуум-ассистированных систем. Наложение вакуумной повязки производим интраоперационно под эндотрахеальным наркозом после радикальной хирургической обработки гнойно-некротического очага и тщательного гемостаза. Вакуум-ассистированная система позволяет не только осуществить адекватный контроль экссудации, но и обеспечить стабилизацию костного каркаса грудной клетки. Смена повязки осуществляется каждые 2–3 суток в первую неделю лечения с последующим увеличением экспозиции до 4–5 суток.

Для стимуляции роста грануляционной ткани в ране во II фазе течения раневого процесса нами в последние годы широко используется эпидермальный фактор роста в сочетании с сульфадиазином серебра (препарат «Эбермин»), который продемонстрировал наилучшие результаты в подавлении микробного раневого пейзажа, улучшающий трофику и регенерацию тканей, способствуя эпителизации, рубцеванию и восстановлению эластичности тканей. Осложнений и нежелательных явлений при проведении вакуумной терапии в сочетании с местным применением эпидермального фактора роста в комплексном лечении стерномедиастинита мы не наблюдали.

Клиническое наблюдение

Больная Х., 60 лет, поступила в НМХЦ им. Н.И.Пирогова для оперативного лечения по поводу хронической ИБС, стенокардии 3 функционального класса. 26.11.2024 года пациентке выполнено: аутоартериальное шунтирование ПМЖА с использованием ЛВГА и аутовенозное шунтирование с ПМЖА и ВТК в условиях ИК, холодной кровяной кардиopleгии. Операция сопровождалась техническими сложностями, длительность ее составила 5 часов. Послеоперационный период протекал тяжело, с развитием фибрилляции предсердий, инфаркта миокарда, сердечной недостаточности. На 7-е сутки послеоперационного периода у пациентки отмечен краевой некроз в области раны (Рис. 1), повышение температуры тела до 38,6 °С. В анализах крови – лейкоцитоз до $21 \times 10^9/\text{л}$ и повышение уровня маркеров воспаления (прокальцитонин – 4 нг/мл). Компьютерная томография подтвердила наличие несостоятельности остеосинтеза грудины, ее остеомиелит и передний стерномедиастинит (Рис. 2). Больная оперирована. Произведено иссечение некротизированных тканей кожи и подкожной-жировой клетчатки с вскрытием абсцесса (60 мл) в нижне-переднем средостении. При ревизии раны отмечен диастаз краев грудины в нижней трети, нагноение в области всех проволочных швов с распространением гноя в переднее средостение в пределах расхождения грудины (Рис. 3). Результат бактериального посева подтвердил наличие *Enterococcus faecalis*. В этой области края распила грудины остеомиелитически изменены на протяжении 2 мм от края. Произведено снятие проволочных швов, остеонекрэктомия, санация раны раствором пронтосана. Учитывая распространенность гнойного процесса и



Рис. 1. Ранний послеоперационный стерномедиастинит с расхождением кожной раны (7-е сутки после операции).



Рис. 2. КТ грудины: несостоятельность остеосинтеза, признаки остеомиелита.



Рис. 3. Состояние раны после вскрытия гнойника (60 мл) в переднем средостении, радикальной хирургической обработки с сохранением проволочных швов (I фаза течения раневого процесса).



Рис. 4. Вакуумная система, наложенная на рану после хирургической обработки (постоянное отрицательное давление – 80 мм рт. ст.).



Рис. 6. Вид раны после снятия вакуумной системы на 6-е сутки.



Рис. 8. Обработка гранулирующей стеральной раны мазью «Эбермин».

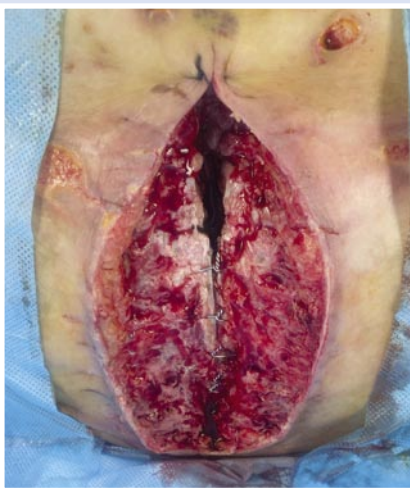


Рис. 5. Гранулирующая рана передне-нижнего средостения с диастазом краев грудины после снятия проволоочных швов и выполнения краевой остеонекрэктомии (II фаза течения раневого процесса).



Рис. 7. Осложнение вакуум-терапии – аррозивное кровотечение под фиксированное плечное покрытие.



Рис. 9. Частичное ушивание стеральной раны с сохранением вакуумной повязки.

особенности течения стерномедиастинита с нестабильностью грудины, решено ведение раны осуществлять открыто с использованием вакуумной повязки (Рис. 4) с разрежением 70 мм рт. ст. Вакуумную терапию проводили в течение 12 суток. Выполнено четыре смены VAC-системы (Рис. 5, 6) с удалением раневого экссудата объемом до 300 мл/сутки. После третьей замены VAC-системы возникло осложнение – аррозивное кровотечение (Рис. 7), которое потребовало демонтажа VAC-системы и выполнения тщательного гемостаза. В дальнейшем

рана велась с применением эпидермального фактора роста и сульфадиазина серебра (Рис. 8). С появлением грануляций в ране и отрицательных бактериологических посевов, была выполнена ее вторичная хирургическая обработка с частичным ушиванием и сохранением вакуумной повязки (Рис. 9). После полного купирования гнойного процесса и хорошего стимулирующего эффекта препарата «Эбермин», операционная рана вновь подвергнута вторичной хирургической обработке с наложением адаптационного серкляжного шва на грудину мононитью №2, закрытием раневого дефекта вторичными швами на резинках (Рис. 10).



Рис. 10. Вторичная хирургическая обработка раны с демонтажем вакуумной повязки и наложением вторичных швов с серкляжным швом грудины.



Рис. 11. Окончательный вид раны после снятия вторичных швов (18-е сутки лечения).

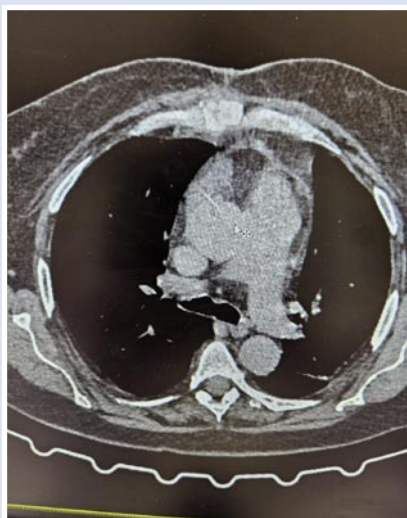


Рис. 12. Контрольное КТ грудины: консолидация, полное сопоставление.

Послеоперационный период протекал без осложнений, заживление раны – первичным натяжением (Рис. 11). На 30-е сутки больная была выписана из стационара. На контрольной КТ грудной клетки отмечено полное сопоставление грудины, отсутствие признаков воспалительного процесса и скопления экссудата (Рис. 12).

Качество жизни пациентки при выписке, согласно общего опросника здоровья SF-36, составило 30 баллов, а индекс физической активности увеличился в 2,5 раза, что свидетельствует о правильности и эффективности выбранного метода лечения такого грозного осложнения, как гнойный стерномедиастинит после кардиохирургического оперативного вмешательства, путем применения вакуумной терапии в сочетании с эпидермальным фактором роста.

Следует отметить, что раны любого происхождения едины в своих биологических законах заживления, которые детерминированы генетически. В связи с этим, общие принципы лечения должны быть едины для ран любой этиологии, а лечебная тактика должна определяться фазой раневого процесса и его особенностями. Только дифференцированный подход и раннее направленное воздействие на раневую процесс на различных этапах лечебного алгоритма, с учетом индивидуальных особенностей ран и

их течения, позволяют добиться основной цели – подавления бактериальной флоры, купирования воспалительного процесса и избавления больного от раневого дефекта.

Заключение

Таким образом, применение вакуум-терапии в сочетании с эпидермальным фактором роста у больных гнойным послеоперационным стерномедиастинитом позволяет значительно сократить сроки первой фазы течения раневого процесса, длительность подготовки пациентов к реконструктивным вмешательствам, снизить количество травматичных перевязок, ускорить рост грануляции и стимуляцию регенеративных процессов в ране, во второй фазе течения раневого процесса, с последующим наложением ранних вторичных швов. Внедрение вышеуказанной методики в широкую хирургическую практику с высокой долей вероятности может привести к снижению уровня летальности у этой тяжелой категории пациентов. Вакум-терапия должна использоваться с высокой степенью осторожности у больных кардиохирургического профиля, когда есть возможность получения активного аррозивного кровотечения, в виду необходимости приёма антикоагулянтной терапии. Оптимальным методом для оценки эффективности проводимой методики является бакте-

риологические исследования с забором посевов из раны при каждой перевязке, с помощью которых определяется биологическая обсемененность раны, этиология и вид возбудителя, чувствительность его к антибактериальным препаратам.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Слесаренко С.С., Агапов В.В., Прелатов В.А. Медиастинит. – М., 2005. – 199 с. [Slesarenko SS, Agapov VV, Prelatov VA. Mediastinit. M., 2005. 199 p. (In Russ.)]
2. Оболенский В.Н., Никитин В.Г., Семенистый А.Ю. и др. Использование принципа локального отрицательного давления в лечении ран и раневой инфекции // Новые технологии и стандартизация в лечении осложнённых ран: Сб. ст. – М., 2011. – С.58-65. [Obolenskij VN, Nikitin VG, Semenistyj AYU, et al. Ispol'zovanie principa lokal'nogo otricatel'nogo davleniya v lechenii ran i ranevoj infekcii//novye tekhnologii i standartizaciya v lechenii oslozhnyonnyh ran: Sb. st. M., 2011. P.58-65. (In Russ.)]
3. Павлюченко С.В., Жданов А.И., Попов К.В. Современные подходы к хирургическому лечению послеоперационного стерномедиастинита // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – №4. – С.299-308. [Pavlyuchenko SV, Zhdanov AI, Popov KV. Sovremennyye podhody k hirurgeskomu lecheniyu posleoperacionnogo sternomediastinita. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2019; 4: 299-308. (In Russ.)]
4. Винокуров И.А., Иванов К.П., Тагабилев Д.Г. и др. Новая парадигма лечения стерномедиастинита // Хирургия. – 2023. – №12. – С.52-68. [Vinokurov IA, Ivanov KP, Tagabiliev DG, et al. Novaya paradigma lecheniya sternomediastinita. Hirurgiya. 2023; 12: 52-68. (In Russ.)]
5. Вишневский А.А. Хирургия грудной стенки: Руководство. М., 2005. – 312 с. [Vishnevskij AA. Hirurgiya grudnoj stenki: Rukovodstvo. M., 2005. 312 p. (In Russ.)]
6. Стойко Ю.М., Левчук А.Л., Игнатьев А.И. Применение метода локального отрицательного давления в комплексном лечении пациентов с раневой инфекцией. – М., 2021. – 47 с. [Stojko YuM, Levchuk AL, Ignat'ev AI. Primenenie metoda lokal'nogo otricatel'nogo davleniya v kompleksnom lechenii pacientov s ranevoj infekciej. M., 2021. 47 p. (In Russ.)]
7. Lafci G, Yasar E, Cicer O, et al. A novel modified Robicsek technique for sternal closure: "Double-check", Asian Cardiovascular and Thoracic Annals 2013; 22(6): 758-760.

ОДНОМОМЕНТНОЕ ОДНОМЫШЦЕЛКОВОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ С ВОССТАНОВЛЕНИЕМ
ДЕФЕКТА ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВАПиманчев О.В.*¹, Сенаторов И.А.¹,
Ряполов Ю.В.¹, Романов Д.А.²¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр имени Н.И. Пирогова», Москва² ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени Сеченова
Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_145

Резюме. Представлено клинической наблюдение лечения пациента с медиальным правосторонним гонартрозом и сопутствующей несостоятельностью передней крестообразной связки, которому были выполнены одномоментные одномышцелковые эндопротезирование с использованием подвижного вкладыша и аутопластика передней крестообразной связки. В конце периода наблюдения получен отличный результат по шкале KOOS и пациент полностью вернулся к своим привычным физическим нагрузкам.

Ключевые слова: одномышцелковое эндопротезирование, медиальный гонартроз, разрыв передней крестообразной связки.

Повреждение передней крестообразной связки (ПКС) является распространенной травмой у трудоспособного населения, приводящей к стойкому нарушению функции коленного сустава [1]. Основной проблемой коленного сустава при несостоятельности данной связки является развитие его нестабильности, которая впоследствии приводит к перераспределению нагрузки на другие структуры сустава, вызывая в том числе дегенерацию хрящевой ткани, что зачастую приводит к развитию и прогрессированию остеоартрита [2; 3]. По данным Oiestad и соавт. в течение 10 лет с момента травмы ПКС, при отсутствии должного лечения, риск развития гонартроза в 5 раз выше, чем в коленном суставе с интактной связкой [4].

В свою очередь выраженные стадии артроза трудно поддаются лечению и, зачастую, единственным эффективным методом является эндопротезирование (ЭП) коленного сустава. Наряду с тотальными, высокую эффективность продемонстрировали одномышцелковые эндопротезы, являющиеся предпочтительными при поражении только одного из компартментов (медиального или латерального) коленного сустава в особенности у лиц молодого возраста [5; 6].

Существует 2 основных конструктивных типа одномышцелковых эндопротезов: с фиксированным и подвижным вкладышем. Одним из преимуществ первого типа

SIMULTANEOUS SINGLE-CONDYLE ARTHROPLASTY WITH ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

Pimanchev O.V.*¹, Senatorov I.A.¹, Ryapolov Yu.V.¹, Romanov D.A.²¹ Pirogov National Medical and Surgical Center Moscow.² First Moscow State Medical University named after Sechenov, Moscow

Abstract. The article presents a completed clinical case of treatment of a 43-year-old patient with medial right-sided gonarthrosis and concomitant anterior cruciate ligament failure, who underwent simultaneous monocondylar endoprosthesis using a movable insert and autoplasty of the anterior cruciate ligament. At the end of the follow-up period, an excellent result was obtained on the KOOS scale and the patient fully returned to his usual physical activities.

Keywords: unicompartmental knee arthroplasty, knee osteoarthritis, anterior cruciate ligament injury.

эндопротеза, по мнению ряда авторов, является возможность его использования в условиях дефицита ПКС, однако, он требует очень точного позиционирования компонентов для восстановления правильного скольжения сочленяющихся поверхностей [7; 8]. Даже небольшие отклонения от запланированной позиции компонентов значимо повышает риск развития их нестабильности и неудовлетворительных результатов лечения, поэтому имплантацию такого типа протезов целесообразно выполнять с применением компьютерной навигации и роботической хирургии. При установке второго типа эндопротезов (с подвижным вкладышем) достаточная для положительного эффекта ориентировка компонентов достигается обычной мануальной техникой [9], что стало причиной более широкого распространения имплантатов данной конструкции в клинической практике. Однако, отсутствие ПКС является одним из противопоказаний для имплантации одномышцелковых эндопротезов с подвижным вкладышем [3].

Эффективным способом расширения показаний для одномышцелкового эндопротезирования (ОЭП) имплантатами с подвижным вкладышем является его установка с одномоментной пластикой ПКС [10].

Цель: демонстрация успешного лечения пациента с артрозом медиального компартмента коленного сустава и разрывом ПКС.

Пациент М., 43 г. в 2015 г. получил травму правого коленного сустава во время занятий спортом, с того времени периодически стал отмечать эпизоды неустойчивости в травмированном суставе. С 2022 г. к эпизодам нестабильности присоединился болевой синдром в области внутреннего отдела сустава. В связи с усилением симптоматики обратился к травматологу-ортопеду по месту жительства, диагностирован медиальный гонартроз 2 ст. (Рис. 1), назначено консервативное лечение, которое не имело существенного долгосрочного эффекта.



Рис. 1. Предоперационные рентгенограммы коленного сустава (А – прямая проекция; Б – боковая проекция).

* e-mail: pimanchevov@pirogov-center.ru

Пиманчев О.В., Сенаторов И.А., Ряполов Ю.В., Романов Д.А.
 ОДНОМОМЕНТНОЕ ОДНОМЫШЦЕЛКОВОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ С ВОССТАНОВЛЕНИЕМ
 ДЕФЕКТА ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА



Рис. 2. МРТ правого коленного сустава, подтверждающая разрыв ПКС (сагиттальная проекция).

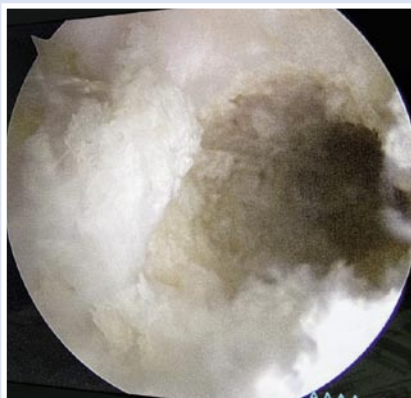


Рис. 3. Сформированный канал в наружном мышце бедренной кости.



Рис. 4. А – выделение сухожилия длиной малоберцовой мышцы; Б – подготовленный трансплантат.

После дообследования на МРТ (Рис. 2) дополнительно выявлен разрыв ПКС в связи с чем был консультирован в

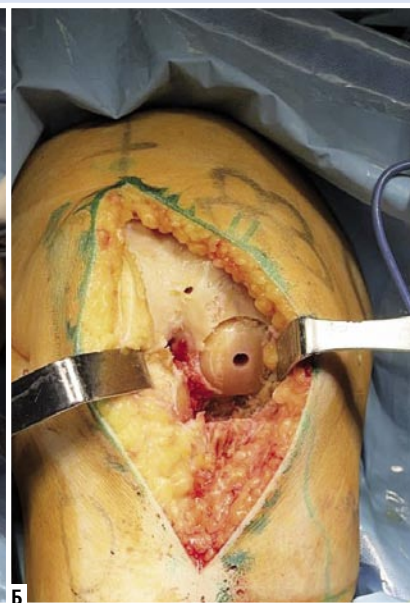
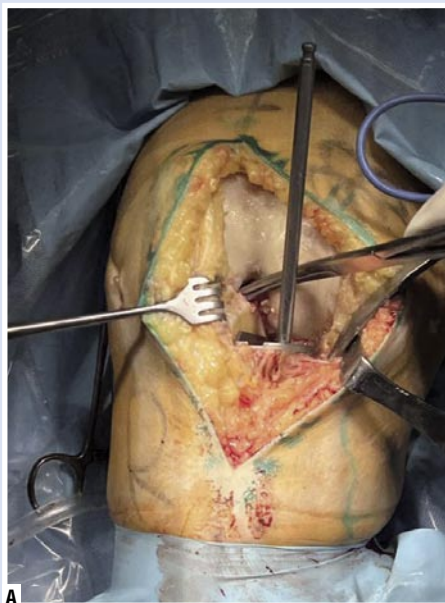


Рис. 5. Формирование опилов большеберцовой (а) и бедренной (б) костей.

ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова». При осмотре: объем движений в коленном суставе 0-0-130°, при пальпации болевой синдром в области внутреннего отдела коленного сустава, положительные тест переднего выдвигающего ящика и Лахман-тест. Учитывая данные исследований и клинической картины, рекомендовано оперативное лечение.

В июне 2022 г. выполнено оперативное вмешательство: одномышцелковое эндопротезирование правого коленного сустава с одномоментной аутопластикой ПКС.

Оперативное вмешательство выполняли под спинальной анестезией в положении пациента на спине со свисающей правой нижней конечностью, фиксированной в области средней трети бедра.

Во время первого, артроскопического, этапа из стандартных доступов провели диагностическую артроскопию коленного сустава, подтвердили разрыв ПКС и по общепризнанной методике через передне-медиальный порт сформировали канал для трансплантата в наружном мышце бедренной кости (Рис. 3), а затем установили нить-проводник.

Следующим этапом произвели забор сухожилия длиной малоберцовой мышцы и подготовили двухпучковый трансплантат для замещения ПКС длиной 11 см, диаметром 8 мм (Рис. 4).

После артроскопического этапа, разметив операционное поле, выполнили медиальный парapatellarный доступ к правому коленному суставу. Используя



Рис. 6. Формирование большеберцового канала.

стандартную мануальную технику Biomet Oxford, произвели опилы внутренних мышцеков бедренной и большеберцовой костей (Рис. 5) и провели предварительную примерку компонентов эндопротеза.

Для завершения пластики ПКС сформировали большеберцовый канал (Рис. 6), после чего с использованием ранее установленной нити-проводника погрузили подготовленный трансплантат в сформированные каналы (Рис. 7) и фиксировали его двумя титановыми винтами (Рис. 8).

Завершающим этапом имплантировали большеберцовый и бедренный компоненты эндопротеза с их цементной



Рис. 7. Проведение подготовленного трансплантата.



Рис. 9. А – имплантация большеберцового и бедренного компонентов; Б – установка подвижного вкладыша.

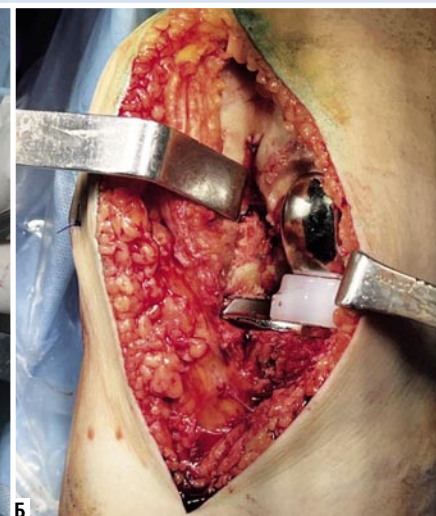


Рис. 8. Фиксация трансплантата титановыми винтами.

фиксацией, и установили подвижный вкладыш (Рис. 9). После полимеризации цемента рану послойно ушили, наложили асептические повязки.

На контрольных рентгенограммах коленного сустава отмечено корректное расположение компонентов эндопротеза и фиксаторов трансплантата (Рис. 10).

На следующий день после операции пациент активизирован, начаты занятия ЛФК, при этом реабилитационная программа строилась по аналогии с программой после изолированной пластики ПКС. Пациент был выписан из стационара на 3 сутки. Ранний послеоперационный период без особенностей, швы сняли на 14 сутки, отказ от костылей произошел в конце 4 недели. Через 12 месяцев после



Рис. 10. Послеоперационные рентгенограммы коленного сустава. А – прямая проекция; Б – боковая проекция.

операции пациент полностью вернулся к прежним физическим нагрузкам, балл по шкале KOOS составил 93.

Обсуждение

Традиционно пациенты с изолированным артрозом одного из компартментов коленного сустава с дефицитом ПКС считались неподходящими кандидатами к выполнению одномыщечкового эндопротезирования с подвижным вкладышем, поскольку переднемедиальная нестабильность сустава может способствовать ускоренному прогрессированию артроза в незатронутых отделах, а также приводить к перегрузке компонентов эндопротеза и, как следствие, раннему их износу и вывиху подвижного вкладыша. Однако сочетание данного типа эндопротезирования с одновременной

реконструкцией ПКС в последнее время всё чаще освещается в современной литературе как вариант, который позволяет восстановить как функцию сустава, так и его стабильность.

В крупном системном обзоре Albo E. и соавт. продемонстрировали, что комбинация обсуждаемых операций безопасна и обеспечивает значительные функциональные и клинические улучшения в отношении среднесрочных результатов [11]. В свою очередь, в недавно опубликованном исследовании Jaber A. и соавт. продемонстрировали 10-ти летние результаты наблюдения за 23 пациентами, перенесшими одномыщечковое эндопротезирование с подвижным вкладышем в комбинации с реконструкцией ПКС. За период исследования ни один из пациентов не сообщил о нестабильности коленного сустава, при этом все из них вернулись к занятиям спортом и привычной физической активности, средний балл по Lysholm составил 85,5 [12].

В то же время, для получения удовлетворительных результатов, требуется тщательный отбор пациентов. С этой целью F. Mancuso и соавт. предложили свой алгоритм определения оптимальной тактики лечения, которого мы придерживаемся в своей клинической практике. Согласно этому алгоритму при наличии гонартроза одного из компартментов с разрывом ПКС идеальными показателями для выполнения одномыщечкового ЭП с одновременной пластикой связки являются молодой возраст и высокие функциональные запросы [3].

Ещё одним вариантом лечения для физически активных молодых пациентов

в условиях медиального/латерального гонартроза и дефицита ПКС является высокотибальная остеотомия (ВТО) и реконструкция ПКС, который показал хорошие результаты возвращения к активным видам спорта [13]. Тем не менее, ряд исследований продемонстрировали, что, не смотря на схожие клинические результаты, ОЭП в сочетании с пластикой ПКС приводит к меньшей частоте осложнений и обеспечивает более быстрое восстановление, чем сочетание ВТО с пластикой ПКС [13; 14].

Таким образом, сочетание одномышечкового ЭП коленного сустава с подвижным вкладышем и реконструкции ПКС является эффективным вариантом лечения унилатерального гонартроза в сочетании с переднемедиальной нестабильностью. Тем не менее, каждый случай должен быть тщательно спланирован, чтобы обеспечить оптимальное восстановление и сохранить естественную биомеханику коленного сустава.

Заключение

Данное клиническое наблюдения выполнения одномышечкового эндопротезирования с подвижным вкладышем в сочетании с пластикой ПКС может помочь в лечении молодых пациентов с медиальным или латеральным гонартрозом и нестабильностью сустава на фоне перенесенной травмы ПКС, которые имеют высокие функциональные запросы.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kiapour AM, Murray MM. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone & joint research*. 2014; 3(2): 20-31. doi: 10.1302/2046-3758.32.2000241.
2. Cinque ME, Dornan GJ, Chahla J, Moatshe G, LaPrade RF. High rates of osteoarthritis develop after anterior cruciate ligament surgery: an analysis of 4108 patients. *The American journal of sports medicine*. 2018; 46(8): 2011-2019. doi: 10.1177/0363546517730072.
3. Mancuso F, Dodd CA, Murray DW, Pandit H. Medial unicompartmental knee arthroplasty in the ACL-deficient knee. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2016; 17: 267-275. doi: 10.1007/s10195-016-0402-2.
4. Øiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine*. 2009; 37(7): 1434-1443. doi: 10.1177/0363546509338827.
5. Annareddy A, Mulpur P, Prakash M, Masilamani AS, et al. Partial versus total knee arthroplasty for isolated antero-medial osteoarthritis—an analysis of PROMs and satisfaction. *SICOT-J*. 2023; 9. doi: 10.1051/sicotj/2023006.
6. Brilliant ZR, Garvey MD, Haffner R, Chiu YF, et al. Unicompartmental knee arthroplasty patients have lower joint awareness and higher function at 5 years compared to total knee arthroplasties: a matched comparison. *The Journal of arthroplasty*. 2023; 38(8): 1464-1469. doi: 10.1016/j.arth.2023.01.063.
7. Plancher KD, Briggs KK, Brite JE, Petterson SC. The Lawrence D. Dorr surgical techniques & technologies award: patient acceptable symptom state (PASS) in medial and lateral unicompartmental knee arthroplasty: does the status of the ACL impact outcomes? *The Journal of Arthroplasty*. 2020; 37(8): 710-715. doi: 10.1016/j.arth.2022.01.081.
8. Zumbunn T, Schütz P, von Knoch F, Preiss S, et al. Medial unicompartmental knee arthroplasty in ACL-deficient knees is a viable treatment option: in vivo kinematic evaluation using a moving fluoroscope. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2020; 28: 1765-1773. doi: 10.1007/s00167-019-05594-0.
9. Melvin PR, Bertrand T, Berend K, Lombardi AV. The Mobile Bearing Prosthesis: How to know When It's Right for My Patient and Tips for Surgical Success. *Journal of ISAKOS*. 2024; 100330. doi: 10.1016/j.jisako.2024.100330.
10. Legnani C, Borgo E, Macchi V, Terzaghi C, Ventura A. Unicompartmental knee replacement combined with anterior cruciate ligament reconstruction provides comparable results to total knee replacement with no increased risk of complications. *Sicot-j*. 2024; 10. doi: 10.1051/sicotj/2024005.
11. Albo E, Campi S, Zampogna B, Torre G, et al. Results of simultaneous unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Journal of clinical medicine*. 2021; 10(19): 4290. doi: 10.3390/jcm10194290.
12. Jaber A, Kim CM, Barié A, Streit M, et al. Combined treatment with medial unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction is effective on long-term follow-up. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2023; 31(4): 1382-1387. doi: 10.1007/s00167-022-07102-3.
13. Gupta A, Tejpal T, Shanmugaraj A, Horner NS, et al. Surgical techniques, outcomes, indications, and complications of simultaneous high tibial osteotomy and anterior cruciate ligament revision surgery: a systematic review. *HSS Journal*. 2019; 15(2): 176-184. doi: 10.1007/s11420-018-9630-8.
14. Mancuso F, Hamilton TW, Kumar V, Murray DW, Pandit H. Clinical outcome after UKA and HTO in ACL deficiency: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016; 24(1): 112-122. doi: 10.1007/s00167-014-3346-1.

СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ФРАЙБЕРГА-КЁЛЛЕРА С ПОМОЩЬЮ УКОРАЧИВАЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ, МИКРОФРАКТУРИРОВАНИЯ КОСТНО-ХРЯЩЕВОГО ДЕФЕКТА И ЕГО ЗАМЕЩЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОЙ МЕМБРАНОЙ CHONDRO-SCAFFOLD

Шахул Х.А.¹, Айрапетов Г.А.¹,
Мальчевский В.А.², Карпович Н.И.*¹,
Салманханов А.А.³, Джоджуа А.В.⁴,
Молдамырзаев Ч.¹

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_149

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва

² ФГАОУ ВО «Тюменский Государственный медицинский университет», Тюмень

³ ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова», Москва

⁴ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Болезнь Фрайберга-Кёлера в большинстве случаев поражает головку второй плюсневой кости. Этиология заболевания в настоящее время изучена не полностью, также отсутствуют единые подходы к тактике лечения. Представлено клиническое наблюдение успешного хирургического лечения пациентов с болезнью Фрайберга-Кёлера с помощью укорачивающей остеотомии плюсневой кости, микрофрактурирования головки и замещения хрящевого дефекта с помощью аллогraftа из коллагеновой мембраны.

Ключевые слова: болезнь Фрайберга-Кёлера, асептический некроз, коллагеновая матрица.

Введение

Остеохондропатия головок малых плюсневых костей в медицинской среде более известна как болезнь Фрайберга-Кёлера. Заболевание получило название в честь хирургов, которые внесли большой вклад в его изучение. А. Фрайберг первым описал клиническую картину заболевания, при этом он полагал, что основной причиной патологии является травма [1]. Позже Кёлер доказал, что в этиологии заболевания играют роль другие факторы, например, нарушение биомеханики и анатомии стопы [2]. Болезнь чаще всего поражает головку второй и третьей плюсневых костей, которые являются наиболее длинными и малоподвижными по сравнению с остальными, в связи с чем они подвержены большим нагрузкам [3].

В настоящее время считается, что в основе патогенеза болезни Фрайберга-

A METHOD OF SURGICAL TREATMENT OF FREIBERG-KOEHLER DISEASE USING SHORTENING OSTEOTOMY, MICROFRACTURING OF A BONE-CARTILAGINOUS DEFECT AND ITS REPLACEMENT WITH A CHONDRO-SCAFFOLD COLLAGEN MEMBRANE

Shahul A.B.¹, Airapetov G.A.¹, Malchevskiy V.A.², Karpovich N.I.*¹, Salmankhanov A.A.³, Dzhodzhu A.V.⁴, Moldamyrazayev C.¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

² Tyumen State Medical University, Tyumen

³ Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow

⁴ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Freiberg-Köhler disease most commonly affects the head of the second metatarsal. The etiology of the disease is currently not fully understood, and there are no uniform approaches to treatment tactics. This article presents a clinical case of successful surgical treatment of Freiberg-Köhler disease using shortening osteotomy of the metatarsal bone, microfracture of the head and replacement of the cartilaginous defect using a collagen membrane allograft.

Keywords: Freiberg-Köhler disease, aseptic necrosis, collagen matrix.

Кёлера лежит перегрузка головки плюсневой кости, которая вызывает микроповреждения трабекулярной кости. В свою очередь, повреждение трабекулярной структуры нарушает кровоснабжение субхондральной кости, разрушение и коллапс суставной поверхности головки. Патологический процесс чаще всего начинается в дорсальной части сустава, плантарный отдел вовлекается по мере прогрессирования заболевания [4]. Заболевание чаще подвержены женщины, чем мужчины, соотношение полов составляет 5:1 [5].

Клинические проявления и скорость прогрессирования дегенеративных изменений достаточно вариabельны. Некоторые пациенты отмечают значительный регресс симптомов на фоне консервативного лечения. В других случаях боль в области головки плюсневой кости

приводит к значительному нарушению функции стопы. Чаще всего пациенты предъявляют жалобы на боль, отек и ограничение движений в области плюсне-фалангового сустава [6].

В настоящее время предложено много способов хирургического лечения болезни Фрайберга-Кёлера [7]. Среди них широко используются различные виды остеотомий плюсневой кости [8], дебридемент сустава и декомпрессия очага некроза [9], интерпозиционная артропластика мягкотканными аутографтами [10], замещение дефекта плюсневой кости с помощью костных трансплантатов [11] или искусственных имплантатов [12].

Учитывая патогенез болезни Фрайберга-Кёлера, мы предложили усовершенствованный способ хирургического лечения, который заключается в ком-

* e-mail: galen7@yandex.ru

Шахул Х.А., Айрапетов Г.А., Мальчевский В.А. и др.
СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ФРАЙБЕРГА-КЁЛЕРА С ПОМОЩЬЮ УКОРАЧИВАЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ, МИКРОФРАКТУРИРОВАНИЯ КОСТНО-ХРЯЩЕВОГО ДЕФЕКТА И ЕГО ЗАМЕЩЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОЙ МЕМБРАНЫ CHONDRO-SCAFFOLD

бинации укорачивающей остеотомии плюсневой кости, микрофрактурирования хрящевого дефекта головки и его замещении аллогraftом из коллагеновой мембраны Chondro-Scaffold.

Клиническое наблюдение

Представлен успешный результат применения предложенного метода у 41-летней пациентки с болезнью Фрайберга-Кёлера.

Пациентка предъявляла жалобы на боли в левой стопе, продолжающиеся на протяжении последних трех лет. Наличие травм левой стопы пациентка отрицала, была соматически здорова.

При осмотре не было отмечено деформаций в области голеностопного сустава и заднего отдела стопы. В области второго плюсне-фалангового сустава выявлен отек мягких тканей, а также незначительная вальгусная деформация второго плюсне-фалангового сустава. В сравнении с контралатеральной стопой, объем движений во втором плюсне-фаланговом суставе был снижен. Признаков нестабильности в области первого плюсне-клиновидного сустава отмечено не было. Пациентка жаловалась на боль при пальпации второго плюсне-фалангового сустава, тест выдвигающего ящика приводил к усилению симптомов.

На рентгенограммах стоп, выполненных под нагрузкой, вторая плюсневая кость имела избыточную длину, тогда как первая плюсневая кость была укорочена за счет ранее выполненной остеотомии. Во втором плюсне-фаланговом суставе были выраженные дегенеративные изменения, сопровождавшиеся формированием кист (Рис. 1).

Пациентка получала консервативное лечение, которое заключалось в приеме нестероидных противовоспалительных препаратов, иммобилизации сустава, ношении ортопедических стелек, также была модифицирована ее двигательная активность. Консервативные методы лечения не привели к уменьшению симптоматики, в связи с чем было принято решение о хирургическом вмешательстве.

Во время операции пациентка находилась в положении лежа на спине, на дистальную треть левой голени был наложен жгут. Линейный доступ выполняли по дорсальной поверхности стопы в проекции второго плюсне-фалангового сустава. Сухожилия короткого и длинного разгибателей пальца были выделены и отведены в сторону. Далее выполняли капсулотомию второго плюсне-фалангового сустава в продольном направлении.



Рис. 1. Рентгенограмма стопы пациентки, выполненная под нагрузкой. Вторая плюсневая кость имеет избыточную длину, в области второго плюсне-фалангового сустава изменения, характерные для болезни Фрайберга-Кёлера.



Рис. 2. Дефект хрящевой ткани в области суставной поверхности второй плюсневой кости.

В суставе была отмечена гипертрофия синовиальной оболочки, которая была иссечена. В центральной части суставной поверхности головки плюсневой кости был выявлен хрящевой дефект с обнажением субхондральной кости (Рис. 2).

Нестабильные участки хряща в области дефекта были удалены, таким образом, на краях дефекта располагался



Рис. 3. Вторая плюсневая кость после остеотомии Weil, дебридementsа и микрофрактурирования хрящевого дефекта.

только стабильный, здоровый хрящ. Далее выполнили стандартную остеотомию Weil, с плоскостью опилов, расположенной под углом 60 градусов к диафизу плюсневой кости, параллельно опорной поверхности стопы. Дистальный остеотомированный фрагмент был смещен так, чтобы головки второй и третьей плюсневых костей располагались на одном уровне. Положение фрагментов подтверждали с помощью ЭОП. Зону остеотомии плюсневой кости фиксировали с помощью винта Барука, диаметром 2 мм. Далее с помощью спицы Киршнера, диаметром 1 мм выполнили микрофрактурирование зоны дефекта, с целью стимуляции выхода в полость сустава прогениторных мезенхимальных клеток (Рис. 3).

Таким образом, головка плюсневой кости была подготовлена к следующему этапу операции – применению коллагеновой мембраны Chondro-Scaffold. Мембрану Chondro-Scaffold помещали в раствор хлорида натрия для гидратации и прошивали рассасывающимися нитями. В диафизе второй плюсневой кости просверливали канал в дорсо-плантарном направлении, на расстоянии 3–5 мм от суставной поверхности головки. Мембрану размещали на плантарной поверхности сустава, фиксированные к ней нити выводили через костный канал и с помощью них фиксировали мембрану к дорсальной поверхности плюсневой кости. Таким образом, мембрана закрывала область дефекта, далее с помощью острых ножниц подгоняли размер мембраны под размер дефекта (Рис. 4).



Рис. 4. Мембрана фиксирована к дефекту в области головки плюсневой кости.



Рис. 5. Рентгенограмма стопы пациентки через 6 недель после операции.

Для проверки надежности фиксации выполняли сгибание и разгибание в суставе. Далее рану ушили стандартным способом. Пациентке была рекомендована ходьба в обуви Барука на следующий день после операции и далее в течение 6 недель. Рана зажила первичным натяжением, швы были сняты на 14 суток. Осложнений в раннем послеоперационном периоде отмечено не было. Контрольные рентгенограммы стопы были выполнены через 6 недель после операции (Рис. 5).

На рентгенограммах в области остеотомии была отмечена консолидация, головка второй плюсневой кости имела округлую форму, суставная щель была симметричной без признаков дегенеративных изменений. На последнем контрольном осмотре, через два года после операции, пациентка отметила полное отсутствие боли, она вернулась к привычной физической активности и занятиям спортом. На рентгенограммах через 2 года после операции, головка плюсневой кости сохраняла округлую форму, также не было признаков сужения суставной щели или дегенеративных изменений, характерных для болезни Фрайберга-Кёллера.

Обсуждение

Болезнь Фрайберга-Кёллера была впервые описана в 1914 г. А. Freiberg. Автор представил серию случаев из 6 пациентов, у которых было выявлено дегенеративное разрушение головки второй плюсневой кости. Freiberg полагал, что заболевание вызвано травматическим воздействием, а также указывал на связь между ним и длиной плюсневой кости [1]. Впоследствии были предложены другие теории развития заболевания, большинство из них склонялось к сосудистой или травматической причине поражения головки плюсневой кости.

Leung и Wong исследовали анатомию сосудистого русла первого межплюсневового промежутка в ходе 70 диссекций, авторы описали 7 типов артериального кровоснабжения головки 2 плюсневой кости и 3 типа расположения венозных сосудов [13]. Wiley и Thurston отметили, что в некоторых случаях вторая межплюсневая артерия практически не отдает ветвей к эпифизу второй плюсневой кости, и ее головка кровоснабжается за счет ветвей первой и третьей межплюсневых артерий. Авторы предположили, что такой тип кровоснабжения может способствовать формированию асептического некроза [14].

Развитие болезни Фрайберга-Кёллера может быть обусловлено острой травмой, но чаще, к его формированию приводит повторяющаяся микротравматизация сегмента на фоне повышенных нагрузок. Stanley и соавт. проанализировали истории болезни пациентов с болезнью Фрайберга-Кёллера и пришли к выводу, что только у 5% из них в анамнезе была травма стопы, при этом у 85% пораженная плюсневая кость была самой длинной по сравнению с остальными. В ходе подобарографического исследова-

ния авторы продемонстрировали, что в 48% случаев, давление под головкой удлиненной плюсневой кости было выше, чем под головками остальных плюсневых костей [15].

Этиология болезни Фрайберга-Кёллера во многих случаях мультифакторная.

В представленном клиническом примере, у пациентки в анамнезе была остеотомия первой плюсневой кости, что теоретически могло привести к нарушению кровоснабжения головки второй плюсневой кости. Помимо этого, оперативное лечение привело к укорочению первой плюсневой кости и относительноному удлинению второй, что способствовало увеличению нагрузки на второй луч. Подобное перераспределение нагрузки также является фактором риска развития болезни Фрайберга-Кёллера.

В медицинской литературе наибольшее распространение приобрела классификация болезни Фрайберга-Кёллера по Smillie, созданная с учетом рентгенологической картины. Smillie выделил 5 стадий заболевания. На первой стадии изменения головки в виде отека костной ткани визуализируются только на МРТ; вторая стадия характеризуется центральным вдавлением суставной поверхности; на третьей стадии формируются медиальный и латеральный экзостозы, за счет еще большей импрессии суставной поверхности головки; для четвертой стадии характерна потеря связи суставной поверхности и диафизом и формирование из нее свободного хрящевого тела; на 5 стадии происходит полное разрушение сустава с уплощением суставной поверхности и ее деформацией. Smillie предлагал использовать декомпрессию сустава и замещение дефекта костным графтом при 1–3 стадиях болезни. В представленном клиническом случае у пациентки была диагностирована 5 стадия заболевания [15].

Среди предложенных способов оперативного лечения этой патологии, наиболее часто применяются дебридемент, костная пластика, остеотомии плюсневой кости, замещение дефекта различными трансплантатами и артропластика [7–12].

Erdil и соавт. представил результаты 14 пациентов с 4 и 5 стадиями болезни Фрайберга-Кёллера, которым он выполнил ремоделирование головки и дебридемент сустава. У всех пациентов было отмечено улучшение показателей по шкалам AOFAS и SF-36 в ходе периода наблюдения длительность 40,2 месяца [2].

Шахул Х.А., Айрапетов Г.А., Мальчевский В.А. и др.
СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ФРАЙБЕРГА-КЁЛЕРА С ПОМОЩЬЮ УКОРАЧИВАЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ, МИКРОФРАКТУРИРОВАНИЯ КОСТНО-ХРЯЩЕВОГО ДЕФЕКТА И ЕГО ЗАМЕЩЕНИЕМ КОЛЛАГЕНОВОЙ МЕМБРАНОЙ CHONDRO-SCAFFOLD

Укорачивающие остеотомии плюсневой кости способствуют снижению нагрузки на головку второй плюсневой кости и плюсне-фаланговый сустав. Наиболее часто применяют дорсальную закрытоугольную остеотомию или укорачивающую остеотомию. Gauthier и Elbaz получили отличные результаты у 53 пациентов после выполнения закрытоугольной дорсальной остеотомии. Многие другие авторы также представили хорошие результаты этой операции [16]. Smith и соавт. Также описали хорошие результаты после укорачивающей остеотомии у 55 пациентов, при этом в 5 случаях авторы отметили формирование тугоподвижности в суставе [17].

В медицинской литературе представлены результаты интерпозиционной артропластики, эндопротезирования и костной пластики при болезни Фрайберга-Кёлера. Ozkan представил результаты 43 пациентов, которым была выполнена интерпозиционная артропластика сухожилием короткого разгибателя пальца. У 96% пациентов были получены хорошие результаты через 24,6 месяцев [18]. Другие авторы также публиковали результаты этой методики, при этом они указывали на высокую частоту тугоподвижности сустава и возможность формирования вторичных деформаций. По их мнению, интерпозиционная артропластика плюсне-фалангового сустава с помощью графтов или имплантов не позволяет добиваться стабильных хороших результатов операции и имеет менее предсказуемый исход по сравнению с другими методиками [10; 19].

Эндопротезирование плюсне-фалангового сустава при болезни Фрайберга-Кёлера применяется достаточно редко, поскольку имеет высокий риск расшатывания имплантата [20].

Miyamoto представил результаты 4 пациентов, которым выполнил трансплантацию остеохондрального графта при поздней стадии болезни Фрайберга-Кёлера. Через 52 месяца пациенты демонстрировали отличные показатели по шкале AOFAS. Хотя автор получил отличные результаты, количество выполненных вмешательств слишком мало для того, чтобы рекомендовать данный метод к широкому использованию [21].

На данный момент, в хирургическом лечении болезни Фрайберга-Кёлера наибольшее распространение имеют остеотомии плюсневой кости, поскольку имеют наименьшее количество осложнений и прогнозируемые результаты.

По мере развития технологий, методы восстановления хрящевой ткани, в частности коллагеновые мембраны для аутохондрогенеза, стали шире использоваться в хирургии стопы и голеностопного сустава [22]. Коллагеновая мембрана Chondro-Scaffold представляет собой материал на основе коллагена I/III типа, полученный из обработанной оболочки тонкой кишки свиньи. Ее строение аналогично внеклеточному матриксу хрящевой ткани. За счет своей структуры, мембрана может обеспечивать прикрепление, рост и дифференцировку мезенхимальных стволовых клеток, то есть играет роль объемной матрицы, которая позволяет этим клеткам формировать гиалиноподобную ткань. Выход стволовых клеток и их фиксация на мембране обеспечивается за счет микрофрактурирования зоны дефекта. Способность коллагеновых мембран обеспечивать хондральную дифференциацию прогениторных клеток была продемонстрирована в ходе микробиологических исследований [23].

В литературе продемонстрированы хорошие результаты применения коллагеновых мембран при замещении дефектов коленного, голеностопного и первого плюсне-фалангового суставов [24; 25].

Исследований, посвященных применению мембраны Chondro-Scaffold в хирургическом лечении болезни Фрайберга-Кёлера, в настоящий момент не проводилось. По нашим сведениям, это первый описанный случай использования коллагеновой мембраны Chondro-Scaffold в качестве графта при хирургическом лечении болезни Фрайберга-Кёлера.

Заключение

В клиническом наблюдении, представлен результат хирургического лечения болезни Фрайберга-Кёлера предложенным нами методом, который заключается в комбинации укорачивающей остеотомии плюсневой кости, микрофрактурирования хрящевого дефекта и его замещения коллагеновой мембраной Chondro-Scaffold. Преимуществом разработанного метода является обеспечение идеальных условий для замещения хрящевого дефекта гиалиноподобной тканью: укорачивающая остеотомия способствует снижению нагрузки на головку плюсневой кости, а коллагеновая мембрана Chondro-Scaffold обеспечивает аутохондрогенез в области дефекта. В данном клиническом примере, продемонстрирован отличный результат разработанной хирургической техники. Через 2 года после операции пациентка не

испытывала боли в области левой стопы при ходьбе и в покое, на рентгенограммах суставные поверхности имели правильную форму, признаки дегенеративных изменений в плюсне-фаланговом суставе отсутствовали.

Планируется проведение дальнейших исследований результатов оперативного лечения болезни Фрайберга-Кёлера предложенным способом, направленных на оценку его эффективности в сравнении со стандартными методиками и разработке показаний к его применению.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Freiberg A. Infraction of the second metatarsal bone: a typical injury. *Surg Gynecol Obstet.* 1914; 19: 191-193.
- Erdil M, Imren Y, Bilsel K, Erzincanli A, Bülbül M, Tuncay I. Joint debridement and metatarsal remodeling in Freiberg's infraction. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013; 103: 185-190.
- Viladot A, Viladot A. Osteochondroses: aseptic necrosis of the foot. In: Jahss M, ed. *Disorders of the Foot and Ankle.* 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 1991: 617-638.
- Donahue SW, Sharkey NA. Strains in the metatarsals during the stance phase of gait: implications for stress fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81: 1236-1244.
- Canale ST. *Campbell's operative orthopaedics.* In: Freiberg infraction. 11th ed. Philadelphia: Mosby, An Imprint of Elsevier. 2007: 1253-1255.
- Montgomery HC. Common disorders of the adult foot and ankle. *Surg. United Kingdom.* 2016; 34(9): 475-481.
- Trnka HJ. Freiberg's infraction: surgical options. *Foot Ankle Clin.* 2019; 24(4): 669-676.
- Ikoma K, et al. Extra-articular dorsal closing-wedge osteotomy to treat late-stage Freiberg disease using polyblend sutures: technical tips and clinical results. *Int Orthop (SICOT).* 2014; 38(7): 1401-1405.
- Pastides P. Debridement and microfracture in the treatment of Freiberg disease. *Tech Foot Ankle Surg.* 2012; 11(3): 150-154.
- Lavery LA. The interpositional arthroplasty procedure in treatment of degenerative arthritis of the second metatarsophalangeal joint. *J Foot Surg.* 1992; 31(6): 590-594.
- Miyamoto W, et al. Late-stage Freiberg disease treated by osteochondral plug transplantation: a case series. *Foot Ankle Int.* 2008; 29: 950-955.
- Glazebrook M. Preliminary experience with polyvinyl alcohol hydrogel implant for pathology of the second metatarsal head. *Foot Ankle Int.* 2019; 40(11): 1304-1308.
- Leung PC, Wong WL. The vessels of the first metatarsal web space: an operative and radiographic study. *J Bone Joint Surg Am.* 1983; 65: 235-238.
- Wiley JJ, Thurston P. Freiberg's disease. *J Bone Joint Surg Br.* 1981; 63: 459.

15. Smillie IS. Treatment of Freiberg's infraction. Proc R Soc Med. 1967; 60(1): 29-31.
16. Gauthier G, Elbaz R. Freiberg's infraction: a subchondral bone fatigue fracture: a new surgical treatment. Clin Orthop Relat Res. 1979; 142: 93-95.
17. Smith TW, Stanley D, Rowley DI. Treatment of Freiberg's disease: a new operative technique. J Bone Joint Surg Br. 1991; 73: 129-130.
18. Ozkan Y, Oztürk A, Ozdemir R, Aykut S, Yalçın N. Interpositional arthroplasty with extensor digitorum brevis tendon in Freiberg's disease: a new surgical technique. Foot Ankle Int. 2008; 29: 488-492.
19. Lui TH. Arthroscopic interpositional arthroplasty of the second metatarsophalangeal joint. Arthrosc Tech. 2016; 5(6):1333-1338.
20. Townshend DN. Total ceramic arthroplasty for painful, destructive isorders of the lesser metatarsophalangeal joints. Foot. 2007; 17(2): 73-75.
21. Miyamoto W, Takao M, Uchio Y, Kono T, Ochi M. Late-stage Freiberg disease treated by osteochondral plug transplantation: a case series. Foot Ankle Int. 2008; 29: 950-955.
22. Richter M. Autologous matrix induced chondrogenesis plus peripheral blood concentrate (AMIC+PBC) in chondral defects of the first metatarsophalangeal joint - 5-year follow-up. Foot and Ankle Surgery. 2022; 28: 1366-1371.
23. Ehlers EM, et al. Development of a biocomposite to fill out articular cartilage lesions: light, scanning and transmission electron microscopy of sheep chondrocytes cultured on a collagen I/III sponge. Injury. 1999; 81: 513-518.
24. Richter M. Matrix-associated stem cell transplantation (MAST) in chondral defects of foot and ankle is effective. Foot Ankle Surg. 2013; 19(2): 84-90.
25. Pascarella A. Treatment of articular cartilage lesions of the knee joint using a modified AMIC technique. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010; 18(4): 509-13.

ОСТРЫЙ ДЕСТРУКТИВНЫЙ АППЕНДИЦИТ В БЕДРЕННОЙ ГРЫЖЕ – ГРЫЖА ГАРЕНЖО

Шапкин Ю.Г.^{1,2}, Гусев К.А.²,
Саликова Е.Е.^{1*}

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_153

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ

имени В. И. Разумовского», Саратов

² ГУЗ «Саратовская городская клиническая
больница №6 имени академика
В.Н. Кошелева», Саратов

Резюме. Ущемленная бедренная грыжа является патологией, с которой нередко приходится сталкиваться врачу экстренного хирургического отделения. Об остром аппендиците в бедренной грыже в отечественной медицинской литературе имеются единичные сообщения. Приведено подробное описание такой патологии. Представленный пример демонстрирует особенности симптоматики, сложности, возникающие при дифференциальной диагностике этого заболевания, и описывает один из возможных вариантов оперативного пособия.

Ключевые слова: острый аппендицит, бедренная грыжа, грыжа Гаренжо, ущемленная бедренная грыжа.

Актуальность

В практике экстренного хирурга ущемленная бедренная грыжа составляет от 13,5 до 31% от всех ущемлений [1; 2]. Как правило, данная патология выявляется у женщин старше 40 лет – 82–88% случаев [3]. При оперативном лечении ущемленной бедренной грыжи, неизменный червеобразный отросток обнаруживается в 0,5–5% случаев, а развитие

ACUTE DESTRUCTIVE APPENDICITIS IN A FEMORAL HERNIA – DE GARENGEOT'S HERNIA

Shapkin Y.G.^{1,2}, Gusev K.A.², Salikowa E.E.*¹

¹ Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov

² State health care institution Saratov City Clinical Hospital named after V.N. Koshelev, Saratov

Abstract. An incarcerated femoral hernia is a pathology that an emergency surgeon often encounters. In the domestic medical literature, there are isolated reports of cases of acute appendicitis with a femoral hernia. The article provides a detailed description of this pathology. The presented example demonstrates the features of the symptoms, the difficulties that arise in the differential diagnosis of this disease, and also describes one of the possible options for surgical intervention.

Keywords: acute appendicitis, femoral hernia, Garengio hernia, strangulated femoral hernia.

в бедренной грыже острого деструктивного аппендицита встречается крайне редко – 0,08–0,13% всех случаев [4; 5]. Данная патология носит название грыжи Гаренжо, в честь французского хирурга Rene Jacques Croissant de Garengot, который впервые описал ее в литературе в 1731 г. [6]. На момент написания статьи, в отечественной литературе описаны 2 наблюдения хирургического лечения

пациентов с грыжей Гаренжо, а в мировой литературе – 222 [7].

Цель: на основании имеющихся литературных данных и личного клинического опыта описать особенности диагностики и лечебной тактики у пациентов, с грыжей Гаренжо.

Пациентка Л., 86 лет, была доставлена машиной скорой помощи в приемное отделение ГУЗ СГКБ №6 04.05.24

* e-mail: alenasalikowa@mail.ru

с жалобами на наличие болезненного образования в низу живота справа, покраснение кожи над ним, запор в течение трех суток.

Из анамнеза известно, что объемное образование округлой формы в нижнем отделе живота справа отмечала в течение года. Около четырех дней назад пациентка заметила увеличение образования в размерах, оно стало плотным, появилось покраснение кожи над ним. Также беспокоило отсутствие стула в течение последних трех дней. Точные сроки возникновения симптомов пациентка указать затруднялась, в связи с когнитивными особенностями. За медицинской помощью до момента госпитализации пациентка не обращалась.

Объективный осмотр на момент поступления: состояние средней степени тяжести, за счет болевого синдрома. Положение вынужденное – полное разгибание правой нижней конечности сопровождается усилением боли. АД 140 и 80 мм рт. ст., пульс 70 ударов в минуту, температура тела нормальная. Язык влажный, обложен белым налетом. Живот незначительно вздут, симметричный, участвует в акте дыхания. В правой паховой области, на 1 см ниже паховой складки, на уровне ее медиальной трети имеется образование овальной формы, размерами 6,5×9 см, плотной консистенции, резко болезненное. Симптом кашлевого толчка отрицательный. Кожа над образованием умеренно гиперемирована. При пальпации в других отделах живот безболезненный, мягкий. Симптомов раздражения брюшины нет. Притупления в отлогах частях живота нет. Перистальтика выслушивается, ослаблена. Газы отходят плохо.

Лабораторно отмечалось повышение уровня С-реактивного белка до 142,0 мг/л, СОЭ до 38,0 мм/час. Уровень лейкоцитов – в пределах нормы.

По данным УЗИ ОБП – в правой паховой области визуализируется участок кишки диаметром до 26 мм, без перистальтики. Метеоризм.

При обзорной рентгенографии ОБП – в мезогастррии справа и слева – единичные патологические уровни.

Учитывая вышеописанную клиническую картину, пациентке выставлен диагноз: ущемленная правосторонняя паховая грыжа, флегмона грыжевого мешка. В экстренном порядке она оперирована. Под местной анестезией Sol. Novocaini 0,5% – 80,0 выполнен разрез кожи в косом направлении над грыжей. Тупым и острым путем из окружа-

ющих тканей выделен грыжевой мешок до шейки. Выявлено, что грыжевой мешок исходит из бедренного кольца. Он вскрыт – выделено около 10 мл гноя (взят посев на флору и чувствительность к антибиотикам). Содержимым грыжевого мешка является червеобразный отросток, размером 10×5×1 см, верхушка его багрово- черного цвета, с наложениями фибрина (Рис. 1).

В ходе вмешательства отмечено появление у пациентки психомоторного возбуждения, непроизвольных гримас, перестала отвечать на вопросы. Анестезиологом она седатирована. В рану выведен купол слепой кишки. Брыжейка отростка пересечена на зажимах, лигирована. Выполнена аппендэктомия, культя отростка укрыта кистным швом, купол слепой кишки погружен в брюшную полость. Грыжевой мешок прошит у шейки, перевязан, отсечен. Выполнена пластика бедренного канала местными тканями по Фабрициусу. Рана промыта 3% раствором перекиси водорода, дренирована резиновой полоской. Редкие швы на кожу. Кровопотеря 20 мл. Продолжительность операции 90 минут.

Гистологическое заключение: острый гангренозный аппендицит.

Послеоперационный диагноз: грыжа Гаренжо справа. Острый гангренозный аппендицит в грыже.

В послеоперационном периоде в течение 2 часов отмечено полное восстановление когнитивных функций пациентки. Через 6 часов пациентка активизирована. Послеоперационный период протекал без осложнений, выписана на 4 сутки с момента госпитализации.

Обсуждение

В данном клиническом наблюдении можно выделить несколько особенностей. Прежде всего, при изначальном подозрении на ущемленную бедренную грыжу, длительность ущемления точно установить не удалось. Это объясняется как возрастными особенностями пациентки, затрудняющими сбор анамнеза, так и постепенным развитием воспаления червеобразного отростка, при атипичной его локализации (в данном случае – в грыжевом мешке), что смазало клиническую картину. У пациентки обнаружены рентгенологические признаки кишечной непроходимости, что в совокупности с ультразвуковой картиной (червеобразный отросток был описан как участок кишки без перистальтики) позволило установить диагноз ущемленной грыжи, а так же предположить присут-

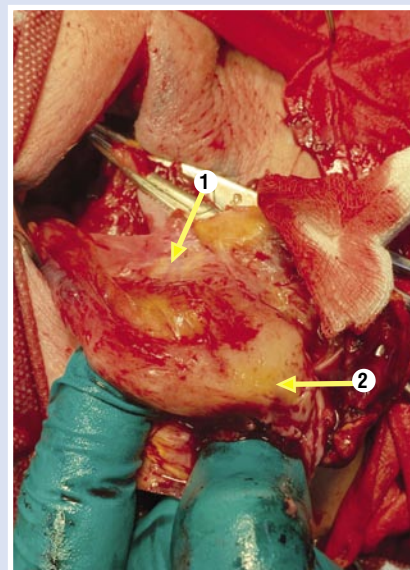


Рис. 1. Деструктивный червеобразный отросток в грыжевом мешке бедренной грыжи. 1 – грыжевой; 2 – мешок аппендикс.

ствие петли тонкой кишки в грыжевом мешке. Вместе с тем обращало на себя внимание несоответствие общего состояния пациентки и сроков заболевания (3–4 суток) – отсутствовали признаки водно-электролитных нарушений и полиорганной недостаточности, отсутствие застойного отделяемого по назогастральному зонду. Следует отметить низкую информативность УЗИ, что перекликается с данными других авторов [8]. В то же время, этот метод полезен при дифференциальной диагностике с лимфаденитом, и для установления присутствия полого органа в грыжевом мешке.

По данным литературы, эффективность КТ или МРТ в дооперационной диагностике может достигать 98% [8]. Однако, в приведенном клиническом примере, выполнение КТ или МРТ могло затянуть предоперационную подготовку и никак не повлияло бы на лечебную тактику.

В литературе описано три основных подхода к лечению грыжи Гаренжо. Первый вариант оперативного пособия представляет собой классическую герниотомию и аппендэктомия, с учетом гнойного процесса предпочтение отдается вариантам пластики с использованием местных тканей [9]. Недостатком данного подхода служит невозможность выведения в рану купола слепой кишки с основанием червеобразного отростка при определенных анатомических особенностях, а также риск повреждения крупных сосудов при рассечении ущемляющего кольца.

Второй вариант операции – лапароскопическая аппендэктомия с последующей эндоскопической пластикой грыжевого дефекта сетчатым имплантом (ТАРР или eТАР) [10; 11]. Недостатком этой методики можно считать необходимость интубационного наркоза, а также высокий риск контаминации сетчатого импланта [9].

Третий вариант вмешательства предполагает комбинацию двух вышеперечисленных подходов – открытое оперативное лечение бедренной грыжи, с последующей лапароскопической аппендэктомией [12].

Заключение

Таким образом, при ущемленной грыже отсутствие клинических симптомов запущенной кишечной непроходимости, а так же отсутствие ярко выраженного момента ущемления в анамнезе, помогут заподозрить грыжу Гаренжо на дооперационном этапе.

При выборе варианта оперативного вмешательства хирург должен исходить из индивидуальных особенностей пациента, технической оснащенности стационара и личного практического опыта. В приведенном клиническом наблюдении с учетом возраста пациентки, выполнение герниотомии и аппендэктомии под местной анестезией с внутривенной седацией является наиболее оптимальным и безопасным вариантом вмешательства. В случае возникновения сложностей при обработке основания червеобразного

отростка, оправдано выполнение данного этапа лапароскопическим доступом. Показания для выполнения лапароскопии могут быть расширены у молодых пациентов, не имеющих серьезной сопутствующей патологии.

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. Винник Ю.С. Оперативное лечение грыж передней брюшной стенки. Красноярск, 2011. [Vinnik YuS. Operativnoe lechenie gryzh perednej brjushnoj stenki. Krasnoyarsk. 2011. (In Russ.)]
2. Тоскин К.Д., Жебровский В.В. Грыжи брюшной стенки. – М, 1990. [Toskin KD, Zhebrovsky VV. Gryzhi bryushnoy stenki. M. 1990. (In Russ.)]
3. Тихов П.И. Частная хирургия. – СПб, 1916. [Tikhov PI. Chastnaja hirurgiya. SPb. 1916. (In Russ.)]
4. Bidarmaghz B, Tee CL. A case of De Garengéot hernia and literature review. *Case Reports*. 2017; 2017: bcr2017220926.
5. Piperos T, Kalles V, Ahwal Y, et al. Clinical significance of de Garengéot's hernia: A case of acute appendicitis and review of the literature. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2012; 3(3): 116-117. doi: 10.1016/j.ijscr. 2011.12.003.
6. O'Connor A, Asaad P. De Garengéot's hernia with appendicitis – a rare cause of an acutely painful groin swelling. *Journal of Surgical Case Reports*. 2019; 5: 142. doi: 10.1093/jscr/rjz142.
7. Guenther TM, Theodorou CM, Grace NL, et al. De Garengéot hernia: a systematic review. *Surg Endosc*. 2021; 35(2): 503-513. doi: 10.1007/s00464-020-07934-5.
8. Simpson FJ, Fay K, Wang V, Elwood D. A Novel approach to managing a strangulated de garengéot's hernia. *The American Surgeon*. 2021; 87(1): 83-85. doi: 10.1177/0003134820943552.
9. Linder S, Linder G, Månsson C. Treatment of de Garengéot's hernia: a meta-analysis. *Hernia*. 2019; 23: 131-141. doi: 10.1007/s10029-018-1862-5.
10. Raglione D, Boyer N, Poras M, et al. Laparoscopic Treatment of a De Garengéot hernia – case report and review of literature. *Journal of Surgery and Research*. 2020; 3: 472-476.
11. Oldewurtel K, Ground J, Neff M. De Garengéot hernia: a total extraperitoneal approach to a femoral hernia repair. *CRSLS, Journal of the Society of Laparoscopic and Robotic Surgeons*. 2022; 9(2): e2021.00088. doi: 10.4293/CRSLS.2021.00088.
12. Simpson FJ, Fay K, Wang V, Elwood D. A novel approach to managing a strangulated De Garengéot's Hernia. *The American Surgeon*. 2021; 87(1): 83-85. doi: 10.1177/00031348-20943552.

МЕГАДОЛИХОКОЛОН У ВЗРОСЛОГО

Семионкин Е.И.*¹, Кротков А.Р.²,
Юдина Е.А.², Луканин Р.В.²,
Огорельцев А.Ю.¹¹ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный
медицинский университет имени
акад. И.П. Павлова», Рязань² ГБУ РО «Областная клиническая
больница», Рязань**Резюме.** Цель исследования: на примере клинического наблюдения мегадолихоколона у взрослого, осложненного острой кишечной непроходимостью, показать возможность успешного лечения срочным хирургическим вмешательством.

Пациенты и методы: изучены результаты экстренного хирургического лечения мужчины с мегадолихоколоном 43 лет.

Результаты: илеостома не разгружает кишечную непроходимость при мегадолихоколононе. Необходимо выполнять радикальную операцию колонэктомиию.

Заключение: колонэктомия является эффективным методом лечения взрослых пациентов с мегадолихоколоном, осложненным острой кишечной непроходимостью.

Ключевые слова: долихомегаколон, острая кишечная непроходимость, колонэктомия.

Долихоколон – удлинение всей ободочной кишки или одного из ее отделов, носит врожденный характер и представляет собой аномалию развития толстой кишки [1]. Для взрослых отсутствует корреляция между полом, телосложением, возрастом пациента [2–4]. Ряд исследователей допускает возможность приобретенного характера долихоколон, вопреки общепринятым представлениям о врожденной природе этой патологии [5; 6].

Мегаколон – это врожденное либо приобретенное расширение всей толстой кишки или ее отдельной части.

Некоторые авторы объединяют понятие врожденного мегаколона и долихоколона в мегадолихоколон [7; 8].

Инструментальные исследования при долихомегаколоне [9; 10].

1. Обзорная рентгенография брюшной полости;
2. Ирригоскопия;
3. Проктография с натуживанием/сцинтидефекография;
4. Колоноскопия;
5. Виртуальная компьютерная колонография;
6. Биопсия.

Приводим клиническое наблюдение.

Больной Р., 44 лет, история болезни №28954 находился в колопроктологическом отделении клиники с 07.10. по

05.11.2024 г. с диагнозом: мегадолихоколон, острая толстокишечная непроходимость. Сопутствующие заболевания: шизофрения, параноидная форма вне обострения, этап поддерживающей терапии, ГБ 3стадии, сахарный диабет, ожирение 2 степени. Из анамнеза известно, что с возраста 18–20 лет страдает постоянными запорами, периодическими болями в животе. Обращались к врачам, рекомендовались слабительные препараты, клизмы, но целенаправленного обследования желудочно-кишечного тракта не проводилось. В течение более 10 лет наблюдается у психиатра по поводу шизофрении, принимает рисперидон, циклодол, азалептин.

Поступил в экстренном порядке в клинику в связи с ухудшением состояния в течение 4 суток, когда прекратилось отхождение стула и газов, с диагнозом острая кишечная непроходимость. При осмотре состояние тяжелое, повышенного питания, живот резко равномерно вздут (Рис. 1), пальпаторно болезненность во всех отделах, симптомов раздражения брюшины нет, перистальтика вялая. При пальцевом исследовании прямой кишки баллонообразное расширение ее. На обзорной рентгенограмме органов брюшной полости выраженный пневматоз кишечника (Рис. 2).

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_156

MEGADOLICHOCOLON IN ADULT. CASE REPORT

Semionkin E.I.*¹, Krotkov A.R.², Yudina E.A.², Lukanin R.V.², Ogoreltsev A.Yu.¹¹ Ryazan State Medical University, Ryazan² Ryazan State Clinical Hospital, Ryazan**Abstract.** The purpose of the study is to show the possibility of successful surgery using an example of a clinical case of megadolichocolon in an adult, complicated by acute intestinal obstruction.

Patients and methods. The results of emergency surgical treatment of a megadolichocolon in a 43-year-old man were reviewed.

Results. An ileostomy did not relieve intestinal obstruction with megadolichocolon. It is necessary to perform a radical colectomy.

Conclusion. Colectomy is an effective method of treating megadolichocolon complicated acute intestinal obstruction in adults.

Keywords: dolichomegacolon, acute intestinal obstruction, colectomy.

Анемия – ОАК – эритроциты $3,5 \times 10^{12}/л$, Hb 118 г/л, лейкоциты $9 \times 10^9/л$, СОЭ 30 мм/час. Биохимия крови: общий белок 57 г/л, общий билирубин 9,8 ммоль/л, АсАТ 19Е/л, АлаТ 15Е/л, креатинин 150 мкм/л.

Экстренно оперирован дежурными хирургами в день поступления 07.10.2024 г. Под интубационным наркозом выполнена срединная лапаротомия. Интраоперационно выявлена чрезмерной длины ободочная кишка, больше за счет сигмы и левой половины, с расши-



Рис. 1. Живот резко вздут.

* e-mail: semionkin@list.ru



Рис. 2. Обзорная рентгенограмма органов брюшной полости, резко выраженное расширение всех отделов ободочной кишки.



Рис. 3, 4. Вид на операции ободочная кишка удлинена, расширена до 15 см в поперечном размере.



рением до 15 см в поперечном размере (Рис. 3, 4). Выполнена илеостомия с интубацией кишечника.

После операции в крайне тяжелом состоянии переведен в отделение реанимации.

В реанимационном отделении в виду резкого нарастания дыхательной недостаточности за счет высокого стояния диафрагмы от расширенного кишечника и не разгрузки кишечной непроходимости илеостомой, была проведена попытка колоноскопии с целью эндоскопической разгрузки кишки, которая оказалась безуспешной (Рис. 5).

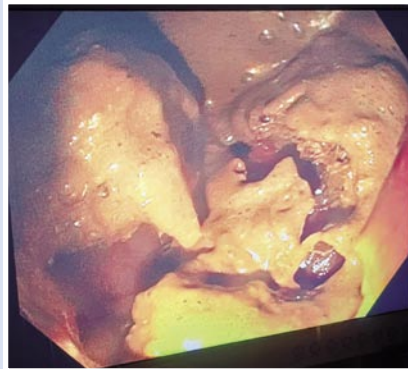


Рис. 5. Эндоскопия. В сигмовидной кишке много каловых масс, выше пройти не удалось.

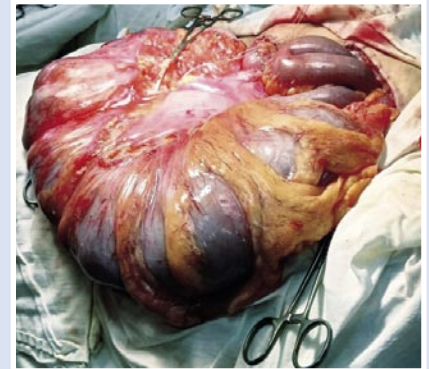


Рис. 7. Ободочная кишка удлинена, в поперечном размере до 15 см.

10.10.2024 после консилиума оперирован повторно колопроктологами, живот резко вздут, илеостома не разгрузила кишечник (Рис. 6). Релапаротомия под интубационным наркозом. В брюшной полости в умеренном количестве мутный серозно – фибриновый экссудат. Ободочная кишка чрезмерно удлинена стенки утолщены, поперечный размер 15 см. Выполнена тотальная резекция ободочной кишки до прямой кишки с сохранением илеостомы (Рис. 7, 8).

Тяжелое послеоперационное течение в условиях реанимационного отделения, в течение 10 дней, находился на аппарате искусственного дыхания, наложена трахеостома. 2 ноября переведен в колопроктологическое отделение. Выписан в удовлетворительном состоянии 05.11.2024 г., трахеостома удалена, дыхание самостоятельное, живот не вздут, мягкий, симметричный, безболезненный участвует в акте дыхания, функционирующая илеостома, диурез в норме.



Рис. 6. Живот резко вздут, виден край илеостомы.



Рис. 8. Удаленная ободочная кишка – длина около 270 см (при норме около 150 см) (содержимое кишки удалено).

Гистологическое исследование препарата №24 36915/29 от 16.10.24 – заключение: морфологическая картина соответствует мегаколону, хроническому колиту в стадии обострения, фибринозному перитониту.

Результаты и обсуждение

Наше наблюдение подтверждает мнения других авторов о необходимости у пациентов со стойкими запорами и болями в животе проводить обследование кишечника специальными методами, в том числе и для исключения болезни Гиршпрунга, что не было выполнено у пациента, несмотря на обращения к врачам. Клиника долихомегаколона у данного пациента, страдающего шизофренией, могла поддерживаться применением препаратов для лечения шизофрении, которые имеют побочное действие, такие, как запоры, боли в животе, повышенный аппетит, увеличение массы тела; то есть клиника имеет и приобретенный компонент.

Заключение

Представлено клиническое наблюдение успешного лечения взрослого пациента с долихомегаколоном с выполнением радикальной операции (колэктомии) в специализированном отделении. Данное наблюдение подтверждает положение, что необходимо инструментальное обследование у больных с болями в

животе и запорами. Следует учитывать, что клиника долихоколона может поддерживаться приобретенными факторами задержки стула, болями в животе, в данном случае длительным приемом препаратов для лечения шизофрении с побочным действием на желудочно-кишечный тракт. Операция наложение илеостомы не разгружает кишечник при долихомегаколоне.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Энциклопедический словарь медицинских терминов / Под ред. Б.В. Петровского. – М.: Советская энциклопедия, 1982. – 464с. [Enciklopedicheskiy slovar medicinskih terminov. B.V.Petrovskiy, editor. M.: Sovetskaya enciklopediya, 1982. 464 p. (In Russ.)]
2. Ачкасов С.И. Аномалии развития и положения толстой кишки. Клиника, диагностика, лечение: Дисс. ... д-ра мед. наук. М, 2003. 294 с. [Achkasov S.I. Anomalii razvitiya i polozheniya tolstoy kishki. Klinika, diagnostika, lechenie. [dissertation] M. 2003. 294 p. (In Russ.)]
3. Corman M.L. Colon and Rectal Surgery. Philadelphia: Lippincott, 1984. P.129-134.
4. The Large Intestine: Physiology, Pathophysiology, and Disease. Edited by S.F. Phillips, J.H. Pemberton, P.G. Shorter. New York, Mayo Foundation, 1991. P.10.
5. Brummer, Seppala P, Wegelius U. Redundant colon as a cause of constipation. Gut. 1962; 3: 140–141.
6. Schagen van Leeuwen J.H. Sigmoid Volvulus in a West African Population. Dis Colon Rectum. 1985; 28(10): 712-716.
7. Воробьев Г.И. Мегаколон у взрослых (клиника, диагностика и хирургическое лечение): Дисс. ... докт. мед наук. Москва, 1982. 402 с. [Vorobev G.I. Megakolon u vzroslih (klinika, diagnostika i hirurgicheskoe lechenie. [dissertation] Moskva. 1982. 402 p. (In Russ.)]
8. Ergashev N, Nazarov N. Diagnosis and Treatment of Congenital Megalodolichocolon. Medical and Health Science Journal. 2011; 9: 83-8.
9. Клинические рекомендации. Идиопатический мегаколон 2024-2025-2026 (02.08.2024 – утверждены Минздравом РФ). [Klinicheskie rekomendacii. Idiopaticheskii megakolon 2024-2025-2026 (02.08.2024 – utverjdeni Minzdravom RF). (In Russ.)]
10. Клинические рекомендации по диагностике и лечению взрослых больных с долихоколоном. 03-05 октября 2024 г. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Съезд колопроктологов России». Утверждены МЗРФ, 19 с. [Klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniyu vzroslih bolnih s doli_hokolonom. 03-05 oktyabrya 2024 g. Vserossiiskaya nauchno_prakticheskaya konferenciya s mej_dunarodnim uchastiem konferenciya s mej_dunarodnim uchastiem «Sezd koloproktologov Rossii». Utverjdeni MZRF. 19 s. (In Russ.)]

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ • HISTORY OF MEDICINE

ПРОФЕССОР РАТИМОВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ –
ПРЕДТЕЧА СОВРЕМЕННОЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ
(К 175-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А.*,
Епифанов С.А., Джалаев Ф.Ш.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр имени Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_159

Резюме. Представлена краткая биография профессора Василия Александровича Ратимова, его вклад в развитие отечественной медицинской науки, приоритет его научных исследований в области челюстно-лицевой хирургии.

Ключевые слова: Василий Александрович Ратимов, челюстно-лицевая хирургия, щадящая хирургия.

«Серьезный, широкий ум, скромность, любовь и преданность делу, честность и доброта – вот те качества, которые заставляли его уважать и любить. Его любили студенты, любили занимавшиеся у него врачи».

В.А. Оппель, 1904.

Василий Александрович Ратимов (Рис. 1) родился 4 (16) апреля 1850 года в станице Успенская Ставропольской губернии (Рис. 2) в семье священника



Рис. 1. Портрет В.А. Ратимова.

PROFESSOR RATIMOV VASILY ALEXANDROVICH – THE FORERUNNER OF MODERN
MAXILLOFACIAL SURGERY (ON THE 175th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

Shevchenko Yu.L., Matveev S.A.*, Epifanov S.A., Dzhalalov F.Sh.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow.

Abstract. In this article, we will briefly describe the life and achievements of Professor Vasily Alexandrovich Ratimov, who made a significant contribution to the development of maxillofacial surgery.

Keywords: Vasily Alexandrovich Ratimov, maxillofacial surgery, gentle surgery.

Александра Ратимова. В 1871 году после окончания Ставропольской классической гимназии (Рис. 3) он поступил в Императорскую Медико-хирургическую академию, которую окончил в 1876 году с отличием, получив звание лекаря. За научную работу «Патология беременной матки при тифе» по решению Конферен-

ции академии Ратимов В.А. был удостоен серебряной медали и оставлен при академии на 3 года для совершенствования знаний [1]. В связи с начавшейся Русско-турецкой войной 1877–1878 гг. был откомандирован на Кавказ, где в течение двух лет работал в Хасавюртовском госпитале [2]. После завершения военных действий

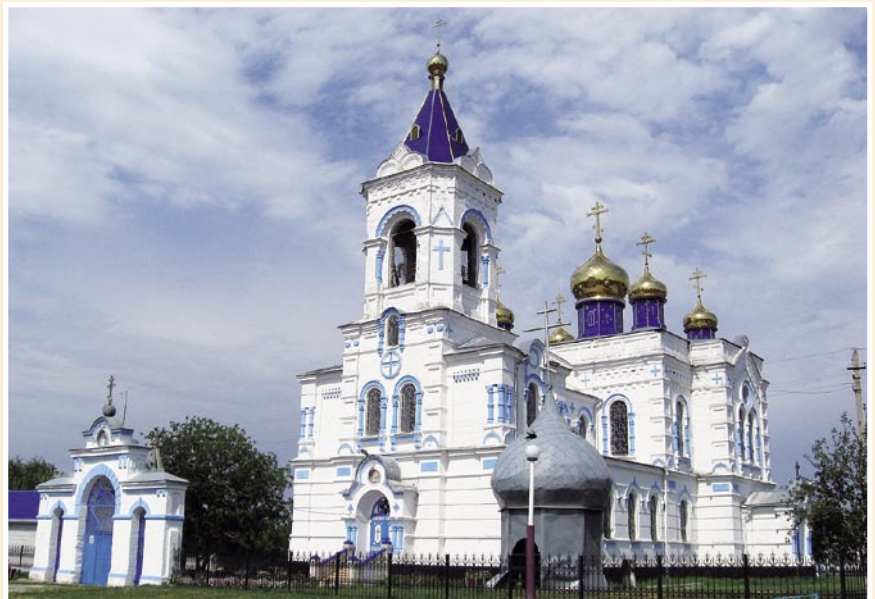


Рис. 2. Станица Успенская, современная фотография.

* e-mail: matveevsa@pirogov-center.ru

Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Епифанов С.А., Джалаев Ф.Ш.
 ПРОФЕССОР РАТИМОВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ – ПРЕДТЕЧА
 СОВРЕМЕННОЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ (К 175-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)



Рис. 3. Ставропольская классическая гимназия.



Рис. 5. Александровская городская больница в Санкт-Петербурге.

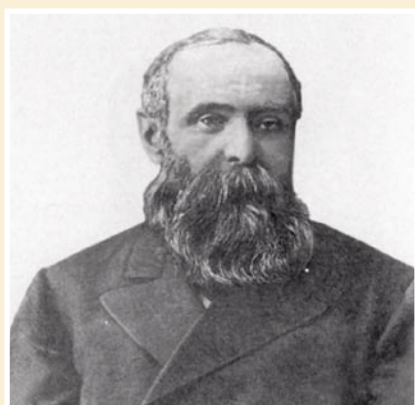


Рис. 4. Портрет профессора Е.И. Богдановского.



Рис. 6. Профессора Императорской Военно-медицинской академии.

с ноября 1878 по май 1882 г. состоял ординатором в клинике госпитальной хирургии академии, возглавляемой профессором Е.И. Богдановским (Рис. 4).

В 1882 году В.А. Ратимов защитил докторскую диссертацию на тему: «Опухоли верхней челюсти в клиническом отношении», в которой он выразил «... глубокую благодарность своему многоуважаемому учителю, профессору Е.И. Богдановскому, клиническое руководство которого послужило для меня школой хирургического образования» [3]. Он прочно усвоил строгий наказ своего учителя: «... поставь себя на место больного и тогда реши, что и как ему делать: резать или щадить, консервировать или бравировать». Это привело к формированию профессионального кредо: ответственность за судьбу пациента, всегда оценивать риски и последствия оперативных вмешательств. Вероятно, такое клиническое мышление способствовало доминированию разумного консерватизма в отечественной хирургии. К концу XX века эта позиция была сформулирована академиком Ю.Л. Шевченко в качестве научной концепции «щадящая хирургия» [4]. Необходимо отметить, что В.А. Ратимов вслед за профессорами Х.Х. Салоном, И.В. Буяльским, Н.И. Пироговым способ-

ствовал сближению хирургии и зубопротезованию [5].

После успешной защиты диссертации он был направлен в двухгодичную научную командировку в Европу. Бактериологию В.А. Ратимов изучал в лаборатории Луи Пастера, одного из основоположников микробиологии и иммунологии, проходил усовершенствование по практической анатомии и оперативной хирургии у Луи Юбера Фарабефа (французский хирург, который ввел гигиену в медицинских школах), работал в лаборатории немецкого физиолога Карла Гуго Кронекера.

В 1884 году В.А. Ратимов был зачислен ассистентом кафедры оперативной хирургии академии. Одновременно он состоял старшим хирургом и помощником главного врача Александровской городской больницы (Рис. 5).

В 1890 г. В.А. Ратимов избран руководителем кафедры госпитальной хирургии, которую возглавлял до 1901 года. Он провёл реорганизацию деятельности кафедры в соответствии с новыми требованиями, обусловленными учением об асептики и антисептики, хирургические операции в клинике стали выполняться

в операционной в стерильных условиях; начал активно выполнять полостные оперативные вмешательства. Ежегодно в клинике осуществлялось до 650 операций. Параллельно с 1896 года В.А. Ратимов начал преподавать военно-полевую хирургию прикомандированным военным врачам (Рис. 6) [6].

Широта спектра научных интересов профессора Р.А. Ратимова свидетельствует о его незаурядных способностях как организатора медицинской науки. Диапазон научных специальностей и направлений, в развитии которых он оставил заметный след, поражает своей обширностью:

- инфекционные болезни и паразитология;
- абдоминальная хирургия;
- челюстно-лицевая хирургия;
- сосудистая хирургия;
- травматология и ортопедия;
- амбулаторная хирургия;
- анестезиология и другие.

В.А. Ратимов подготовил собственную большую хирургическую научную школу. Его учениками были многие известные учёные, среди них П.Ф. Боровский, Р.Р. Вреден, В.А. Оппель, Л.М. Пус-

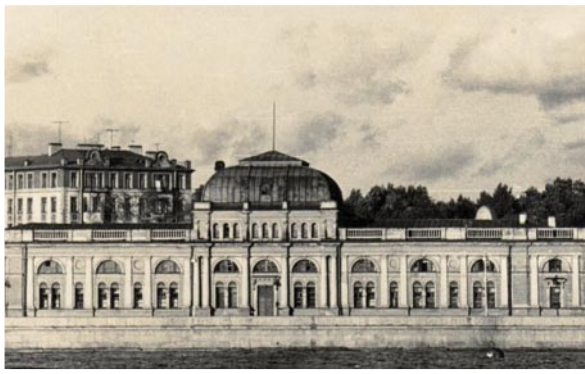


Рис. 7. Здание дома русского хирургического общества Н.И. Пирогова.



Рис. 8. Евпатория, дача профессора В.А. Ратимова.

сеп, В.Н. Шевкуненко, С.П. Вертоградов. Под его руководством было защищено 18 докторских диссертаций.

Много времени и сил В.А. Ратимов отдавал общественной деятельности. С 1893 по 1901 годы он был председателем общества русских врачей в память Н.И. Пирогова в Санкт-Петербурге. Совместно с А.А. Трояновым он обустроил анатомо-хирургический музей и здание для заседания общества (Рис. 7) [7]. При этом он активно занимался редакционно-издательской деятельностью в журнале «Летопись русской хирургии», издававшимся Н.А. Вельяминовым. Профессор Ратимов В.А. был одним из учредителей Общества попечения о бедных больных Санкт-Петербургского клинического военного госпиталя и клиник Императорской Военно-медицинской академии, организованного в 1893 году для помощи лицам, находящимся в клиниках и госпиталях.

В 1901 году из-за тяжелой болезни В.А. Ратимов был вынужден отказаться от преподавания на кафедре и работы в хирургическом обществе. Он переехал с семьей в Крым в город Евпатория, где в сжатые сроки на купленном ранее участке земли был возведен собственный дом, поражающей оригинальностью своей архитектуры (Рис. 8). 28 февраля (12 марта) 1904 года Василий Александрович Ратимов скончался в Евпатории.

Имя профессора Ратимова Василия Александровича благодаря его многогранной научной, врачебной, педагогической и общественной деятельности занимает достойное место в истории отечественной медицины [8]. Его многолетние приоритетные научные исследо-

вания, увенчавшиеся блестящей защитой докторской диссертации по проблеме хирургии опухолей верхней челюсти, дают полное основание считать Ратимова Василия Александровича предтечей современной челюстно-лицевой хирургии, демонстрирующей впечатляющие достижения в диагностике и лечении профильных пациентов с патологией опухолевого, травматического и дегенеративного генеза [9].

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Профессора Военно-медицинской (Медико-хирургической) академии / Под ред. Е.В. Крюкова. – изд. 3-е, испр. и доп. – СПб.: ВМедА, 2023. – 644 с. [Professors of the Military Medical (Medical and Surgical) Academy. E.V. Kryukov, editor. ed. 3-e, ispr. and add. St. Petersburg: VMedA, 2023. 644 p. (In Russ.)]
2. Абдулаева М.И. Внутриполитическая ситуация в Дагестане в 70-90-е гг. XIX в. и миграционные процессы. – Махачкала: ИИАЭ ДНЦ РАН, 2006. – 196 с. [Abdullayeva MI. The internal political situation in Dagestan in the 70-90s of the XIX century. and migration processes. Makhachakala: IAE DNC RAS, 2006. 196 p. (In Russ.)]
3. Ратимов В.А. Опухоли верхней челюсти в клиническом отношении: Дис. ... д-ра мед. наук. – СПб.: тип. и хромолит. А. Траншеля, 1882. – 152 с. [Artyomov VA. Tumors of the upper jaw in clinical terms. [dissertation] St. Petersburg: A. Tranchel's type and chromolith, 1882. 152 p. (In Russ.)]
4. Шевченко Ю.Л. Щадящая хирургия. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2005. – 352 с. [Shevchenko YuL. Gentle surgery. Moscow: GEOTAR-MEDIA, 2005. 352 p. (In Russ.)]
5. Российская Военно-медицинская академия (1798-1998) / Под ред. Ю.Л. Шевченко. – СПб.: ВМедА, 1998. – 728 с. [Russian Military Medical Academy (1798-1998). Y.L. Shevchenko, editor. St. Petersburg: VMedA Publ. 1998, 728 p. (In Russ.)]
6. Котив Б.Н., Лобачев И.В., Круглов В.И. Императорская Военно-медицинская академия в фотографиях конца XIX – начала XX века. – СПб.: ВМедА, 2018. – 200 с. [Kotiv BN, Lobachev IV, Kruglov VI. The Imperial Military Medical Academy in photographs of the late 19th – early 20th century. St. Petersburg: VMedA, 2018. 200 p. (In Russ.)]
7. Шевченко Ю.Л., Козовенко М.Н. Музей Н.И. Пирогова. – СПб.: Наука, 2005. – 254 с. [Shevchenko YuL, Kozovenko MN. Museum NI Pirogova. St. Petersburg: Nauka, 2005. 254 p. (In Russ.)]
8. Курыгин А.А., Семенов В.В. Профессор Василий Александрович Ратимов (1850–1904) // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2016. – №175(1). – С.9-10. [Kurygin AA, Semenov VV. Professor Vasily Aleksandrovich Ratimova (1850–1904). Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov. 2016; 175(1): 9-10. (In Russ.)]
9. Епифанов С.А., Поляков А.П., Ребрикова И.В., Дорохин Д.В., Свердлов А.Б. Послеоперационные дефекты верхней челюсти // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №13(4). – С.132-136. [Epifanov SA, Polyakov AP, Rebrikova IV, Dorokhin DV, Sverdlov AB. Postoperative defects of the upper jaw. Bulletin of the NMCC named after N.I. Pirogov. 2018; 13(4): 132-136. (In Russ.)]

ЮБИЛЕИ • ANNIVERSARIES

К 70-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА ШАЛЫГИНА ЛЕОНИДА ДМИТРИЕВИЧА

Шальгин Леонид Дмитриевич родился 30 марта 1955 года в г. Балашове Саратовской области.

Окончил Балашовскую среднюю школу №16, военно-медицинский факультет при Саратовском Государственном медицинском институте по специальности «лечебно-профилактическое дело» в 1978 году, факультет руководящего медицинского состава по специальности «терапия» Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова г. Санкт-Петербурга в 1991 году (получил высшее военное специальное образование).

С сентября 1976 г. по январь 2001 г. на службе в Вооруженных Силах, уволен в запас в звании полковника медицинской службы.

С января 2001 г. по июль 2003 г. работал в Клинико-диагностическом комплексе № 1 ГУ «Национальный медико-хирургический Центр Минздрава России» – заместителем главного врача по медицинской части. С июля 2003 г. по январь 2004 г. возглавлял Институт усовершенствования врачей ГУ «Национальный медико-хирургический Центр Минздрава России» в качестве ректора.

С января 2004 г по май 2004 г. в Министерстве здравоохранения Российской Федерации руководил Департаментом профессиональной подготовки и развития кадровых ресурсов в здравоохранении. С июня 2004 г. по февраль 2005 г. начальник отдела санаторно-курортного лечения управления организации медицинской помощи и санаторно-курортного лечения Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию.

С февраля 2005 г. по сентябрь 2021 г. – Ректор Института усовершенствования врачей ФБГУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

С сентября 2021 г. по настоящее время – советник по образовательной деятельности дирекции ФБГУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Исполняя свой служебный и профессиональный долг, активно занимался педагогической деятельностью. С 1994 г. по 2001 год – ассистент кафедры «Медицинской реабилитации и физических методов лечения (с курсом традиционных методов лечения)» Государственного института усовершенствования врачей Министерства обороны Российской Федерации. С 2001 г. по 2002 г. – доцент на той же кафедре, а с 2002 г. по 2004 год – профессор кафедры. С 2002 г. по 2008 профессор кафедры «Физической реабилитации и спортивной медицины» Российской медицинской академии последипломного образования. С 2006 г. преподаватель, а с 2008 г. по 2023 г. – профессор кафедры высшего сестринского образования «Сестринского дела» института психолого-социальной работы Первого государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова. С 2016 года по 2022 г. – профессор кафедры «Спортивной медицины» Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма.

С 2005 г. по настоящее время – заведующий кафедрой «Сестринского дела» ИУВ ФБГУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова Минздрава России».

Занимаясь педагогической работой Шальгину Л.Д. были присвоены ученые степени и ученые звания: кандидат медицинских наук – 21 января 1991 г.; доктор медицинских наук – 7 июля 2000 г.; доцент по кафедре «Медицинской реабилитации и физических методов лечения (с курсом традиционных методов лечения)» ГИУВ МО РФ – 20 марта 2002 г.; профессор по той же кафедре – 18 февраля 2004 г.

Круг профессиональных, научных и педагогических интересов профессора Шальгина Л.Д. в медицине это терапия, кардиология, восстановительная медицина и медицинская реабилитация, курортология и физиотерапия, клиническая реабилитология, физическая и реабилитационная медицина, организация здравоохранения и общественное здоровье, безопасность в чрезвычайных ситуациях



(медицина катастроф), биоритмология; педагогика – высшее, дополнительное профессиональное образование и подготовка научных и научно-педагогических кадров в сфере здравоохранения.

Профессор Леонид Дмитриевич Шальгин активно участвует в общественно-научной деятельности. Действительный член (академик): Академии медико-технических наук (РАМТН) с ноября 1998 года, Международной академии наук о природе и обществе (МАНПО) с декабря 1998 года, Российской академии военных наук (РАВН) с января 2001 года, Российской экологической академии (РЭА) с июня 2001 года. Академик Российской академии естественных наук (РАЕН) с марта 1999 года.

С марта 1996 г. по декабрь 2005 г. работал в секции «Биомедицина» РАЕН (руководитель академик Рахманин Ю.А.). С декабря 2005 г. по настоящее время секретарь отделения «Фундаментальная медицина» РАЕН (руководитель академик Шевченко Ю.Л.).

С 2010 года член ревизионной комиссии РАЕН, а с 2015 года председатель ревизионной комиссии РАЕН по настоящее время.

В 2024 г. избран академиком Европейской академии медицинских наук и Европейской академии естественных наук.

Шалыгин Л.Д. за свою научную, образовательную и профессиональную деятельность имеет ряд почетных званий, наград и премий.

Почетные звания: Заслуженный врач Российской Федерации в августе 2000 года. Заслуженный профессор Пироговского Центра в мае 2010 года.

Профессиональные награды и премии: Медаль ордена – «За заслуги перед Отечеством» 2 степени в марте 1997 года. Лауреат премии имени А.Л. Чижевского в октябре 1998 года. Кавалер Европейского ордена Н.И. Пирогова в декабре 2009 года.

Лауреат РАЕН за монографию «Вино и здоровье», декабрь 2016 года.

Лауреат Международной экологической премии «ECO WORLD» в номинации «Экология и здоровье человека» за монографии с 2017 по 2024 гг.

Автор свыше 450 научных публикаций, в том числе автор и соавтор 15 монографий, руководств для врачей и более 50 учебных пособий и методических рекомендаций.

Профессор Шалыгин Л.Д. много лет является членом Центральной аттестационной комиссии Центрального Федерального округа Минздрава России, председателем Государственной экзаменационной комиссии в Московской государственной академии физической куль-

туры, входит в ученый совет НМХЦ им. Н.И. Пирогова, член диссертационного совета Д 99.1.012.02, член редакционной коллегии журналов «Вестник» «Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова» и «Курортология и физиотерапия».

Редакционная коллегия журнала «Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова» сердечно поздравляет профессора Шалыгина Леонида Дмитриевича с юбилеем, желает ему крепкого здоровья и дальнейших профессиональных успехов.

НОВОСТИ • NEWS

28 МАРТА 2025 ГОДА В ПИРОГОВСКОМ ЦЕНТРЕ ПРОШЛА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ В ОРТОПЕДИИ»

Это мероприятие, приуроченное к 80-летию Победы в Великой Отечественной войне, объединило авторитетных специалистов и лидеров в данной области из России и гостей из разных стран, включая ОАЭ, Турцию, Южную Корею, Индию, Израиль и Великобританию.

Пироговский Центр стал первой площадкой для проведения такой масштабной конференции по робот-ассистированной ортопедии. Технология ещё только внедряется в нашей стране, за несколько лет сделано около двух тысяч операций в ведущих клиниках России. Начальный опыт и стал предметом заинтересованного обсуждения. Актуальности этой теме добавила активная поддержка, направленная Минздравом России, решение которого оснастить такими роботическими установками несколько центров в ближайшие три года вызвало дополнительный практический интерес специалистов травматологов-ортопедов.



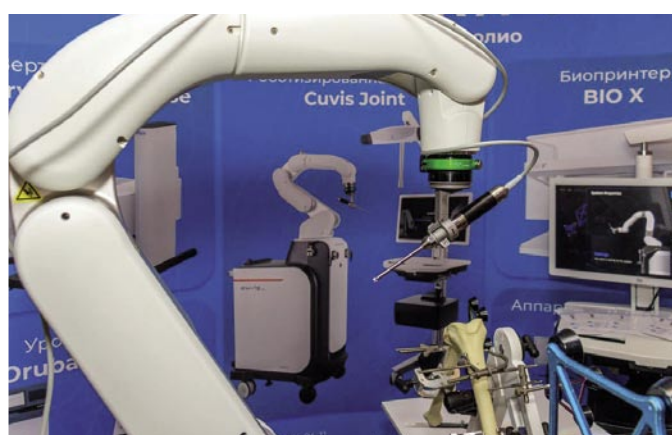
Кроме докладов и дискуссии, традиционно для событий такого уровня была представлена и секция «Живая хирургия». Любой участник конференции мог принять онлайн-участие в транслируемых из Пироговского Центра и ГКБ № 31 г. Москвы операциях, задать вопросы и получить ответы экспертов мирового уровня, что, безусловно, повысило качественный уровень полученной информации и восприятия новой технологии при обмене опытом. Конференция объединила в этот день более 400 участников из многих регионов страны. Докладчиками и модераторами были отечественные эксперты и специалисты из ведущих центров Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Смоленска, Чебоксар. Своим опытом поделились известные зарубежные специалисты, в том числе профессор Michael Drexler (Израиль) и профессор Ali Al Belooshi (ОАЭ).

Открывая конференцию, генеральный директор ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, академик РАН Олег Эдуардович Карпов подчеркнул: «Площадка для проведения конференции была выбрана неслучайно. В настоящее время Пироговский Центр входит в число крупнейших многопрофильных федеральных медицинских и научных учреждений России, традиционно являясь одним из лидеров инноваций, особенно в вопросах применения именно роботических технологий, у истоков которых мы были с коллегами в нашей стране. Ряд робот-ассистированных операций, освоенных врачами в стенах Пироговского Центра еще с 2008 года, являются впервые выполненными в России вмешательствами. В ортопедии же с использованием этой технологии за последний год успешно проведены первые 130 операций».





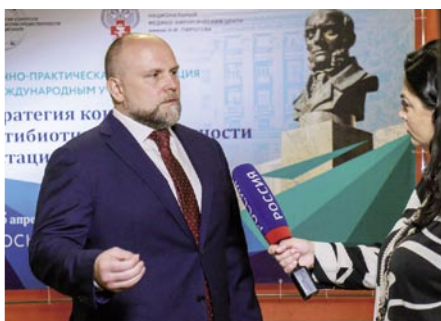
Конференция показала, что применение роботических технологий в травматологии и ортопедии расширяют возможности врачей в выборе как оптимального метода оперативного вмешательства, так и индивидуальных подходов в зависимости от особенностей самого пациента (персонализированный подход). Опыт проведения конференции подтвердил эффективность применения, преимущества и высокую перспективность робот-ассистированных технологий, результатом внедрения которых станет повышение доступности и качества оказания медицинской помощи.



4-5 АПРЕЛЯ 2025 Г. ПРОШЛА ЮБИЛЕЙНАЯ X ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СТРАТЕГИЯ КОНТРОЛЯ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В СТАЦИОНАРЕ»

Сейчас много говорят и пишут о проблеме устойчивости бактерий к антибиотикам, о появлении «супербактерий». Насколько это серьезная проблема? Как в нашей стране обстоит дело с ее решением? С чем связан такой рост устойчивости к антибиотикам? Почему это опасно для пациентов? Что делается в Пироговском Центре для ограничения распространения резистентности? Кто должен входить в такую команду специалистов в каждом стационаре? – эти и другие волнующие вопросы были заданы ключевым спикерам юбилейной X научно-практической конференции, которыми выступили ведущие специалисты отечественного здравоохранения, в том числе:

- Заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации **Андрей Николаевич Плутницкий**: «Один из глобальных вызовов всему человечеству — это устойчивость бактерий к антимикробным препаратам, что становится причиной повышения смертности до 5 млн. человек в мире, из них 5-ая часть – это дети до 5 лет. Проблема коснулась не только человека, но и животных и всей окружающей среды. У нас в стране распространение антибиотикорезистентности относится к основным угрозам биологической безопасности, о чем зафиксировано в Федеральном законе „О биологической безопасности в Российской Федерации“ и на государственном уровне разработана и применена Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности».



- Генеральный директор ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, академик РАН, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ **Олег Эдуардович Карпов**: «За 10 лет системы мы не только стали одним из референс-центров для страны, работая и помогая нашим коллегам из субъектов, но и сумели достичь уменьшения потребления антибиотиков в 3 раза. Не каждому пациенту он нужен, но если он нужен, то мы работаем по принципу своевременной точечной антибиотикопрофилактики и таргетной антибиотикотерапии».

- Заместитель генерального директора по лечебной работе – главный врач стационара ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Института усовершенствования врачей Пироговского Центра, д.м.н., доцент **Виталий Геннадьевич Гусаров**: «Самолечение – распространенная ошибка, приводящая к тому, что бактерии становятся не чувствительными к антибиотикам. При их бесконтрольном использовании организм вырабатывает невосприимчивость, лишая нас, врачей, такого важного инструмента в борьбе с инфекциями».





В рамках обсуждения практических вопросов, касающихся лекарственного обеспечения и эффективной антимикробной терапии, профилактики ИСМП, разработки и внедрения протоколов эмпирической антимикробной терапии, современных методов микробиологической диагностики, были проведены секционные заседания «Место рекомендаций в обеспечении сдерживания антимикробной резистентности» и «Роль стандартизации деятельности сестринского персонала в предупреждении ИСМП».

На представленной в рамках научно-практической конференции выставке ведущие отечественные фармацевтические компании продемонстрировали уникальные российские разработки, которые уже активно применяются в медицинской практике зарубежных стран.

В режиме живого общения были организованы круглые столы и рассмотры темы, волнующие представителей регионов.

Для гостей научно-практической конференции была организована возможность посетить специализированное отделение реанимации, обеспечивающее оказание помощи тяжелобольным с инфекцией. В.Г. Гусаров обсудил с участни-



ками мастер-класса основные наиболее эффективные элементы инфекционного контроля, направленные на ограничение распространения антимикробной резистентности в стационаре. Познакомил их с технологиями защиты пациента от инфицирования и колонизации микроорганизмами с множественной лекарственной устойчивостью. В формате живого обсуждения были заданы интересные вопросы специалистам. Обсудили клинические случаи.

Подводя итоги, можно сказать, что ключевым подходом для решения проблемы антимикробной резистентности является рациональное использование существующих антибактериальных препаратов, а также максимально быстрое

выявление как самого микроорганизма, который вызвал то или иное инфекционное заболевание, так и резистентности этого возбудителя к антибиотикам. Прошедшая научно-практическая конференция предоставила уникальную возможность не только проанализировать проблему антибиотикорезистентности, но и разработать конкретные стратегии для её преодоления. Внедрение передовых методов мониторинга резистентности, усовершенствование подходов к назначению антибиотиков – всё это позволит повысить эффективность борьбы с антибиотикорезистентностью и дать врачам инструменты для работы.



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 Редакции 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: pmhc@mail.ru ; glebcenter@mail.ru в виде прикрепленного файла.

7. При описании клинических наблюдений не допускается упоминание фамилий пациентов, номеров историй болезни, 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. Заголовок «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 (CHA2DS2-VASc) регистры. Знак мат. действий и соотношений (+, -, ×, /, =, ~) отделяют от символов и чисел: $p = 0,05$. Знак ± пишется слитно с цифровыми обозначениями: $27,0 \pm 17,18$. 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 членам редакционного совета по усмотрению редколлегии.

Более подробная информация по оформлению статьи размещена на сайте журнала
<http://pirogov-vestnik.ru>





“Служите верно науке и правде
и живите так, чтобы, состарившись,
могли безупречно вспоминать вашу
и уважать чужую молодость”

Н.И. Пирогов

