

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

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

SHEVCHENKO YU.I., ERMAKOV D.YU.

COMPARATIVE ANALYSIS AND ESTIMATION OF SENSITIVITY OF STANDARD SURFACE ECG AND ECG FROM THE CORONARY SINUS TO INDUCED MYOCARDIAL ISCHEMIA

ШЕВЧЕНКО Ю.И., ЗАЙНИДИНОВ Ф.А., БОРЩЕВ Г.Г., БЕЛЯНИН А.О., УЛЬБАШЕВ Д.С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОРОНАРОШУНТОГРАФИЙ И СИНХРО-ОФЭКТ У БОЛЬНЫХ ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

НАУМОВ А.Б., ХУБУЛАВА Г.Г., МАРЧЕНКО С.П., КУПАТАДЗЕ Д.Д., КУЛЕМИН Е.С., АНДРЕЕВ М.С., СЕЛИВЕРСТОВА А.А., ТЕРЕШЕНКО О.Ю., ПИЛЮГОВ Н.Г., МАРЮТИНА Т.А., НЕВМЕРЖИЦКАЯ О.В., ЧУПАЕВА О.Ю., КАЛЬНОЙ П.С., ЧЕРНОМОРДОВА А.В., САЗОНОВ А.Б., ВОЛКОВ А.М.
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ОТСРОЧЕННОГО ЗАКРЫТИЯ ГРУДИНЫ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

ФЕЙЗИЕВ Э.Э., СУКОВАТЫХ Б.С., ЗАТОЛОКИНА М.А., БЕЛОУС А.С., ТРУБНИКОВА Е.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМВАСТАТИНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У КРЫС

КАЛИНИН Р.Е., СУЧКОВ И.А., КЛИМЕНТОВА Э.А., ПШЕННИКОВ А.С., ЕГОРОВ А.А.

МАРКЕРЫ АПОПТОЗА, ПРОЛИФЕРАЦИИ КЛЕТОК, ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

МИЛЕНИН О.Н., ДЖОДЖУА А.В., ШИРЯЕВА М.А.

ТРАНССУБСКАПУЛЯРНЫЙ ТЕНОДЕЗ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ПЛАСТИКОЙ СУСТАВНОЙ ГУБЫ ЛОПАТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОЖИЛИЯ ДЛИННОЙ ГОЛОВКИ БИЦЕПСА В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДНЕ-НИЖНЕЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

ТУТУРОВ А.О., КУЗЬМИН П.Д., ПИМАНЧЕВ О.В.
ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЯТИЛЕТНЕГО ОПЫТА

СУКОВАТЫХ Б.С., МОСОЛОВА А.В., ЗАТОЛОКИНА М.А., БЛИНКОВ Ю.Ю.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИММОБИЛИЗИРОВАННЫХ ФОРМ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ И МИРАМИСТИНА В ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕННОГО ПЕРИТОНИТА

БОКАРЕВ М.И., МАМЫКИН А.И., МУНТЯНУ Е.В., КРЯЖЕВ Д.Л., ДЕМЬЯНОВ А.И., МАРКАРОВ А.Э.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО СТЕНТИРОВАНИЯ ТОЛСТОЙ КИШКИ У БОЛЬНЫХ ОСТРОЙ ТОЛСТОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ ОПУХОЛЕВОГО ГЕНЕЗА

ЦАРЬКОВ П.В., БАБАДЖАНИЯН А.Р., ТУЛИНА И.А., ХУСАИНОВ А.Р., СИДОРОВА Л.В., ЛУКЬЯНОВ А.М.
ФАКТОРЫ РИСКА ПОРАЖЕНИЯ ЛАТЕРАЛЬНЫХ ТАЗОВЫХ ЛИМФОУЗЛОВ ПРИ РАКЕ ПРЯМОЙ КИШКИ

ПОДЛИПАЛИН А.Ю.
БИОПСИХОСОЦИАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

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

ORIGINAL ARTICLES

ШЕВЧЕНКО Ю.И., ЕРМАКОВ Д.Ю.
4
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКИ ЭКГ И ЭКГ ИЗ ВЕНЕЧНОГО СИНУСА К ИНДУЦИРОВАННОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА

SHEVCHENKO YU.I., ZAINIDDINOV F.A., BORSHCHEV G.G., BELYANIN A.O., ULBASHEV D.S.
11
THE RESULTS OF CORONAROGRAPHY AND GATED-SPECT IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AFTER MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

NAUMOV A.B., HUBULAVA G.G., MARCHENKO S.P., KUPATADZE D.D., KULEMIN E.S., ANDREEV M.S., SELIVERSTOVA A.A., TERESHENKO O.YU., PILYUGOV N.G., MARYUTINA T.A., NEVMERZHICKAYA O.V., CHUPAEVA O.YU., KALNOJ P.S., CHERNOMORDOVA A.V., SAZONOV A.B., VOLKOV A.M.
17
RESULTS OF OPEN CHEST IN INFANTS AFTER CARDIAC SURGERY

FEJZIEV E.E., SUKOVATYH B.S., ZATOLOKINA M.A., BELOUS A.S., TRUBNIKOVA E.V.
24
TROPIC CHANGES IN THE SKELETAL MUSCLES OF RATS AFTER PHARMACOTHERAPY WITH SIMVASTATIN IN THE MODELING OF CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER EXTREMITIES

KALININ R.E., SUCHKOV I.A., KLIMENTOVA E.A., PSHENNIKOV A.S., EGOROV A.A.
29
MARKERS OF APOPTOSIS, CELL PROLIFERATION, ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH PERIPHERAL ATHEROSCLEROSIS

MILENIN O.N., DZHODZHUA A.V., SHIRYAEVA M.A.
33
TREATMENT OF CHRONIC ANTERIOR INFERIOR SHOULDER INSTABILITY WITH TRANSSCAPULAR TENODESIS AND LABROPLASTY USING THE LONG HEAD OF THE BICEPS

TUTUROV A.O., KUZMIN P.D., PIMANCHEV O.V.
39
SURGICAL STABILIZATION OF THE SHOULDER JOINT. RESULTS OF FIVE YEARS' EXPERIENCE

SUKOVATYKH B.S., MOSOLOVA A.V., ZATOLOKINA M.A., BLINKOV YU.YU.
46
COMPARATIVE EFFICIENCY OF IMMOBILIZED FORMS OF SODIUM HYPOCHLORITE AND MIRAMISTIN IN THE TREATMENT OF EXPERIMENTAL DISTRIBUTED PERITONITIS

BOKAREV M.I., MAMYKIN A.I., MUNTYANU E.V., KRYAZHEV D.L., DEMYANOV A.I., MARKAROV A.E.
52
THE EFFECTIVENESS OF ENDOSCOPIC COLON STENTING IN PATIENTS WITH ACUTE MALIGNANT COLONIC OBSTRUCTION

TSARKOV P.V., BABAJANYAN A.R., TULINA I.A., KHUSAINOV A.R., SIDOROVA L.V., LUKYANOV A.M.
57
RISK FACTORS FOR LATERAL PELVIC LYMPH NODES DAMAGING

PODLIPALIN A.YU.
62
BIOPSYCHOSOCIAL METHOD OF CARING FOR PATIENTS WITH CEREBRAL CIRCULATION DISORDERS

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

КАРПОВ О.Э., ДАМИНОВ В.Д., НОВАК З.В., СЛЕПНЕВА Н.И.
ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА
ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АФАЗИЯМИ

ШЕВЧЕНКО Ю.Л., ИОНОВА Т.И., МЕЛЬНИЧЕНКО В.Я., НИКИТИНА Т.П.
КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

ПИРОГОВСКИЙ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ВАСИЛЬЕВ А.С., КУЛИКОВ А.Н., МАЛЬЦЕВ Д.С.
ВЛИЯНИЕ ИНСТИЛЛЯЦИЙ 1% РАСТВОРА ПИЛОКАРПИНА
НА ТОЛЩИНУ ХОРИОИДЕИ У ЗДОРОВЫХ ДОБРОВОЛЬЦЕВ

СКВОРЦОВ В.Ю., ТУЛИН Д.В., КОНСТАНТИНОВ А.С.
МЕТОД ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПОСЛЕ-
ОПЕРАЦИОННОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ
ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ В КОМБИНАЦИИ
С ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЦИКЛОДЕСТРУКЦИЕЙ

ФУРСОВА А.Ж., ГАМЗА Ю.А., ДЕРБЕНЕВА А.С., ВАСИЛЬЕВА М.А.
ВЛИЯНИЕ АНТИАНГИОГЕННОЙ ТЕРАПИИ НА ГЕМОДИНАМИКУ ЗРИТЕЛЬНОГО
НЕРВА И МАКУЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ СЕТЧАТКИ У ПАЦИЕНТОВ
С ДИАБЕТИЧЕСКИМ МАКУЛЯРНЫМ ОТЕКОМ И ГЛАУКОМОЙ

ЧУРАШОВ С.В., КУЛИКОВ А.Н., ШЕВАЛОВА Т.Н.
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ
«НИЖНИХ» РЕЦИДИВОВ ОТСЛОЕК СЕТЧАТКИ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ОБЪЕМА ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

МАЛЬЦЕВ Д.С., КУЛИКОВ А.Н., БУРНАШЕВА М.А., ВАСИЛЬЕВ А.С., КАЗАК А.А.
РЕТРО-РЕЖИМ СКАНИРУЮЩЕЙ ЛАЗЕРНОЙ ОФТАЛЬМОСКОПИИ
В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ СЕТЧАТКИ

МАЛАФЕЕВА А.Ю., ГАВРИЛЮК И.О., САМУСЕНКО И.А., КУЛИКОВ А.Н.
ОРИГИНАЛЬНЫЙ ДВУХКОМПОНЕНТНЫЙ АУТОФИБРИНОВЫЙ КЛЕЙ
ДЛЯ ФИКСАЦИИ АМНИОТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ К СТРОМЕ РОГОВИЦЫ
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

ЧУРАШОВ С.В., ЗЛОБИН И.А., ЧЕРНЫШ В.Ф., МАЛАФЕЕВА А.Ю.
ДИАГНОСТИКА ЛИМБАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА ГЛАЗАХ С ТОТАЛЬНЫМИ
СОСУДИСТЫМИ БЕЛЪМАМИ МЕТОДОМ ИМПРЕССИОННОЙ ЦИТОЛОГИИ

КУЛИКОВ А.Н., ДАНИЛЕНКО Е.В., КУЗНЕЦОВ А.Р.
ОПТИЧЕСКАЯ БИОМЕТРИЯ ДО И ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВИТРЕО-
РЕТИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛИКОНОВОГО МАСЛА

ШАМРЕЙ Д.В., КУЛИКОВ А.Н., БОЙКО З.В., ЧУРАШОВ С.В., КОЛЬБИН А.А.
СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОИНВАЗИВНОЙ
ВИТРЕОРЕТИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ
С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ СУБАТРОФИЕЙ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

**КОЛЬБИН А.А., ЧУРАШОВ С.В., КУЛИКОВ А.Н., ШАМРЕЙ Д.В.,
ТРОЯНОВСКИЙ Р.Л., МАЛЬЦЕВ Д.С., КАЧЕРОВИЧ П.А., СУЕТОВ А.А.**
СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ ВОСПРОИЗВОДИМАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ
МОДЕЛЬ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ОТКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГЛАЗА ТИПА С

ПОРИЦКИЙ Ю.В., КОЛЬБИН А.А., ВОРОНОВ А.В.
ВОЗМОЖНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ
ТРАВМАТИЧЕСКИМ ДАКРИОЦИСТИТОМ

МИХИН А.А., ЧУРАШОВ С.В., КУЛИКОВ А.Н., НИКОЛАЕВ С.Н.
СОВРЕМЕННАЯ БОЕВАЯ ТРАВМА ГЛАЗА. СТРУКТУРА,
ОСОБЕННОСТИ И ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

КУЛИКОВ А.Н., ЧУРАШОВ С.В., ПОПОВ Е.М.
МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ МАКУЛЯРНОГО РАЗРЫВА —
ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

РЕВИШВИЛИ Г.А., ЖБАНОВ И.В., ШАБАЛКИН Б.В.
ИШЕМИЧЕСКАЯ МИТРАЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ
ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

ЧЕРНЯГО Т.Ю., ФОМИНА В.С., ФЕДЫК О.В., ЯШКИН М.Н.
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОТЕЛИЯ
У ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ВЕН НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ

ВАХАЕВ Д.С., КОКОРИН В.В., ЕПИФАНОВ С.С., КРАЙНЮКОВ П.Е.
АУТОКРОВЬ И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

KARPOV O.E., DAMINOV V.D., NOVAK E.V., SLEPNYOVA N.I.
THE IMPACT OF VIRTUAL REALITY ON THE EMOTIONAL STATE
OF PATIENTS WITH APHASIA

SHEVCHENKO YU.L., IONOVA T.I., MEL'NICHENKO V.YA., NIKITINA T.P.
QUALITY OF LIFE IN THE POPULATION OF RUSSIAN FEDERATION DURING
PANDEMIC OF COVID-19

PIROGOV OPHTHALMOLOGICAL FORUM

VASILIEV A.S., KULIKOV A.N., MALTSEV D.S.
EFFECT OF TOPICAL ADMINISTRATION OF 1% PILOCARPINE
ON CHOROIDAL THICKNESS IN HEALTHY SUBJECTS

SKVORCOV V.YU., TULIN D.V., KONSTANTINOV A.S.
THE METHOD OF OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE SEVERITY
OF POSTOPERATIVE INFLAMMATORY REACTION AFTER PERFORMING
CATARACT PHACOEMULSIFICATION INCLUDING COMBINATION WITH
ENDOSCOPIC LASER CYCLODESTRUCTION

FURSOVA A.ZH., GAMZA Y.A., DERBENEVA A.S., VASIL'EVA M.A.
IMPACT OF ANTIANGIOGENIC THERAPY ON THE HEMODYNAMICS OF THE
OPTIC NERVE AND MACULA IN PATIENTS WITH DIABETIC MACULAR
EDEMA AND GLAUCOMA

CHURASHOV S.V., KULIKOV A.N., SHEVALOVA T.N.
THE FUNCTIONAL AND ANATOMICAL OUTCOMES IN INFERIOR
RECURRENCE RETINAL DETACHMENT DEPENDING ON THE SURGICAL
APPROACH

MALCEV D.S., KULIKOV A.N., BURNASHEVA M.A., VASILEV A.S., KAZAK A.A.
RETRO-MODE SCANNING LASER OPHTHALMOSCOPY
IN DIAGNOSIS OF PERIPHERAL RETINAL LESIONS

MALAFEEVA A.YU., GAVRILYUK I.O., SAMUSENKO I.A., KULIKOV A.N.
ORIGINAL TWO-COMPONENT AUTOFIBRINE GLUE FOR FIXING
THE AMNIOTIC MEMBRANE TO THE CORNEAL STROMA
IN THE EXPERIMENT

CHURASHOV S.V., ZLOBIN I.A., CHERNYSH V.F., MALAFEEVA A.YU.
DIAGNOSIS OF LIMBAL STEM CELLS DEFICIENCY IN EYES WITH TOTAL
VASCULAR DYSPLASIA BY IMPRESSION CYTOLOGY

KULIKOV A.N., DANILENKO E.V., KUZNECOV A.R.
OPTICAL BIOMETRY BEFORE AND AFTER SURGICAL TREATMENT
OF VITREORETINAL PATHOLOGY USING SILICONE OIL

SHAMREI D.V., KULIKOV A.N., BOIKO E.V., CHURASHOV S.V., KOL'BIN A.A.
POSSIBILITIES OF MICROINVASIVE VITREORETINAL SURGERY
IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH POST-TRAUMATIC
PHTHISIS BULBI

**KOL'BIN A.A., CHURASHOV S.V., KULIKOV A.N., SHAMREI D.V.,
TROYANOVSKIY R.L., MAL'CEV D.S., KACHEROVICH P.A., SUETOV A.A.**
STANDARDIZED EXPERIMENTAL MODEL OF GUNSHOT OPEN GLOBE
INJURY TYPE C

PORICKIJ YU.V., KOL'BIN A.A., VORONOV A.V.
POSSIBILITIES OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH
TRAUMATIC DACRYOCYSTITIS

MIHIN A.A., CHURASHOV S.V., KULIKOV A.N., NIKOLAEV S.N.
MODERN COMBAT EYE INJURY. STRUCTURE, FEATURES
AND OUTCOMES OF TREATMENT

KULIKOV A.N., CHURASHOV S.V., POPOV E.M.
METHODS OF TREATMENT OF MACULAR HOLE:
HISTORY AND PROSPECTS

REVIEWS

REVISHVILI G.A., ZHBANOV I.V., SHABALKIN B.V.
ISCHEMIC MITRAL REGURGITATION: MODERN POSSIBILITIES
OF DIAGNOSTIC AND SURGICAL TREATMENT

CHERNYAGO T.YU., FOMINA V.S., FEDYK O.V., YASHKIN M.N.
ASSESSMENT METHODS OF THE FUNCTIONAL STATE
OF THE ENDOTHELIUM IN PATIENTS WITH VARICOSE VEINS
OF THE LOWER EXTREMITIES: PERSPECTIVES OF TREATMENT

VAHAEV D.S., KOKORIN V.V., EPIFANOV S.S., KRAJNYUKOV P.E.
AUTOBLOOD AND ITS COMPONENTS IN CLINICAL MEDICINE

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

АПОСТОЛИДИ К.Г., САВЧУК О.В., ЗОЛОТУХИН С.Ю., ДОБРИКОВ Е.А.
РОЛЬ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ
СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА И ЗНАЧЕНИЕ
ЭНДОСКОПИИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ
В ДИАГНОСТИКЕ ЭТОЙ ПАТОЛОГИИ

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

**КОЛЬЦОВ А.В., ЯЛОВЕЦ А.А., КОЦОЕВА О.Т., КРЮКОВ Е.В.,
ТЫРЕНКО В.В., КЛИМЕНКО В.В.**
КОМБИНИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРВОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АРНИ
(САКУБИТРИЛ/ВАЛСАРТАН) В СОЧЕТАНИИ С ЭМПАГЛИФЛОЗИНОМ У ПАЦИ-
ЕНТА С ТЕРМИНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

**ВЛАСЕНКО С.В., БИРЮКОВ А.В., ВИЛЬДАНОВ Т.Р.,
КОРЕПАНОВА А.И., СВЯТОВА А.В.**
ОБСТРУКЦИЯ ЛЕВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ ВО ВРЕМЯ ГИБРИДНОЙ
ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: АНАТОМИЯ,
ФАКТОРЫ РИСКА, ПРОФИЛАКТИКА И СТЕНТИРОВАНИЕ

ЗАБАЗНОВ К.Г., КОВАЛЕВА Н.С.
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С ХОНДРОМОЙ
IX, X РЕБЕР СПРАВА

ХАНАЛИЕВ Б.В., ТЕВЛИН К.П., КОСАРЕВ Е.И., ИВАНОВ А.В., МАГОМЕДОВ Ш.С.
ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ПОСТРАВМАТИЧЕСКИМ
РАЗРЫВОМ ПРАВОЙ ПОЧКИ

ПОЛИТОВА А.К., КИРА Е.Ф., ВЕРШИННИНА Ю.А., АЛЕКСАНДРОВА А.Д.
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГЛУБОКОГО РЕТРОЦЕРВИКАЛЬНОГО
ЭНДОМЕТРИОЗА

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

МАТЧИН А.А.
ПРОФЕССОР АБРАМ САМОЙЛОВИЧ АЛЬТШУЛЬ. СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ
(К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

**ФАЙБУШЕВИЧ А.Г., ВЕРЕТНИК Г.И., БАРАНОВИЧ В.Ю.,
МАКСИМКИН Д.А., ГИТЕЛЬЗОН Е.А.**
ПРОФЕССОР ФЁДОР НИКОЛАЕВИЧ РОМАШОВ

**ЗУБАРЕВ П.Н., МАТВЕЕВ С.А., ИВАНУСА С.Я., СОЛОВЬЁВ И.А.,
СУСОВ Р.П., ДЖАЧВАДЗЕ Д.К.**
ПЕРВЫЙ ПРОФЕССОР ХИРУРГИИ ИМПЕРАТОРСКОЙ МЕДИКО-
ХИРУРГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ (К 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.Ф. БУША)

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 репро-
дуцирована в какой-либо форме без письменного разрешения издателя.
Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.
© НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2020 г.

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 ИПЦ «Маска»
Россия, Москва ул. Малая Юшуньская, д. 1

CONTENTS

REVIEWS

APOSTOLIDI K.G., SAVCHUK O.V., ZOLOTUKHIN S.Y., DOBRIKOV E.A.
158 THE ROLE OF THE OTORHINOLARYNGOLOGIST IN THE PROBLEM
OF THE OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME AND
THE IMPORTANCE OF ENDOSCOPIC UPPER RESPIRATORY
PATHWAYS IN THE DIAGNOSIS OF THIS PATHOLOGY

CASE REPORTS

**KOL'COV A.V., YALOVEC A.A., KOCOEVA O.T., KRYUKOV E.V.,
TYRENKO V.V., KLIMENKO V.V.**
163 COMBINED USE OF THE FIRST REPRESENTATIVE OF ARNI
(SACUBITRIL/VALSARTAN) IN COMBINATION WITH EMPAGLIFLOZIN
IN A PATIENT WITH TERMINAL CHRONIC HEART FAILURE

**VLASENKO S.V., BIRYUKOV A.V., VIL'DANOV T.R.,
KOREPANOVA A.I., SVYATOVA A.V.**
169 LEFT CORONARY ARTERY OBSTRUCTION DURING HYBRID AORTIC
VALVE IMPLANTATION: ANATOMY, RISK ASSESSMENT, PREVENTION
AND STENTING

ZABAZNOV K.G., KOVALEVA N.S.
173 SURGICAL TREATMENT OF A PATIENT WITH CHONDROMA
IX, X RIBS ON THE RIGHT

HANALIEV B.V., TEVLIN K.P., KOSAREV E.I., IVANOV A.V., MAGOMEDOV SH.S.
175 TACTICS OF MANAGING THE PATIENT WITH POSTTRAUMATIC RUPTURE
OF THE RIGHT KIDNEY

POLITOVA A.K., KIRA E.F., VERSHININA YU.A., ALEKSANDROVA A.D.
177 SURGICAL TREATMENT OF DEEP RETROCERVICAL
ENDOMETRIOSIS

HISTORY OF MEDICINE

MATCHIN A.A.
181 PROFESSOR ABRAM SAMOILOVICH ALTSHUL. BIOGRAPHY PAGES
(FOR THE 120th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

**FAJBUSHEVICH A.G., VERETNIK G.I., BARANOVICH V.YU.,
MAKSIMKIN D.A., GITEL'ZON E.A.**
186 PROFESSOR FEDOR NIKOLAEVICH ROMASHOV

**ZUBAREV P.N., MATVEEV S.A., IVANUSA S.YA., SOLOV'YOV I.A.,
SUSOV R.P., DZHACHVADZE D.K.**
189 FIRST PROFESSOR OF SURGERY OF THE IMPERIAL MEDICAL AND SURGICAL
ACADEMY (ON THE 250th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF I. F. BUSH)

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, 2020.

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 IPC «Maska»
Printing house: st. Malaya YUshun'skaya, 1, Moscow, Russia

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ • ORIGINAL ARTICLES

COMPARATIVE ANALYSIS AND ESTIMATION OF SENSITIVITY OF STANDARD SURFACE ECG AND ECG FROM THE CORONARY SINUS TO INDUCED MYOCARDIAL ISCHEMIA

Shevchenko Yu.L., Ermakov D.Yu.*

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.30.29.001

Abstract. The aim of this study was to compare the sensitivity of ECG from the coronary sinus and standard surface ECG in verifying myocardial ischemia during interventions on coronary arteries.

The prospective study included 157 patients with coronary artery disease who, during coronary intervention, were monitored for ischemia using both an ECG from the coronary sinus and the traditional ECG technique with 3 standard and 3 enhanced leads. Analysis of the intracardiac ECG was performed using a WorkMate electrophysiological station (SJM), while analysis of the standard ECG was performed using a Datex-Ohmeda Cardiocap / 5 (GE) monitor.

The integral sensitivity of the surface ECG and the ECG from the coronary sinus to myocardial ischemia, without taking the stage of coronary intervention and the part of the coronary bed into account, was 32.4% and 84%, respectively.

The ECG from the coronary sinus method is more sensitive in relation to myocardial ischemia in comparison with the superficial standard ECG technique in the process of percutaneous coronary intervention.

Keywords: coronary heart disease (CHD), ECG, intracardiac ECG, ischemia monitoring.

Introduction

Electrocardiography (ECG) has long been a standard method of instrumental examination of patients due to the high level of evidence and wide possibilities for the diagnosis of various cardiac pathologies. The study of the topographic distribution of electrical potential on the surface of the human body led to the development of the traditional substantiation of instrumental ECG registration and the formation of the foundations of electrocardiogram analysis [1; 2; 3].

Since the 1960s, computer electrocardiography, clinical electrophysiology of the heart, and external electrocardiographic mapping have proved to be particularly promising directions for the development of electrophysiology [3; 4–11].

Further progress in electrophysiology is associated with the presentation of data based on the accepted mathematical model of the electric generator of the heart in biophysical and electrophysiological terms, with reference to the anatomical landmarks of the heart [1; 12; 13–15]. On this path, however, one has to face fundamental difficulties, primarily with the physical ambiguity of determining the cardiogenerator by the potential measured in the external region on the body surface [12; 16–21].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКИ ЭКГ И ЭКГ ИЗ ВЕНЕЧНОГО СИНУСА К ИНДУЦИРОВАННОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА

Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю.*

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

Резюме. Целью настоящего исследования стало сравнение точности методов ЭКГ-ВС и стандартной поверхностной ЭКГ в верификации ишемии миокарда при эндоваскулярных вмешательствах на КА.

В исследование на проспективной основе было включено 157 больных ИБС, которым во время плановой коронарной интервенции производился мониторинг ишемии с помощью ЭКГ из венозного синуса и традиционной методики ЭКГ в 3 стандартных и 3 усиленных отведениях. Анализ внутрисердечной ЭКГ выполнялся с использованием электрофизиологической станции WorkMate (SJM), стандартной ЭКГ – монитора Datex-Ohmeda Cardiocap/5 (GE).

Интегральная чувствительность методов ЭКГ и ЭКГ-ВС к ишемии миокарда без учета этапа коронарной интервенции и бассейна КР составила 32,4% и 84% соответственно.

Метод ЭКГ-ВС является более чувствительным в отношении ишемии миокарда по сравнению с поверхностной стандартной методикой ЭКГ в процессе выполнения интервенционных вмешательств на коронарных артериях.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца (ИБС), электрокардиография (ЭКГ), внутрисердечная ЭКГ, мониторинг ишемии.

At the Pirogov Center, academician of the Russian Academy of Sciences Yu.L. Shevchenko developed and introduced the method of electrocardiography from the coronary sinus (ECG-CS) into clinical practice in 2018. This method makes it possible to identify and accurately map the zones of myocardial ischemia (MyI) during percutaneous coronary intervention (PCI) [1; 2; 11–15; 18; 19]. The aim of the current work was to compare the accuracy of ECG-CS and standard surface ECG in verifying myocardial ischemia during percutaneous coronary interventions (PCI).

Methods

The prospect-based study included 157 patients with coronary heart disease (CHD), in whom the sensitivity of conventional ECG and ECG from the coronary sinus to detect myocardial ischemia was compared during PCI. All the patients signed an informed consent form to participate in the study and agreed to additional invasive manipulation, allowing doctors to insert an intracardiac electrode into the coronary sinus of the heart. We also received approval from the Pirogov Center's Local Ethics Committee.

Clinical criteria for inclusion in the study were: stable angina; myocardial ischemia, confirmed by stress tests; single-

* e-mail: ermakov.cardiology@gmail.com

vessel lesion of the coronary bed (CB); and hemodynamically significant coronary artery stenosis according to CAG data.

The exclusion criteria were: unstable angina pectoris; initial disturbances of rhythm and conduction; mitral insufficiency of the III–IV degree; impaired renal function (creatinine level $> 200 \mu\text{mol/l}$); contraindications to standard antiplatelet therapy; prior bypass grafting procedures; and occlusive coronary artery disease.

Percutaneous coronary intervention was performed according to the standard technique, against the background of continuous ECG monitoring in 3 standard and 3 enhanced leads from the patient's extremities, with pulse oximetry and indirect blood pressure measured at intervals of 5–10 minutes using a Datex-Ohmeda CardiCap / 5 multivariable configured monitor (GE).

ECG from the coronary sinus: method principle and equipment

According to theoretical and experimental models in the cardioelectric field, the formation of systolic and diastolic currents of myocardial damage during ischemia indicate four possibilities of potential distribution: the rest potential (RP) of the ischemic area is smaller (in modulus) than the RP of the area with normal perfusion — hypopolarization; the RP of the area of damage is higher (in modulus) than the RP of the area of normal perfusion — hyperpolarization; the excitation potential (EP) of the pathological area is less than the EP of the healthy area — hypodepolarization; or the EP of the damaged area is higher than that of the healthy area — hyperdepolarization. In this case, synergism of the first and third types of action potential displacement is possible.

The installation of an intracardiac electrode in the coronary sinus allows doctors to detect the potential difference across the cathode-anode electrode pairs at the time of a decrease in coronary perfusion, which is expressed on the intracardiac ECG leads as a displacement of the ST segment relative to the isoline. In this case, the amplitude of the deviation correlates to the degree of ischemia, and the direction of the deviation (depression or elevation) correlates to the localization of the ischemic focus and the charge of the damaged area.

In our study, we used the WorkMate electrophysiological recording system (St. Jude Medical) (EPRS) to carry out the invasive intraoperative analysis of ischemic infections.

Catheterization of the coronary sinus was performed through the subclavian and jugular, although in 52 patients (using the spent minimally invasive access) the process was done through the cubital vein with the installation of a 7F introducer. An intracardiac 10-channel CS electrode was placed in the coronary sinus under X-ray control in the left oblique projection. To obtain accurate diagnostic results in relation to myocardial ischemia, we used the bipolar recording system mode with the following settings: combining electrodes in five cathode-anode pairs with a frequency range of 1–10 Hz, a signal cut-off of 1 cm, and an amplitude of 0.3 mV/cm. The digital analysis of the obtained data was carried out using the EP WorkMate Recording System v.4.3.2 computer program.

Statistics

Statistical data processing was performed on an MSI personal computer using Microsoft Excel and the Statistica 10 data

analysis software for Windows (StatSoft Inc., USA). Statistical processing of the material provided to obtain combination tables, diagrams, graphs and analytical indicators were: structure (p), mean values (M) and standard deviations ($\pm \text{sd}$). Quantitative variables were described by the following statistics: number of patients, arithmetic mean (M), standard deviation from the arithmetic mean (δ), 25th and 75th percentiles, and median. Differences were considered statistically significant at an error level of $p < 0.05$, with a p value less than or equal to the specified level indicating the statistical significance of the result.

Results

During the study, we compared the sensitivity of intracardiac ECG from the coronary sinus and surface electrocardiography (sECG) in relation to myocardial ischemia during percutaneous interventions on the coronary arteries. Patients were divided into 3 groups: Group I consisted of 56 (35.7%) patients with isolated lesions of the anterior descending artery (ADA); group II included 50 (31.9%) patients with stenosing lesions of the left circumflex coronary artery (LCx); and group III consisted of 51 (31.8%) patients with atherosclerotic lesions of the right coronary artery (RCA).

All 157 (100%) patients were diagnosed with coronary artery disease based on clinical examination, factoring in an analysis of complaints, medical history and life data, objective research methods and stress tests.

According to clinical and anamnestic data, the patients of the three groups did not differ significantly (Table 1).

The right dominant CA prevailed — 133 (84.7%). The degree of stenosis and its length were $82 \pm 10.4\%$ and $8.8 \pm 3.1 \text{ mm}$, respectively. In all groups, among the types of lesions, B1 and B2 prevailed: 67 (42.6%) and 59 (37.6%); type A was found in 22 patients (14.1%) and type C in 9 (5.7%), according to the ACC / ANA classification. The angiographic characteristics of patients are presented in table 1.

Significant criteria for ischemia according to ECG-CS were considered ST segment changes of more than 0.1 mV in 2 adjacent intracardiac leads, and according to the surface ECG — in standard and enhanced leads from the patient's extremities corresponding to the CA (I, II, aVL — LCA; II, III, aVF — RCA; I, aVL — LCx).

Immediately after insertion of the electrode into the coronary sinus, but before the introduction of instruments into the CA, no ischemic changes were detected in patients of any of the 3 groups by ECG-CS or sECG ($p > 0.05$).

Before stent placement, 31 (55.4%) patients with ADA lesions underwent predilation of the coronary artery stenosis zone with a balloon catheter. During balloon angioplasty (BA) in the PNA, ischemic changes ($p < 0.05$) were recorded on an ECG obtained using an intracardiac electrode. Depression of the ST segment was recorded in leads CS 1–2 and averaged $0.09 \pm 0.02 \text{ mV}$, while in CS 3–4: $0.09 \pm 0.05 \text{ mV}$. Elevation of the ST segment was recorded in leads CS 1–2 — $0.1 \pm 0.04 \text{ mV}$, CS 3–4 — $0.1 \pm 0.05 \text{ mV}$. A significant and simultaneous deviation of the ST segment from the isoline in two adjacent ECG-VS leads was recorded in 26 patients (83.9%) (Table 2).

Table 1. Clinical data and angiographic characteristics of patients

Criterion		Index
Clinical and anamnestic data		
Criterion		Number of patients
Number of patients		157 (100%)
Men		122 (77,7%)
Woman		35 (22,3%)
Average age		58,3±2,2
Functional class of angina	I	0
	II	92 (58,6%)
	III	65 (41,4%)
	IV	0
Arterial hypertension		102 (64,9%)
Diabetes mellitus		32 (20,4%)
History of ischemic stroke		5 (3,2%)
Hyperlipidemia		109 (69,4%)
Obesity		69 (43,9%)
Smokers		74 (47,1%)
Angiographic characteristics of patients		
Coronary artery dominance, <i>n</i> (%)	Right-dominant	133 (84,7%)
	Left-dominant	16 (10,2%)
	Co-dominant	8 (5,1%)
Coronary artery	ADA	56 (35,7%)
	LCx	50 (31,9%)
	RCA	51 (31,8%)
Degree of stenosis, %		82±10.4%
Extent of lesion, mm		8,8±3,1
Reference artery diameter, mm		3,2±0,4
Lesion type ACC/AHA	Type A	22 (14,1%)
	Type B1	67 (42,6%)
	Type B2	59 (37,6%)
	Type C	9 (5,7%)
SYNTAX Score I	ADA	8,34±1,58
	LCx	4,87±1,91
	RCA	2.76±0.71

Table 2. ECG during ADA intervention

	Ballon angioplasty (n = 31)		Stent implantation (n = 56)	
ST segment dynamics	Depression	Elevation	Depression	Elevation
Surface ECG				
Lead				
I	0,07±0,03*	0,06±0,05*	0,1±0,01*	0,1±0,02*
II	0,06±0,03	0,04±0,02	0,08±0,01	0,07±0,01
III	0,05±0,04	0,03±0,01	0,07±0,02	0,06±0,01
aVR		0,01±0,01		0,03±0,03
aVL	0,05±0,04	0,03±0,01	0,07±0,02	0,06±0,02
aVF	0,03±0,01	0,02±0,01	0,08±0,01	0,1±0,02*
The frequency of registration of a significant deviation of the ST segment	32,3%		42,9%	
Intracardiac ECG				
Lead				
CS 1–2	0,09±0,02*	0,1±0,04*	0,11±0,02*	0,15±0,03*
CS 3–4	0,09±0,05*	0,1±0,05*	0,12±0,02*	0,11±0,02*
CS 5–6	0,05±0,02	0,07±0,03	0,05±0,02	0,04±0,03
CS 7–8	0,05±0,02	0,05±0,01	0,06±0,02	0,06±0,03
CS 9–10	0,07±0,01	0,05±0,01	0,04±0,05	0,07±0,04
The frequency of registration of a significant deviation of the ST segment	83,9%		91,1%	

* — $p < 0,05$

Significant and simultaneous deviation of the ST segment by sECG in all three adjacent leads responsible for the ADA — I, II, aVL — during balloon angioplasty of the artery was recorded in 10 patients (32.3%).

Thus, the sensitivity in registering a reliable ischemic heart rate of an intracardiac ECG at this stage of PCI exceeded that in comparison with the standard ECG technique by 51.6%.

During coronary stenting (CS) ADA, ECG-CS revealed significant ($p<0.05$) depression of the ST segment in leads CS 1-2 (0.12 ± 0.03 mV), and CS 3-4 (0.1 ± 0.02 mV) (Fig. 1);

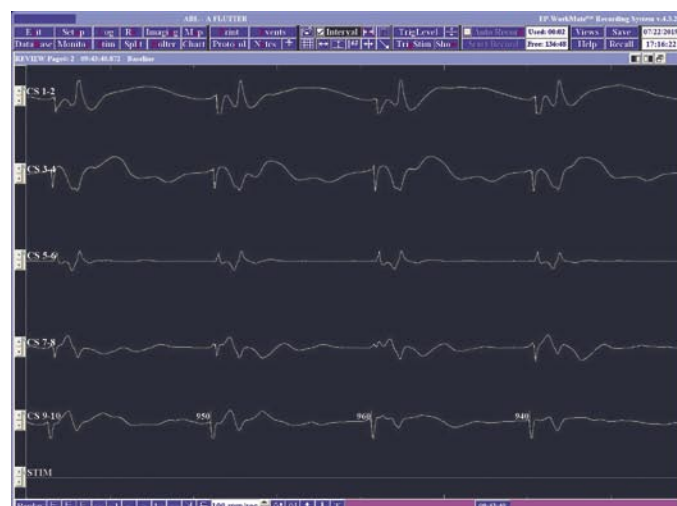
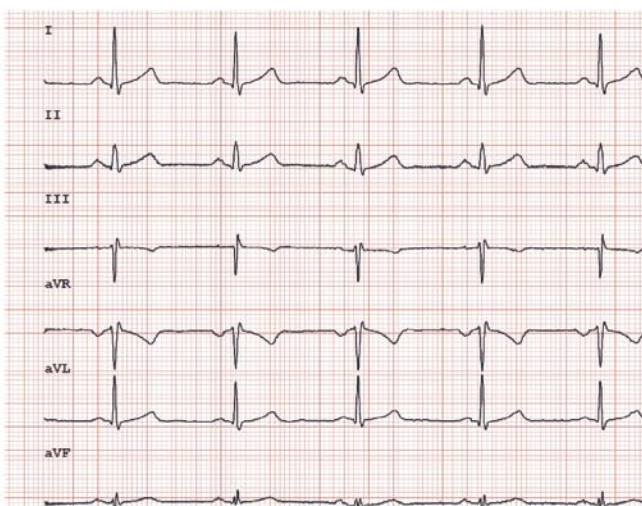


Figure 1. Stent implantation in ADA.



elevation: 0.14 ± 0.04 mV and 0.11 ± 0.02 mV, respectively. A significant deviation of the ST segment from the isoline in two adjacent ECG-VS leads was simultaneously recorded in 51 patients (91.1%).

Significant and simultaneous changes in the ST segment on the surface ECG on leads I, II, and aVL during ADA stenting were registered in 24 patients (48.2%) (Table 2).

Thus, when comparing the methods, the accuracy with respect to the verification of MyI when using ECG-CS during CS exceeded the sensitivity of pECG by 50%.

In group II (LCx), predilatation of the stenosis zone was performed in 33 (58.9%) patients. During intervention in the LCx (Table 3) during balloon inflation, ischemic changes ($p < 0.05$) were recorded on the ECG-CS. Depression of the ST segment was recorded in leads CS 3–4 — 0.08 ± 0.03 mV, and in CS 5–6 — 0.09 ± 0.04 mV. ST segment elevation was recorded in the same leads and averaged 0.1 ± 0.04 mV, and 0.12 ± 0.05 mV. Simultaneous registration of a significant deviation of the ST segment from the isoline in leads CS 3–4 and CS 5–6 was detected in 26 patients (78.8%).

According to the surface ECG, a significant and simultaneous deviation of the ST segment in leads I and aVL during balloon inflation of the LCx was detected in 8 patients (24.2%).

Thus, when comparing ischemic dynamics in the process of angioplasty LCx, the sensitivity of ECG-CS exceeded sECG by 54.6% in this parameter.

During the implantation of a coronary stent in the LCx, intracardiac ECG revealed depression of the ST segment in leads CS 3–4 — 0.11 ± 0.02 mV, and in CS 5–6 — 0.11 ± 0.02 mV; elevation — 0.12 ± 0.02 mV and 0.15 ± 0.03 mV ($p < 0.05$), respectively. At the same time, significant depression and elevation of the ST segment in the intracardiac leads CS 3–4 and CS 5–6 were detected in 31 patients (82%) (Table 3).

Significant and simultaneous ischemic changes in the ST segment on the surface ECG on leads I and aVL during LCx stenting were detected in 10 patients (20%) (Fig. 2).

Table 3. ECG during LCx intervention

	Ballon angioplasty (n = 33)		Stent implantation (n = 50)	
ST segment dynamics	Depression	Elevation	Depression	Elevation
Surface ECG				
Lead				
I	0,07±0,02	0,06±0,03	0,06±0,03	0,05±0,04
II	0,04±0,01	0,04±0,01	0,04±0,02	0,03±0,01
III	0,03±0,02	0,02±0,01	0,03±0,01	0,02±0,01
aVR	0,04±0,01	0,05±0,02	0,03±0,02	0,02±0,01
aVL	0,07±0,03	0,07±0,02	0,07±0,01	0,05±0,03
aVF	0,03±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01	0,04±0,01
The frequency of registration of a significant deviation of the ST segment	24,2%		20%	
Intracardiac ECG				
Lead				
CS 1–2	0,04±0,02	0,03±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01
CS 3–4	0,08±0,03*	0,1±0,04*	0,11±0,01*	0,12±0,03*
CS 5–6	0,09±0,04*	0,12±0,05*	0,12±0,03*	0,16±0,03*
CS 7–8	0,03±0,01	0,05±0,03	0,05±0,04	0,07±0,01
CS 9–10	0,04±0,01	0,04±0,02	0,05±0,03	0,04±0,03
The frequency of registration of a significant deviation of the ST segment	78,8%		82%	

* — $p < 0.05$.

When comparing the sensitivity of the methods in the process of stent implantation in the LCx, the accuracy of ECG-VS exceeded that of pECG by 62%.

In the course of intervention in the RCA (group III), in 28 cases (54.9%) before stent placement, patients underwent predilatation of the stenosis zone (Table 4). During balloon inflation, ischemic changes ($p < 0.05$) were recorded on the ECG-CS.

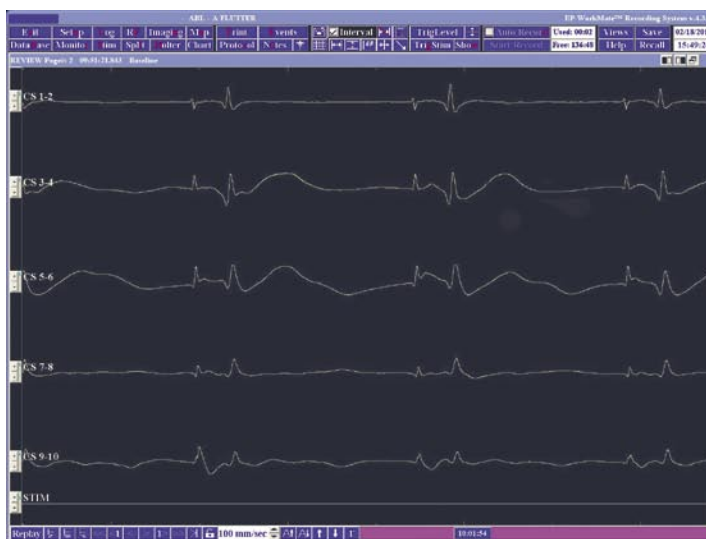


Figure 2. LCx stenting.

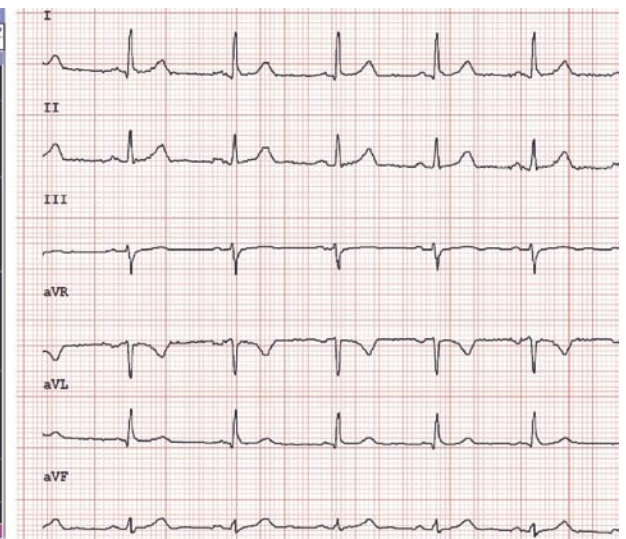


Table 4. ECG during RCA intervention

	Ballon angioplasty (n = 28)		Stent implantation (n = 50)	
ST segment dynamics	Depression	Elevation	Depression	Elevation
Surface ECG				
Lead				
I	0,04±0,02	0,03±0,02	0,04±0,02	0,03±0,03
II	0,06±0,03	0,05±0,02	0,06±0,02	0,05±0,03
III	0,06±0,04*	0,05±0,04	0,09±0,01*	0,07±0,03*
aVR	0,03±0,01	0,04±0,01	0,05±0,02	0,05±0,01
aVL	0,04±0,01	0,04±0,01	0,03±0,02	0,05±0,01
aVF	0,04±0,02	0,07±0,01	0,08±0,02*	0,07±0,03*
The frequency of registration of a significant deviation of the ST segment	35,7%		39,2%	
Intracardiac ECG				
Lead				
CS 1–2	0,06±0,02	0,05±0,01	0,04±0,01	0,03±0,01
CS 3–4	0,07±0,01	0,04±0,01	0,04±0,03	0,04±0,02
CS 5–6	0,05±0,03	0,03±0,01	0,06±0,01	0,06±0,02
CS 7–8	0,09±0,04*	0,12±0,03*	0,11±0,01*	0,13±0,02*
CS 9–10	0,14±0,05*	0,12±0,05*	0,13±0,03*	0,14±0,03*
The frequency of registration of a significant deviation of the ST segment	82,1%		86,3%	

* — $p < 0,05$.

ST segment depression was recorded in leads CS 7–8 and averaged 0.09 ± 0.04 mV, and in CS 9–10 — 0.14 ± 0.05 mV. ST segment elevation was recorded in the same leads: 0.12 ± 0.03 mV and 0.12 ± 0.05 mV, respectively. Significant depression and ST-segment elevation in intracardiac leads CS 7–8 and CS 9–10 were detected in 23 patients (82.1%).

Significant and simultaneous ischemic changes in the ST segment on the surface ECG on leads II, III, and aVF during

balloon inflation in the RCA were detected in 10 patients (35.7%).

During RCA inflation, the sensitivity of the ECG-CS method exceeded that of surface ECG by 46.4%.

During coronary stenting of the RCA, intracardiac ECG revealed depression of the ST segment in leads CS 7–8 — 0.1 ± 0.01 mV, and CS 9–10 — 0.12 ± 0.02 mV; elevation in CS 7–8 — 0.13 ± 0.02 mV, and in CS 9–10 — 0.14 ± 0.03 mV ($p < 0.05$), respectively (Fig. 3). Significant changes in the ST segment in the intracardiac leads CS 7–8 and CS 9–10 were detected in 44 patients (86.3%) (Table 4).

Significant ischemia, according to the data obtained with sECG, was registered simultaneously in leads II, III, and aVF during stent placement in the RCA in 20 patients (39.2%).

When comparing the sensitivity of the methods to MyI in the process of CS RCA, the intracardiac ECG surpassed the sECG by 47.1%.

Discussion

The evolution of electrophysiological monitoring of myocardial ischemia is, in its essence, associated with the prospect of overcoming the limiting factors of registering cardioelectric potential found only on the surface of the human body. The application of a new ECG method from the coronary sinus, proposed by academician Yu.L. Shevchenko and based on the unification of the existing standardized technique of invasive electrophysiological monitoring, allows doctors to obtain objective information on the dynamics of the ST segment at all stages of coronary stenting. The use of an intracardiac electrode makes it possible to register reliable changes in the ST segment in all basins of the CA.

When conducting a partial comparative analysis of the sensitivity of the surface ECG and the ECG-CS techniques, the ECG-CS method was shown to be significantly superior in its accuracy compared to the standard surface ECG with regard to verifying myocardial ischemia during endovascular interventions in various coronary arteries.

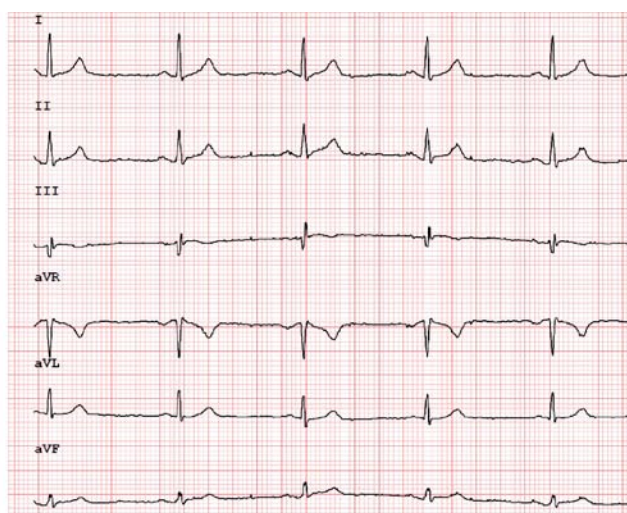
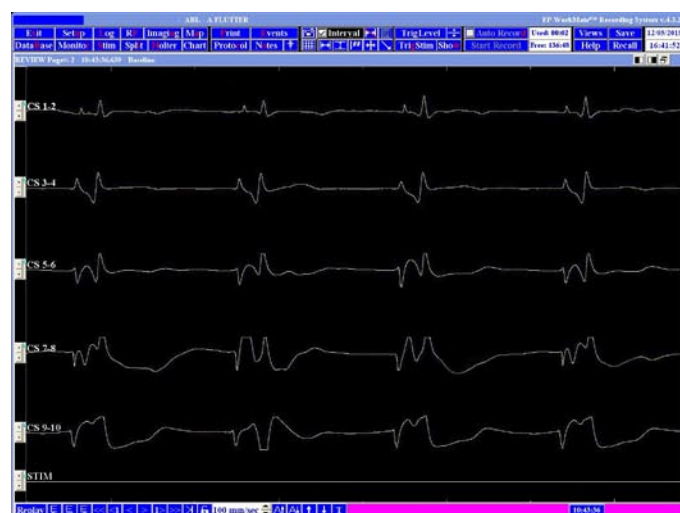


Figure 3. RCA stenting.

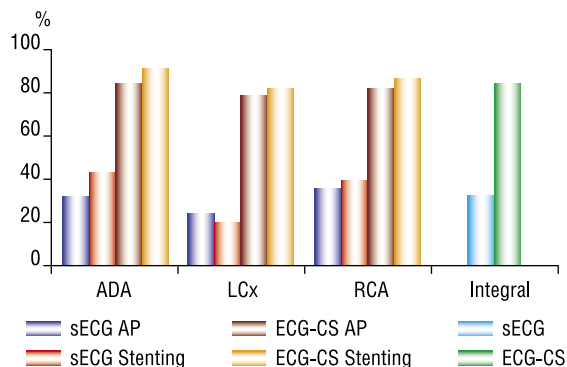


Figure 4. Dynamics of the ST segment during coronary intervention.

A higher sensitivity of ECG-CS during objectification of MyI was recorded during the implementation of balloon angioplasty of the ADA, LCx and RCA with simultaneous registration of significant ischemic changes in the complexes of critical leads sECG and ECG-CS with a frequency of 32.3%, 24.2% and 35.7% versus 83.9%, 78.8% and 82.1%, respectively.

In the process of stenting the ADA, LCx, and RCA coronary arteries, the sensitivity to myocardial ischemia of both diagnostic methods was 42.9%, 20% and 39.2% versus 91.1%, 82% and 86.3%, respectively. At the same time, the accuracy of the objectification of myocardial ischemia by analyzing the amplitudes of sECG in standard and enhanced leads without the use of chest electrodes remained ambiguous in the process of intervention on the LCx.

The integral sensitivity of the sECG and ECG-CS methods to MyI, without taking the stage of coronary intervention and the CA into account, was 32.4% and 84%, respectively (Fig. 4).

Conclusion

The technique of electrocardiography from the coronary sinus, proposed and implemented in practice by academician of the Russian Academy of Sciences Yu.L. Shevchenko, when used in comparison with the standard surface ECG, allows for a much higher accuracy determination of the degree and localization of myocardial ischemia during endovascular interventions on the coronary arteries.

Funding: This study did not receive any grant from the government, commercial or non-profit sectors.

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

REFERENCES/ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко Ю.Л. Внутрисердечная электрокардиография из венозного синуса как унифицированный метод мониторинга степени и топологии ишемии миокарда при эндоваскулярных вмешательствах на коронарных артериях // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2020. — Т. 15. — №2. — С.21–25. [Shevchenko Yu.L. Vnutriserdechnaya elektrokardiografiya iz venechnogo sinusa kak unificirovannyj metod monitoringa stepeni i topiki ishemii miokarda pri endovaskulyarnyh vmeshatel'stvah na koronarnyh arteriyah. Vestnik Natsional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2020; 15(2): 21–25. (In Russ).]
2. Шевченко Ю.Л. Электрокардиография из венозного синуса — унифицированный метод мониторинга ишемии при коронарных вмешательствах // Кардиологический вестник. Специальный выпуск. Тезисы конференции ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Кардиология на марше!» и 60-й сессии, посвященных 75-летию ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России. — 2020. — С.59–60. [Shevchenko Yu.L. Elektrokardiografiya iz venechnogo sinusa — unificirovannyj metod monitoringa ishemii pri koronarnyh intervenciyah. Kardiologicheskij vestnik. Special'nyj vypusk. Tezisy konferencii ezhegodnoj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Kardiologiya na marše!» i 60-j sessii, posvyashchennyh 75-letiyu FGBU «NMIC kardiologii» Minzdrava Rossii. 2020. P.59–60. (In Russ).]
3. Locati ET. Normal Ventricular Repolarization and QT Interval: Ionic Background, Modifiers, and Measurements. Card Electrophysiol Clin. 2017; 9(3): 487–513. doi: 10.1016/j.ccep.2017.05.007.
4. Gavaghan DJ. Uncertainty and variability in models of the cardiac action potential: Can we build trustworthy models? J. Molecular and Cellular Cardiology. 2016; 96: 49–62.
5. Fallahi A. Electrocardiogram signal generation using electrical model of cardiac cell: application in cardiac ischemia. J Med Eng & Tech. 2019; 43(4): 1–10.
6. Jongh de MC. Intra individual ECG changes over 25 years: How long can elective ECGs be used as reference for acute ischemia detection? J. Electrocardiology. 2015; 48(4): 490–497. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2015.04.007.
7. Kara V. ECG Imaging to Detect the Site of Ventricular Ischemia Using Torso Electrodes: A Computational Study. Front Physiol. 2019; 10(50): 1–16. doi: 10.3389/fphys.2019.00050.
8. Klabunde RE. Cardiac electrophysiology: normal and ischemic ionic currents and the ECG. Cardiac electrophysiology: normal and ischemic ionic currents and the ECG. 2017; 41(1): 29–37. doi: 10.1152/advan.00105.2016.
9. Lines GT. Simple T-wave metrics may better predict early ischaemia as compared to ST segment. IEEE Transactions on Biomedical Engineering. 2017; 64(6): 1305–1309.
10. Oguro T. Electrical alternans induced by a brief period of myocardial ischemia during percutaneous coronary intervention: The characteristic ECG morphology and relationship to mechanical alternans. Hearst Rhythm. 2015; 12(11): 2272–2277.
11. Shevchenko YL. A New Invasive Method of Continuously Monitoring Myocardial Ischemia in Interventional Cardiology — Electrocardiography from the Coronary Sinus. Cardiology and Cardiovascular Medicine. 2020; 4: 191–202.
12. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Маслеников М.А. и др. Унифицированный метод мониторинга ишемии при внутрисердечных вмешательствах — ЭКГ из венозного синуса. / IV Международная конференция (посвященная А.Ф. Самойлову) «Фундаментальная и клиническая электрофизиология. Актуальные вопросы аритмологии». — М.: И. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, 2020. — С. 9. [Shevchenko Yu.L., Ermakov DYU., Maslennikov MA, et al. Unificirovannyj metod monitoringa ishemii pri vnutriserdechnyh vmeshatel'stvah — EKG iz venechnogo sinusa. IV Mezhdunar. Konf. «Fundamental'naya i klinicheskaya elektrofiziologiya. Aktual'nye voprosy aritmologii». M.: I. FG-AOU VO Pervyj MGUMU im. I.M. Sechenova MZ RF; 2020. P. 9. (In Russ).]
13. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Свешников А.В., Марчак Д.И. и др. Электрокардиография из венозного синуса при внутрисердечных вмешательствах // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2019. — Т.14. — №1. — С.4–11. [Shevchenko Yu.L., Ermakov DYU., Svashnikov AV., Marchak DI, et al. Elektrokardiografiya iz venechnogo sinusa pri vnutriserdechnyh vmeshatel'stvah. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(1): 4–11. (In Russ).]
14. Шевченко Ю.Л. Электрокардиография из венозного синуса при чрескожных коронарных вмешательствах. Учебное пособие / Ермаков Д.Ю. Под ред. и мет. рук. академика РАН Шевченко Ю.Л. — М.: РАЕН, 2020. — 28 с. [Shevchenko Yu.L. Elektrokardiografiya iz venechnogo sinusa pri chreskozhnyh koronarnyh vmeshatel'stvah. Uchebnoe posobie. Ermakov D.Yu. Shevchenko Yu.L., editor. M.: RAEN. 2020. 28 p. (In Russ).]

Shevchenko Yu.L., Ermakov D.Yu.

COMPARATIVE ANALYSIS AND ESTIMATION OF SENSITIVITY OF STANDARD SURFACE ECG
AND ECG FROM THE CORONARY SINUS TO INDUCED MYOCARDIAL ISCHEMIA

15. Шевченко Ю.Л., Борисов И.А., Виллер А.Г. и др. Возможности современных эндоваскулярных технологий в лечении тяжелых форм ишемической болезни сердца // Качество жизни. Медицина. — 2003. — Т.2. — С.28. [Shevchenko YuL, Borisov IA, Viller AG, et al. Vozmozhnosti sovremennyh endovaskulyarnykh tekhnologij v lechenii tyazhelyh form ishemicheskoy bolezni serdca. Kachestvo zhizni. Medicina. 2003; 2: 28. (In Russ).].
16. Aidu EA, Trunov VG, Titomir LI, et al. Electrocardiographic ST segment changes as an indicator for localization of injury potentials. A computer simulation study. *Kardiologia*. 2006; 15(1): 21–24.
17. Einthoven W. Über die denting des electrocardiograms. *Pflugers Arch*. 1912; 149: 65–86.
18. Shevchenko YL, Vakhrameeva AY. Tactics Optimization of Percutaneous Coronary Intervention in the Area of Bifurcation of the Anterior Descending Artery by Means of Cardiography from the Coronary Sinus. *Cardiology and Cardiovascular Medicine*. 2020;4: 515–527.
19. Shevchenko YL, Marchak DI, Gerashchenko AV, et al. Pre-operative preparation and electrophysiological monitoring of the myocardium state with heart endovascular interventions. International Conference Scientific research of the SCO countries: synergy and integration. Participants' reports in English. 2019: 1: 159–167.
20. Barth TJ, Griebel M, Keyes DE, et al. Computing the electrical activity in the heart. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 2006: 307.
21. Artyeva NV, Azarov JE. The Role of Transmural Repolarization Gradient in the Inversion of Cardiac Electric Field: Model Study of ECG in Hypothermia. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2017; 22(1). doi: 10.1111/anec.12360.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОРОНАРОШУНТОГРАФИЙ И СИНХРО-ОФЭКТ У БОЛЬНЫХ ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

Шевченко Ю.Л., Зайниддинов Ф.А., Борщев Г.Г.*,
Белянин А.О., Ульбашев Д.С.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.68.32.002

Резюме. Остается актуальным поиск новых методов лечения больных ИБС, особенно пациентов с диффузным поражением коронарного русла, у которых полная реваскуляризация миокарда невозможна. Приведены сравнительные данные коронарошунтографий, сократительной способности миокарда и результатов синхро-ОФЭКТ у пациентов после прямой реваскуляризации миокарда и коронарного шунтирования, дополненного методикой ЮрЛеон III.

Материалы и методы. Проанализированы данные коронарошунтографий, синхро-ОФЭКТ, ЭхоКГ 202 пациентов, находившихся на лечении в отделении сердечно-сосудистой хирургии НМХЦ им Н.И. Пирогова в сроки с 2017 по 2020 гг. с диагнозом ИБС, стабильная стенокардия III, IV ФК. Сравнивались две группы пациентов: 1 группа — после изолированного выполнения коронарного шунтирования (КШ) — 150 больных; 2 группа — после КШ, дополненного методикой непрямой реваскуляризации миокарда ЮрЛеон III (КШ+ЮрЛеон III) — 52 пациента.

Результаты. В сроки от 12 до 24 месяцев показатели ФВ ЛЖ: $57,10 \pm 6,19\%$ (КШ+ЮрЛеон III), $50,11 \pm 6,33\%$ (КШ) ($p < 0,05$). Через 1 год дефект перфузии: $10,12 \pm 5,21\%$ (КШ+ЮрЛеон III), $17,99 \pm 8,37\%$ (КШ) ($p < 0,05$). Во второй группе количество сегментов несоответствия окклюзированного аутовенозного шунта и нормальной перфузии миокарда в данной зоне статистически значимо меньше ($p < 0,05$). В 1 группе в отдаленные сроки острый инфаркт миокарда (ОИМ), связанный с окклюзией аутовенозного шунта, составил примерно 10% (17 из 150 пациентов), в группе КШ+ ЮрЛеон III — 3,8% (2 из 52 пациентов).

Вывод. Методика стимуляции экстракардиального ангиогенеза ЮрЛеон III, дополняющая КШ, является безопасным и эффективным методом хирургического лечения больных ИБС.

Ключевые слова: ИБС, кондуиты, коронароангиошунтография, синхро-ОФЭКТ, непрямая реваскуляризация, коронарное шунтирование, ЮрЛеон III.

Введение

ИБС — одна из главных причин смертности и инвалидизации населения. В настоящее время, несмотря на развитие медикаментозной терапии, хирургические методы лечения остаются высокоэффективными и необходимыми для большинства пациентов [1–3].

Основная цель хирургического лечения представляется в создании долговечных путей обхода стенозированного участка или окклюзии коронарной артерии, что влияет на качество и продолжительность жизни пациента [4]. Однако хирургическая реваскуляризация в полном объеме в некоторых случаях технически не выполнима: диффузное поражение коронарных артерий, малый их диаметр, дистальная окклюзия. Помимо этого,

THE RESULTS OF CORONAROGRAPHY AND GATED-SPECT IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AFTER MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

Shevchenko Yu.L., Zainiddinov F.A., Borshchev G.G.*, Belyanin A.O., Ulbashev D.S.
St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. In our time, the search for new methods of treatment of patients with coronary heart disease (CHD), especially patients with diffuse lesions of the coronary bed, in which complete revascularization of the myocardium is impossible, remains relevant. This article presents comparative data on coronarography, myocardial contractility and gated-SPECT data in patients after direct myocardial revascularization and coronary bypass grafting, supplemented by the YurLeon III.

Materials and methods. We analyzed results of coronarography, gated-SPECT, and echocardiography of 202 patients who were treated in the Department of Cardiovascular Surgery of the N. I. Pirogov National Medical Center in the period from 2017 to 2020 with a diagnosis of CHD. There are two groups of patients were compared: group 1 — after isolated coronary artery bypass grafting (CABG) — 150 patients; group 2 — after CABG supplemented with indirect myocardial revascularization YurLeon III (CABG+YurLeon III) — 52 patients.

Results. In the period from 12 to 24 months, EF LV indicators: $57,10 \pm 6,19\%$ (CABG+YurLeon III), $50,11 \pm 6,33\%$ (CABG) ($p < 0,05$). After 1 year, there is perfusion defect: $10,12 \pm 5,21\%$ (CABG+YurLeon III), $17,99 \pm 8,37\%$ (CABG) ($p < 0,05$). In the second group, the number of segments of mismatch between the occluded autovenous bypass and normal myocardial perfusion in this zone statistically significantly less ($p < 0,05$). In the first group in the long term, acute myocardial infarction (AMI) associated with autovenous bypass occlusion was approximately 10% (17 out of 150 patients), in the CABG+ YurLeon III group — 3.8% (2 out of 52 patients).

Conclusion. The method of stimulation of extracardial angiogenesis YurLeon III, which complements coronary bypass surgery, is a safe and effective method of surgical treatment of patients with coronary heart disease.

Keywords: ischemic heart disease, bypass, coronarography, gated-SPECT, indirect revascularization, coronary bypass surgery, YurLeon.

существует большое количество факторов, влияющих на функционирование трансплантата, поэтому нельзя однозначно говорить сроках функционирования выбранных кондуитов, их состоятельности после операции, и появлении связанного с тромбозом шунта инфаркта миокарда [1; 2; 4].

Методика стимуляции экстракардиального неоангиогенеза у пациентов с ИБС ЮрЛеон, предложенная и усовершенствованная Ю.Л. Шевченко, за последнее десятилетие показала свою клиническую эффективность и безопасность [5–8]. В настоящее время расширяются показания к ее применению, появляются новые модификации, так в 2017 г. разработан метод ЮрЛеон III, о котором пойдет речь в нашей статье.

* e-mail: glebcenter@mail.ru

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 202 пациента с диагнозом ИБС, стабильная стенокардия III, IV ФК, которым проведена хирургическая реваскуляризация миокарда в отделении сердечно-сосудистой хирургии НМХЦ им Н.И. Пирогова в сроки с 2017 по 2020 гг. 140 мужчин (69,3%) и 62 (30,69%) женщин, возраст от 50 до 73 лет. 150 пациентам выполнено коронарное шунтирование (КШ). 52 пациентам КШ дополнено методикой непрямой реваскуляризации миокарда ЮрЛеон III (КШ+ЮрЛеон III).

До операции выполняли клиническое обследование пациентов с анализом жалоб, данных анамнеза заболевания, объективных методов исследования, получено согласие на включение в исследование и обработку данных.

Всем пациентам в предоперационном периоде выполняли селективную коронарографию, изображение записывали в цифровом формате. Артериальный доступ осуществляли по методике Seldinger. У больных с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей применяли пункцию правой лучевой артерий. Коронарографию левой коронарной артерии (ЛКА) выполняли в 4 стандартных проекциях: правая косая 150 и 450, левая косая проекция 600, левая боковая 900. При необходимости для лучшей визуализации проксимальных отделов передней межжелудочковой ветви ЛКА (ПМЖВ) и огибающей ветви ЛКА (ОВ) в некоторых случаях применяли дополнительные проекции: левая передняя косая (450–750), каудокраниальная (300), левая косая гепатоклюичная. Коронарографию правой коронарной артерии (ПКА) выполняли в стандартных проекциях: правой косой 450, левой косой 600, и левой боковой проекциях 900 от сагиттальной оси. Трактовка результатов проводилась совместно специалистами по рентгенэндоваскулярной диагностике.

Всего у исследуемых пациентов сформировано 494 шунта, всем больным выполняли маммаро-коронарное шунтирование ПМЖВ с использованием левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) (202 аутоартериальных шунта), аорто-коронарное шунтирование проводили с помощью 292 аутовенозных шунтов, в качестве кондуитов использовали большую и малую подкожные вены. Аутовенозное шунтирование выполнялось без Y-образных конструкций и секвенциальных анастомозов, ввиду большого процента их окклюзирования по сравнению с простым прямым анастомозом.

В сроки от 12 до 24 месяцев проводили коронарошунтографию с целью оценки проходимости шунтов, наличия коллатералей и формирования новых сосудов после методики стимуляции экстракардиального неоангиогенеза в группе пациентов КШ+ЮрЛеон III. Данные коронарошунтографии сопоставляли с зональными нарушениями перфузии по Синхро-ОФЭКТ. Особое внимание уделяли зонам, соответствующим окклюзии

шунтов. Показатели накопления радиофармпрепарата (РФП) оценивались для каждой из зон отдельно.

Синхро-ОФЭКТ выполнялось по стандартному клиническому протоколу. Использовался РФП-^{99m}Tc-технетрил, который вводили внутривенно в дозах 300 МБк на пике нагрузочного теста и 900 МБк в покое. Оценка проводилась по 20-сегментарным поллярным диаграммам.

Функциональная оценка миокарда ЛЖ проводилась с помощью ЭхоКГ до операции; в первые сутки после операции, перед выпиской, контрольное исследование в сроки от 12 до 24 месяцев.

Для статистического анализа полученных результатов использованы следующие методы: параметрический критерий Стьюдента (t-критерий), парный критерий Стьюдента, непараметрический критерий для зависимых выборок Уилкоксона, для независимых выборок — Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Показатели описательной статистики включали определение следующих величин: число наблюдений (n), среднее значение (M), стандартным отклонением (δ), количественные результаты записывались в виде $M \pm \delta$.

КШ+ЮрЛеон III — усовершенствованная методика стимуляции экстракардиального неоангиогенеза, включающая следующие этапы:

после проведенного КШ выполняется механическая обработка эпикарда и перикарда с помощью стерильной абразивной перчатки, скальпелем наносятся поверхностные экскориаии на эпикардальную и перикардальную поверхности (Рис. 1А);

частичная перикардэктомия над передней и боковой стенкой левого желудочка с сохранением перикардального жира (Рис. 1Б);

сердце окутывается перикардальным жиром, выполняется его фиксация (Рис. 1В);

устанавливается отдельный тонкий перикардальный дренаж, который подключается к стерильному резервуару, системе активной аспирации (Рис. 1В);

на вторые сутки полученное дренажное отделяемое (раствор с факторами, стимулирующими неоангиогенез) центрифугируется для отделения разрушившихся форменных элементов крови и вводится в установленный дополнительный перикардальный дренаж, который после удаляется.

Результаты

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы: 1 — после КШ; 2 — после КШ+ЮрЛеон III. При исследовании сократительной способности ЛЖ этих больных выявилась следующая динамика: происходило увеличение ФВ в первой группе: с $47,69 \pm 9,15\%$ (до операции), до $54,14 \pm 7,36\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона), во второй группе: с $46,71 \pm 9,98\%$ (до операции), до $55,28 \pm 6,12\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона). Статистических различий между двумя группами в этот промежуток

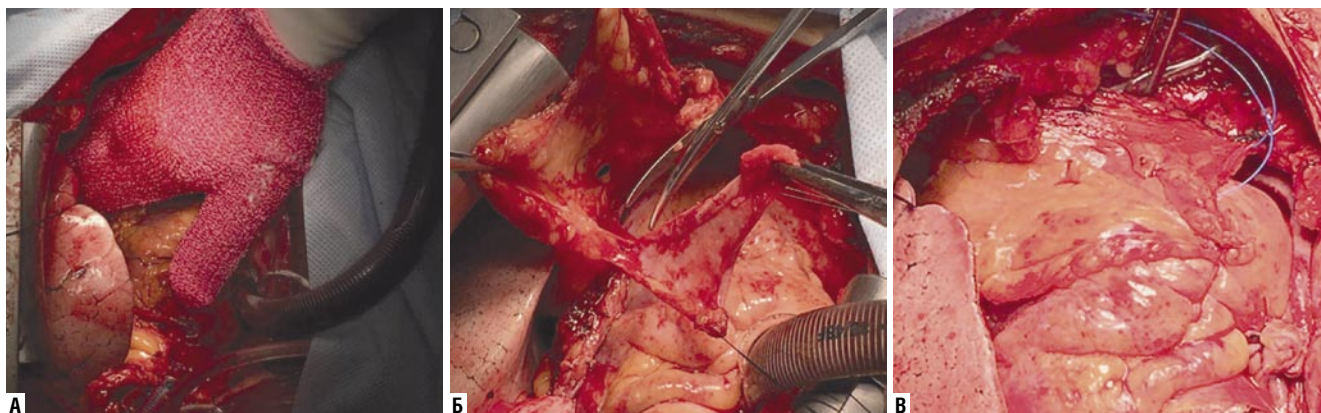


Рис. 1. Методика ЮрЛеон III. А — использование абразивной перчатки; Б — выделение перикардиального жира и выполнение перикардэктомии; В — фиксация перикардиального жира, установка дополнительного перикардиального дренажа для введения стимулирующего неоангиогенез раствора.

времени не было, однако, в сроки от 12 до 24 месяцев показатели общей сократительной способности ЛЖ значительно различались: $57,10 \pm 6,19\%$ (после КШ+ЮрЛеон III), $50,11 \pm 6,33\%$ (после КШ) ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни) (Рис. 2).

Наряду с улучшением функции миокарда ЛЖ, происходило значимое уменьшение дефекта перфузии после реваскуляризации в обеих группах по данным синхро-ОФЭКТ. В первой группе: с $27,69 \pm 13,15\%$ (до операции), до $16,10 \pm 10,45\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона), во второй группе: с $29,61 \pm 123,28\%$ (до операции), до $15,27 \pm 10,32\%$ (после операции) ($p < 0,05$, критерий Уилкоксона). Через 1 год дефект перфузии в группе КШ+ЮрЛеон III оказался значительно меньше: $10,12 \pm 5,21\%$ (после КШ+ЮрЛеон III), $17,99 \pm 8,37\%$ (после КШ) ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни) (Рис. 3).

Данные коронарошунтографии

Чтобы более точно сказать о возможных причинах изменения перфузии и функции в исследуемых группах, мы проанализировали данные коронарошунтографии, по данным которых в сроки от 12 до 24 месяцев после реваскуляризации все аутоартериальные шунты функционировали нормально, однако, отмечена окклюзия примерно 20% аутовенозных шунтов (61 из 292 шунтов). Преимущественно отмечена несостоятельность аутовенозных шунтов в ПКА — 80% тромбированных кондуитов (49 из 61 шунтов), соответственно, 20% окклюзий — в бассейн огибающей ветви ЛКА — (12 из 61 шунтов). При этом не было выявлено никакого различия несостоятельности шунтов в двух исследуемых группах пациентов: 30 окклюзированных кондуитов из 195 после КШ (150 пациентов); 10 нефункционирующих из 97 аутовенозных шунтов после КШ+ЮрЛеон III (52 пациента), ($p > 0,05$, критерий Манна-Уитни) (Рис. 4). Общая тенденция окклюзии аутовенозных и аутоартериальных шунтов, проанализированная в нашем исследовании, сопоставима с имеющимися данными в литературе и не противоречит результатам других авторов [9]. Через

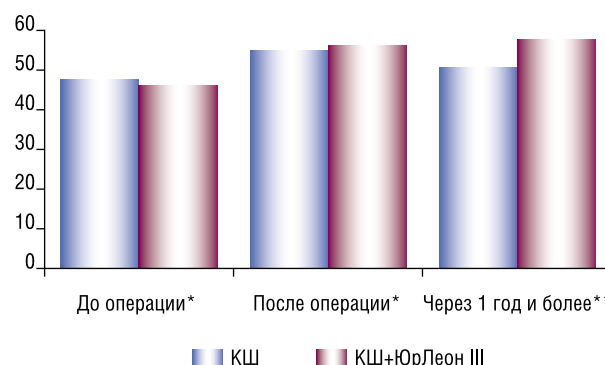


Рис. 2. График изменения ФВ у пациентов после КШ и КШ+ЮрЛеон III (* — при сравнении зависимых выборок статистически значимые различия согласно критерию Уилкоксона, при $p < 0,05$; ** — при сравнении двух групп через 1 год — статистически значимые различия согласно критерию Манна-Уитни, при $p < 0,05$).

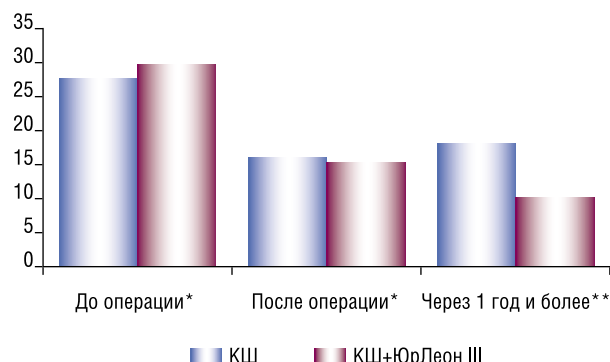


Рис. 3. График изменения дефекта перфузии у пациентов после КШ и КШ+ЮрЛеон III (* — при сравнении зависимых выборок статистически значимые различия согласно критерию Уилкоксона, при $p < 0,05$; ** — при сравнении двух групп через 1 год — статистически значимые различия согласно критерию Манна-Уитни, при $p < 0,05$).

12 месяцев наблюдений по сравнению с исходным состоянием улучшаются показатели качества жизни в обеих группах, уменьшается функциональный класс стенокардии сопоставимо в обеих группах. У пациентов после изо-

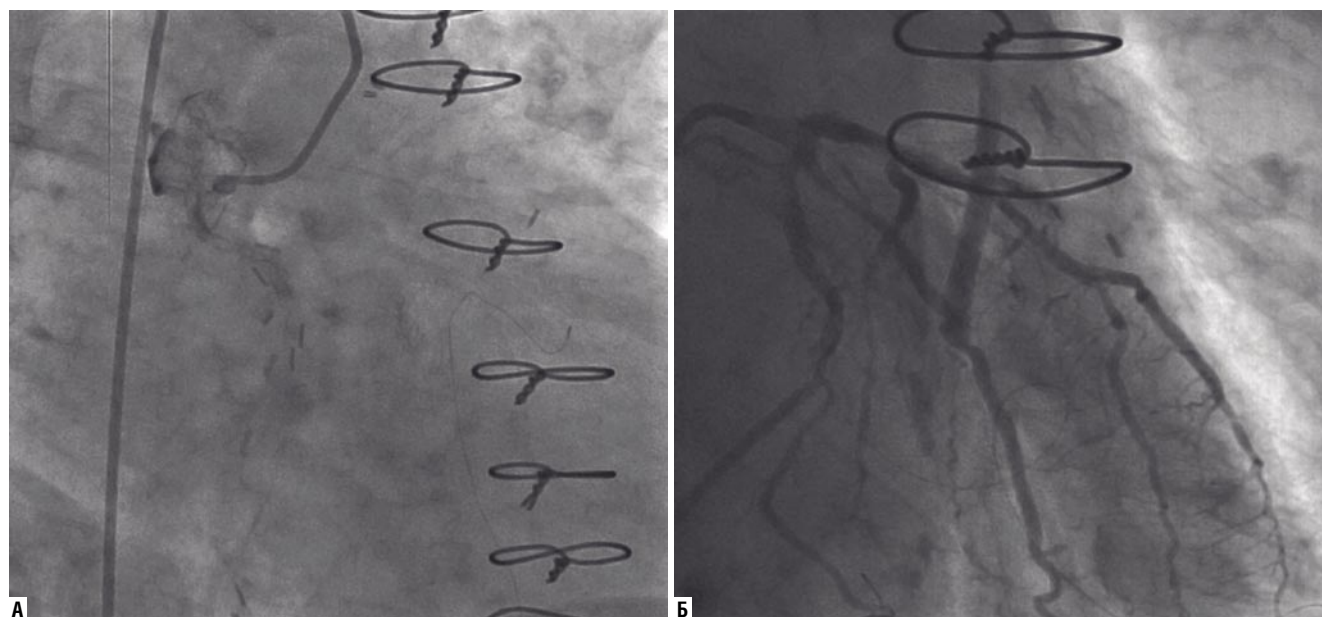


Рис. 4. Коронароангиошунтография через 1 год после АКШ. А — окклюзия аутовенозного шунта к ПКА; Б — окклюзия аутовенозного шунта к ВТК.

лированного КШ в отдаленные сроки ОИМ, связанный с окклюзией аутовенозного шунта, составил примерно 10% (17 из 150 пациентов), в группе КШ+ ЮрЛеон III — 3,8% (2 из 52 пациентов). Во время выполнения КШ на интраоперационном этапе, дополненной методикой ЮрЛеон III, не зарегистрировано ни одного случая осложнений, связанных с самой методикой.

При сопоставлении данных изменения перфузии с зонами окклюзированных аутовенозных шунтов в сроки 12–24 месяца отмечаются различия в двух группах пациентов. Гипоперфузируемые сегменты у больных после КШ в значимом количестве случаев соответствуют зоне окклюзированного аутовенозного кондуита (Рис. 5А, Б).

Редкие случаи нормальной перфузии (в покое и при нагрузке) при окклюзии шунта объясняются сохраненным коллатеральным кровообращением, либо функционированием собственной коронарной артерии, однако, эти случаи единичны.

Во второй группе количество сегментов несоответствия окклюзированного аутовенозного шунта и нормальной перфузии миокарда в данной зоне (в покое и при нагрузке) статистически значимо меньше ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни). Это, вероятнее всего, и влияет на разницу в общих показателях сократимости и перфузии миокарда в двух группах пациентов. Данная динамика может быть объяснима состоявшейся непрямой рева-

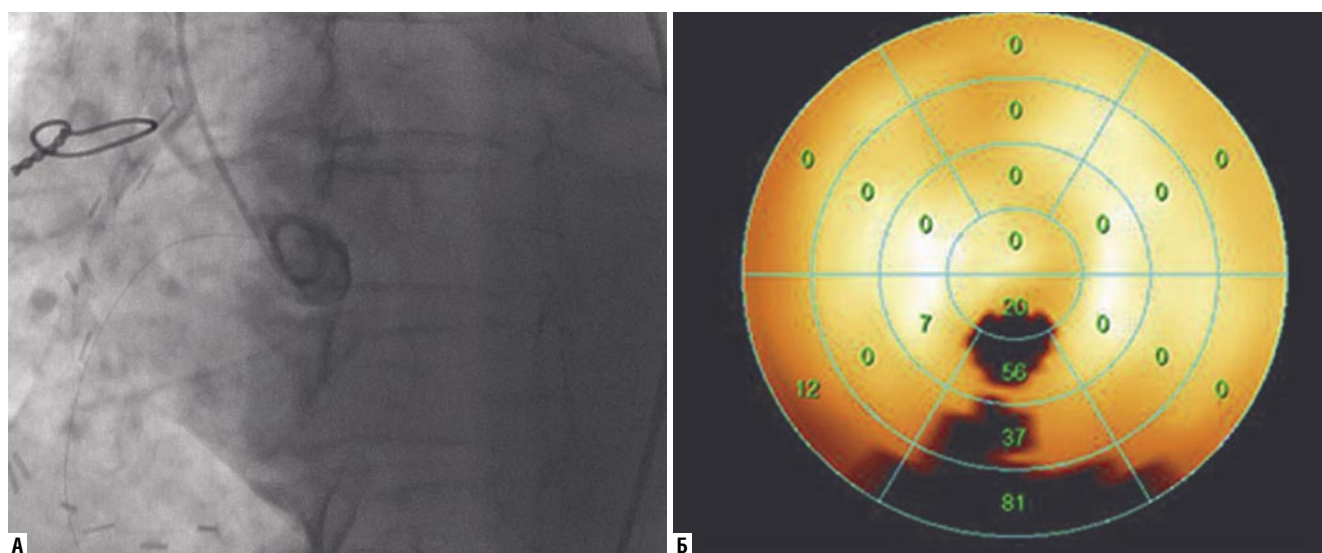


Рис. 5. А — коронароангиошунтография через 1 год после изолированного выполнения аутоартериального коронарного шунтирования ПМЖВ, аутовенозного шунтирования ПКА. Окклюзия аутовенозного шунта к ПКА, аутоартериальный шунт к ПМЖВ функционирует. Б — синхро-ОФЭКТ этого же пациента через 1 год после реваскуляризации: отмечается дефект перфузии по задней стенке ЛЖ.

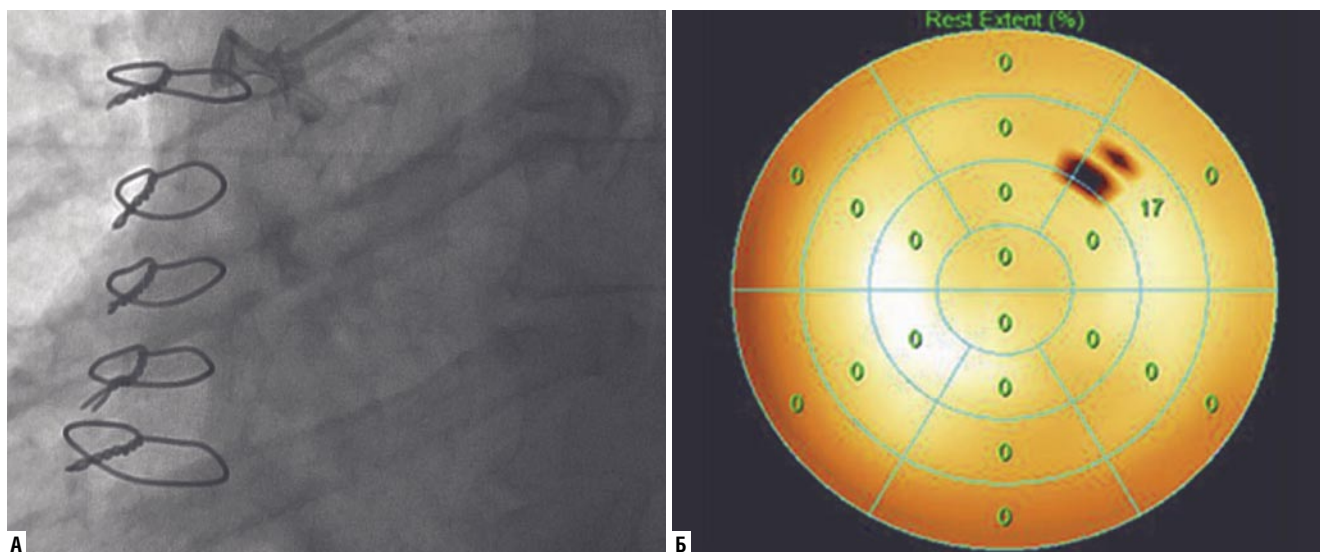


Рис. 6. А — коронароангиошунтография через 1 год после выполнения аутоартериального коронарного шунтирования ПМЖВ, аутовенозного шунтирования ПКА + ЮрЛеон III. Окклюзия аутовенозного шунта к ПКА, аутоартериальный шунт к ПМЖВ функционирует. Б — синхро-ОФЭКТ этого же пациента через 1 год после реваскуляризации: восстановление перфузии в области задней и передней стенок ЛЖ.

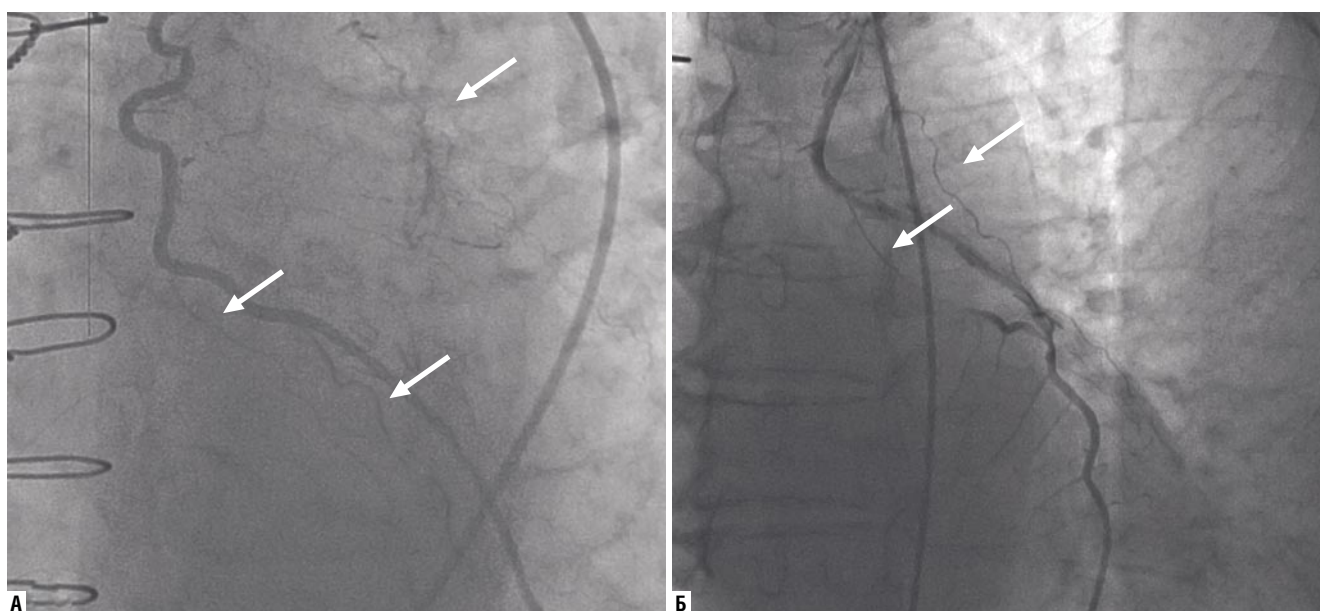


Рис. 7. А, Б — коронароангиошунтографии пациентов через 1 год после КШ+ЮрЛеон III. Отмечаются множественные сосудистые ветви от ЛВГА (указаны стрелками).

скуляризацией миокарда после проведения методики ЮрЛеон III (Рис. 6А, Б).

У пациентов после КШ+ЮрЛеон III по данным коронарошунтографий выявляются множественные сосудистые ветви от ЛВГА, прорастающие в эпикард (Рис. 7А, Б).

Обсуждение

Аутовенозные шунты менее долговечны, чем аутоартериальные кондуиты. Но несмотря на это, применение их широко распространено кардиохирургами всего

мира. По данным различных авторов отмечается большой процент окклюзирования аутовенозных шунтов в послеоперационном периоде [9]. В основе патогенеза окклюзии лежат три процесса: тромбоз, гиперплазия интимы и атеросклероз. Несмотря на то, что эти процессы разграничены по времени, они объединены между собой патогенетически. Патогенетической основой поражения аутовенозных шунтов в первый месяц после операции является тромбоз, возникающий вследствие изменений в стенке сосуда, реологических свойств крови и скорости кровотока. Другой значимой причиной

поражения венозных шунтов является гиперплазия интимы за счет увеличения количества клеток гладкой мускулатуры и внеклеточного матрикса, возникающая в период от 1 месяца до 1 года после операции. В отдаленном послеоперационном периоде доминирующим процессом, лежащим в основе дисфункции шунтов и возвращения клинических симптомов ИБС, становится атеросклероз.

По данным проведенного исследования комплексная реваскуляризация миокарда со стимуляцией экстракардиального ангиогенеза (КШ+ЮрЛеон III) позволяет снизить количество повторных инфарктов миокарда при окклюзии коронарных шунтов. Этот эффект реализуется в отдаленные послеоперационные сроки, когда заканчивается открытие коллатералей и процесс формирования новых сосудов.

В послеоперационном периоде в исследуемых группах, на фоне улучшения сократительной способности ЛЖ и уменьшения дефекта перфузии, значимые различия в группах проявляются в отдаленном периоде: через 12–24 месяца. Изменение ФВ ЛЖ, восстановление перфузии в группе пациентов после КШ+ЮрЛеон объяснимо стимуляцией экстракардиального неоангиогенеза, дающего возможность к дополнительному кровоснабжению миокарда нереваскуляризируемых артерий и зон, где произошел тромбоз шунта.

Заключение

КШ, дополненное ЮрЛеон III, у пациентов с диффузным поражением коронарного русла является эффективным и безопасным методом хирургического лечения ИБС. Методика, являясь безопасной, практически не требует дополнительных затрат времени и средств, но эффект от ее выполнения несравнимо выше и реализуется в отдаленные сроки после реваскуляризации, когда риск тромбоза шунта и связанного с ним инфаркта миокарда высок. Непрямая реваскуляризация позволяет улучшить перфузию и сократимость миокарда за счет дополнительных источников кровоснабжения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашов В.А., и др. Трудности выбора объема реваскуляризации при лечении ишемической болезни сердца у пациента с высоким риском // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2015. — Т.10. — № 4. — С.134–136. [Shevchenko YuL, Popov LV, Batrashov VA, et al. Difficulties in choosing the volume of revascularization in the treatment of coronary heart disease in a high-risk patient. Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2015; 10(4): 134–136. (In Russ).]
2. Шевченко Ю.Л., Симоненко В.Б., Борщев Г.Г. Экстракардиальная реваскуляризация миокарда при диффузном поражении коронарного русла, как компонент комплексного лечения больных ИБС // Клиническая медицина. — 2018. — Т.96. — № 11. — С.10–18. [Shevchenko YuL, Simonenko VB, Borshchev GG. Extracardial revascularization of the myocardium in diffuse lesions of the coronary bed, as a component of complex treatment of patients with coronary heart disease. Klinicheskaya medicina. 2018; 96(11): 10–18. (In Russ).]
3. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2014. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. — М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева, 2015. [Bockeria LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery — 2014. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Moscow: Izdatel'stvo nauchnogo tsentra serdchno-sosudistoy khirurgii imeni A.N. Bakuleva; 2015. (In Russ).]
4. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., и др. Выбор кондуитов в коронарной хирургии // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2019. — Т.14. — №1. — С.97–104. [Shevchenko YuL, Borshhev GG, et al. Choice of conduits in coronary surgery. Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(1): 97–104. (In Russ).] doi: 10.25881/BPNMSC.2019.69.57.019.
5. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г. Экстракардиальная реваскуляризация у больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования — существующий фактор кровоснабжения миокарда // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2007. — Т.2. — № 2. — С.9–14. [Shevchenko YuL, Viller AG. Extracardial revascularization in patients with coronary heart disease after coronary bypass surgery is an existing factor of myocardial blood supply. Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2007; 2(2): 9–14. (In Russ).]
6. Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г., Борщев Г.Г., и др. Роль экстра- и интракардиального коллатерального кровообращения у пациентов с хронической формой ИБС // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2018. — Т.13. — № 4. — С.10–18. [Shevchenko YuL, Viller AG, Borshchev GG, et al. The role of extra- and intracardial collateral circulation in patients with chronic form of IHD. Vestnik Nacional'nogo mediko-khirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2018; 13(4): 10–18. (In Russ).] doi: 10.25881/BPNMSC.2018.77.39.002.
7. Борщев Г.Г. Экстравазальная реваскуляризация миокарда в комплексном лечении пациентов с ИБС: исторические предпосылки и современные реалии // Медицинский вестник Юга России. — 2015. — Т.2. — С.4–8. [Borshchev GG. Extravascular myocardial revascularization in complex treatment of patients with coronary artery disease: historical background and current realities. Medicinskij vestnik Yuga Rossii. 2015; 2: 4–8. (In Russ).] doi: 10.21886/2219-8075-2015-2-4-8.
8. Шевченко Ю.Л., Матвеев С.А., Соловьев И.А. Роль ангиогенеза в норме и патологии // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2001. — Т.5. — № 1. — С. 92–97. [Shevchenko YuL, Matveev SA, Solov'ev IA. The role of angiogenesis in norm and pathology. Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii. 2001; 5(1): 92–97. (In Russ).]
9. Терновой С.К., Никонова М.Э., Акчурин Р.С. и др. Оценка проходимости коронарных шунтов методом мультиспиральной компьютерной томографии в ранние и поздние сроки после операции аорто- и маммаро-коронарного шунтирования // Атеросклероз и дислипидемии. — 2015. — № 3. — С.49–55. [Ternovoj SK, Nikonova ME, Akchurin RS, et al. Assessment of the patency of coronary bypass grafts by multispiral computed tomography in the early and late periods after aorto- and mammarocoronary bypass surgery. Ateroskleroz i dislipidemii. 2015; 3: 49–55. (In Russ).]

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ОТСРОЧЕННОГО ЗАКРЫТИЯ ГРУДИНЫ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

Наумов А.Б.¹, Хубулава Г.Г.², Марченко С.П.², Купатадзе Д.Д.¹,
Кулемин Е.С.*¹, Андреев М.С.², Селиверстова А.А.¹,
Терешенко О.Ю.², Пилугов Н.Г.², Марютина Т.А.¹,
Невмержицкая О.В.³, Чупаева О.Ю.¹, Кальной П.С.⁴,
Черномордова А.В.², Сазонов А.Б.⁵, Волков А.М.⁵

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.21.67.003

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

² ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», Санкт-Петербург

³ ГБУЗ «Перинатальный центр №1», Санкт-Петербург

⁴ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Екатеринбург

⁵ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

Резюме. Цель исследования: оценить влияние точных гемодинамических и лабораторных критериев на применение хирургической методики отсроченного закрытия грудины у кардиохирургических пациентов грудного возраста.

Материалы и методы: проведено ретроспективное одноцентровое исследование результатов лечения 167 пациентов грудного возраста, оперированных по поводу ВПС с применением точных гемодинамических и лабораторных критериев определения в качестве показаний к проведению отсроченного ушивания грудины: 1) индекс ударного объема левого желудочка менее 15 мл/м²; 2) центральное венозное давление более 20 мм рт. ст.; 3) давление в левом предсердии более 16 мм рт. ст.; 4) ΔpCO₂ более 12 мм рт. ст. для двухжелудочковой гемодинамики и ΔpCO₂ более 7,9 мм рт. ст. для одножелудочковой гемодинамики.

Результаты: отсроченное ушивание грудной клетки выполнено в 21,5% случаев. Использование предложенных критериев при применении методики «открытая грудина» позволило сократить длительность проведения ИВЛ, время лечения в отделении реанимации, период состояния незакрытой грудины, уменьшить частоту развития острого почечного повреждения и применения перитонеального диализа, а также снизить показатель внутрибольничной летальности. У пациентов после первичного ушивания грудины при использовании предложенных критериев частота развития гемодинамических нарушений в раннем послеоперационном периоде уменьшилась на 17,8% по сравнению с группой контроля (p = 0,039; ОШ = 0,479).

Выводы: точные гемодинамические и лабораторные критерии к применению хирургической методики отсроченного закрытия грудины позволяют улучшить результаты послеоперационного выхаживания пациентов путём профилактики развития острой сердечной недостаточности и внесердечных осложнений.

Ключевые слова: отсроченное ушивание грудной клетки, врожденные пороки сердца, острая сердечная недостаточность.

Введение

Предложенный в 1975 г. метод отсроченного закрытия грудины (ОУГ) уменьшает влияние компрессии грудной клетки и легких на камеры сердца, позволяет

RESULTS OF OPEN CHEST IN INFANTS AFTER CARDIAC SURGERY

Naumov A.B.¹, Hubulava G.G.², Marchenko S.P.², Kupatadze D.D.¹, Kulemin E.S.*¹,
Andreev M.S.², Seliverstova A.A.¹, Tereshenko O.YU.², Pilyugov N.G.²,
Maryutina T.A.¹, Nevmerzchickaya O.V.³, Chupaeva O.YU.¹, Kalnoj P.S.⁴,
Chernomordova A.V.², Sazonov A.B.⁵, Volkov A.M.⁵

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

² Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg

³ City perinatal center №1, Saint Petersburg

⁴ Ural state medical university, Ekaterinburg

⁵ S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Aim of the study: to evaluate the influence of precise hemodynamic and laboratory criteria on the use of the surgical technique of delayed sternal closure on the course in the early postoperative period in cardiac surgery patients of infancy. Materials and methods: A retrospective single-center study of the results of treatment of 167 infants operated on for CHD was carried out using precise hemodynamic and laboratory criteria for determining the indications for delayed sternal suturing: 1) left ventricular stroke volume index less than 15 ml / m²; 2) central venous pressure more than 20 mm Hg. Art.; 3) pressure in the left atrium more than 16 mm Hg; 4) Δ pCO₂ more than 12 mm Hg. for two-ventricular hemodynamics and Δ pCO₂ more than 7.9 mm Hg. for single ventricular hemodynamics.

Results: delayed suturing of the chest was performed in 21.5% of cases. The use of the proposed criteria in the application of the «open sternum» technique made it possible to reduce the duration of mechanical ventilation, the duration of treatment in the intensive care unit, the period of the state of the sternum that was not removed, to reduce the incidence of acute renal injury and the use of peritoneal dialysis, and also to reduce the rate of nosocomial mortality. In patients after primary suturing of the sternum, using the proposed criteria, the incidence of hemodynamic disorders in the early postoperative period decreased by 17.8% compared to the control group (p = 0.039; OR = 0.479).

Conclusions: Accurate hemodynamic and laboratory criteria for the use of the surgical technique for delayed sternal closure can improve the results of postoperative nursing of patients by preventing the development of acute heart failure and non-cardiac complications.

Keywords: delayed sternum closure, congenital heart defects, acute heart failure.

избежать тампонады при развитии коагулопатии после ИК, уменьшить гемодинамические проявления отёка и дисфункции миокарда, а также снизить постнагрузку на левый желудочек в остром периоде перестройки кровоо-

* e-mail: kulemin.es@gmail.com

брашения после коррекции порока сердца [4–7]. В 1992 г. Furnary A.P. с соавт., исследуя изменения гемодинамики у кардиохирургических пациентов после повторного открытия грудины, сообщили об увеличении сердечного индекса на 59% и повышении систолического артериального давления на 18% [2]. Большой опыт специалистов НЦССХ им. А.Н. Бакулева собран в диссертационном исследовании Абрамяна М.А. в 2005 г., которое посвящено проблеме применения метода пролонгированной отсроченной стернотомии. Абрамян М.А. описал высокое давление в правом желудочке и лёгочной артерии, большой объём кровопотери и синдром капиллярной утечки. В качестве относительных показаний Абрамян М.А. предлагает учитывать угрозу возникновения лёгочных гипертонических кризов, риск развития малого сердечного выброса при длительном периоде пережатия аорты и ИК, а также наличие аритмии, возраст менее 1 месяца и массу тела менее 3,5 кг [9].

Интраоперационная верификация признаков острой сердечной недостаточности (ОСН) эхокардиографическими и лабораторными методами, отражающими нарушение системной перфузии, в настоящее время представляет отдельное направление исследований в клинической медицине. Актуальность проблемы ОСН определяется высокой частотой (25–60%) развития синдрома малого сердечного выброса с признаками нарушения системной перфузии после коррекции ВПС [1]. Расширение показаний к радикальным операциям при ВПС с более длительным пережатием аорты и ИК, а также увеличение доли пациентов, оперируемых в периоде новорождённости, требует совершенствования критериев интраоперационной диагностики ОСН и лечебной тактики, основанной на них [3]. Уточнение гемодинамических и лабораторных критериев для применения ОУГ как метода защиты миокарда и нормализации системной перфузии позволит классифицировать гемодинамические нарушения и формулировать диагноз ОСН на основании точных гемодинамических и лабораторных критериев [11].

Цель исследования — оценка результатов применения гемодинамических и лабораторных критериев в качестве показаний к хирургической методике ОУГ в аспекте течения раннего послеоперационного периода у кардиохирургических пациентов грудного возраста.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование результатов лечения 167 больных с ВПС, оперированных в Перинатальном центре Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета в период с 2014 по 2018 гг. (Рис. 1).

Методика ОУГ клетки проводилась по трём различным технологиям: при первом варианте, у 25 (69,4%) пациентов, герметизация стернотомной раны выполнялась методом сведения краёв кожи и ушиванием их по Донати. Данный метод за счёт естественных барьерных свойств кожи позволял снизить риск инфицирования и улучшить восстановление кожных краёв при окончательном

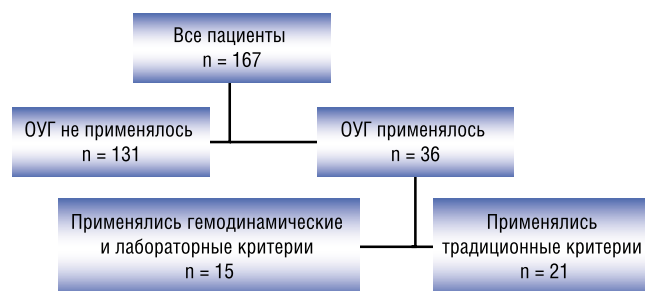


Рис. 1. Схема исследования.

ушивание раны. Второй вариант подразумевал закрытие раны с использованием заплаты из ПТФЕ и выполнялся у 7 (19,4%) пациентов, преимущественно периода новорождённости. С целью лучшей герметизации передняя поверхность грудной клетки закрывалась двумя слоями инцизионной плёнки. Третий вариант имел особенности второго в сочетании с применением «распорки» из ПВХ трубки и использовался при отсроченном ушивании грудины у 4 (11%) пациентов с выраженным несоответствием размеров сердца и переднего средостения.

Пациенты в исследуемой выборке разделены на 2 группы в зависимости от выбранных критериев ОУГ. В первую вошли пациенты, наблюдавшиеся в период с февраля 2014 по май 2016 года. В данной группе использование методики ОУГ принималось хирургической бригадой на основании стандартных критериев развития нестабильной гемодинамики в конце операции (показатели артериального давления и сатурации, нарушения ритма сердца, интерстициальный отёк лёгких и др.) или наличия риска развития ОСН в раннем послеоперационном периоде.

Во вторую группу вошли пациенты, наблюдавшиеся в период с июня 2016 по ноябрь 2018 года. Выбор применения метода ОУГ основывался на следующих критериях: 1) индекс ударного объёма левого желудочка менее 15 мл/м²; 2) центральное венозное давление более 20 мм рт. ст.; 3) давление в левом предсердии более 16 мм рт. ст.; 4) ΔрСО₂ более 12 мм рт. ст. для двухжелудочковой гемодинамики и ΔрСО₂ более 7,9 мм рт. ст. для одножелудочковой гемодинамики [15–17]; 5) коагулопатия после ИК с признаками диффузной капиллярной кровоточивости.

При достаточной визуализации с помощью череспищеводной эхокардиографии (ЧПЭХоКГ) выполнялась оценка индекса ударного объёма левого желудочка. В случае невозможности проведения ЧПЭХоКГ исследования по причине малого веса пациента или сложности получения требуемой эхокардиографической проекции выполнялось временное сведение грудины и трансторакальное эхокардиографическое исследование. Невыполнение установленных критериев обуславливало снятие фиксирующего шва и ОУГ. Измерение ЦВД проводилось по данным центрального венозного катетера, а давления в левом предсердии — путём пункции левого предсердия.

Критерии закрытия стернотомной раны в отделении кардиореанимации: 1) сердечный индекс более 2,0 л/мин./м²; 2) частота сердечных сокращений соответствует возрастной норме; 3) центральное венозное давление менее 10 мм рт. ст.; 4) показатели артериального давления соответствуют возрастным нормам при инотропной поддержке одним препаратом в терапевтической дозе; 5) коррекция коагулопатии после ИК. Исследование сердечного индекса проводили посредством эхокардиографии аппаратом Phillips iE33.

Сравнение вариантов течения послеоперационного периода при отказе от проведения ОУГ на основании использования стандартных и модифицированных критериев проводилось в послеоперационном периоде на основании выраженности гемодинамических нарушений, классифицированных следующим образом: I степень — наличие признаков артериальной гипотензии (систолическое артериальное давление менее 50 мм рт. ст. у новорождённых и менее 60 мм рт. ст. у детей до 1 года) или тахикардии (ЧСС более 150 у новорождённых и 130 у детей до 1 года); II степень — наличие одного из признаков системной гипоперфузии (сердечный индекс менее 1,9 мл/мин./м²; артериовенозная разница по СО₂ более 12 мм рт. ст.; уровень лактата > 2 ммоль/л;); III степень — наличие одного из признаков динамического ухудшения показателей кровообращения в течение 24 часов в сравнении с показателями при поступлении из операционной (снижение сердечного индекса; повышение артериовенозной разницы по СО₂; повышение дозировки применяемых вазоактивных препаратов;); IV степень — наличие одного из признаков рефрактерного шока (систолическое артериальное давление менее 45 у новорождённых и менее 50 у детей до 1 года; среднее артериальное давление менее 35 у новорождённых и менее 40 у детей до 1 года; уровень лактата при поступлении из операционной более 10 ммоль/л;).

Возраст пациентов составил 133 (26–207) дня, масса тела 5,8 (4,0–6,3) кг, рост 60 (53–68) см, гестационный возраст при рождении — 39 недель (39–40). Было 97 (58,1%) мальчиков и 70 (41,9%) девочек. У 15 (9%) пациентов определялась гемодинамика единственного желудочка. 139 (83,2%) пациентам проведена радикальная коррекция ВПС, 25 (15%) — паллиативная, а 3 (1,8%) — гемодинамическая коррекция. Длительность операции 215,6 (138,7–287,2) мин., ИК 158,2 (88,4–142,8) мин., время пережатия аорты 62,5 (34,1–102,6) мин. Характеристика групп пациентов в зависимости от применения ОУГ представлена в таблице 1.

Для проведения ИК использовали аппарат «Maquet HL20» с одноразовыми мембранными оксигенаторами «Terumo Baby FX 05» и магистраль «Terumo CX-RU 100». Первичное заполнение контура проводилось кристаллоидными растворами, отмытой эритроцитарной взвесью, свежезамороженной плазмой, рассчитанными по уровням исходного гематокрита и общего белка. Ультрафильтрацию проводили при помощи гемокон-

Табл. 1. Характеристика групп пациентов в зависимости от использования методов ОУГ

Показатель	Без ОУГ	С ОУГ	p =
Количество	131	36	
Возраст (дней)	153 (45–234)	36 (15–113)	<0,001
Новорождённые	30 (22,9%)	16 (44,4%)	0,01
Пол			0,678
Мальчик	75 (57,3%)	22 (61,1%)	
Девочка	56 (42,7%)	14 (38,9%)	
Масса тела	5,73 (4,15–7,13)	6,25 (3,8–7,9)	0,382
Рост	62 (55–71)	53,0 (51,0–56,0)	< 0,001
Гестационный возраст при рождении	39 (39–40)	39,0 (39,0–39,75)	0,509
Генетика	31 (23,7%)	4 (11,1%)	0,101
МВПР	12 (9,2%)	3 (8,3%)	0,878
Время операции	214,07 (138,76–285,30)	222,4 (128,23–316,25)	0,779
Время ИК	173,25 (93,44–248,63)	146,74 (71,26–227,49)	0,319
Время пережатия аорты	64,57 (32,30–97,43)	60,21 (34,78–104,83)	0,627
ФЕЖС	12 (9,2%)	3 (8,3%)	0,878
Тип операции			0,09
– паллиативная	14 (10,7%)	11 (30,6%)	
– радикальная	114 (87,0%)	25 (69,4%)	
– гемодинамическая	3 (2,3%)	0 (0%)	
Категория риска по RACHS			< 0,001
– 1	2 (1,5%)	0 (0%)	
– 2	67 (51,1%)	6 (16,7%)	
– 3	19 (14,5%)	4 (11,1%)	
– 4	38 (29,0%)	24 (66,7%)	
– 5	1 (0,8%)	0 (0%)	
– 6	4 (3,1%)	2 (5,6%)	

Примечание: МВПР — множественные врождённые пороки развития; ИК — искусственное кровообращение; ФЕЖС — функционально единственный желудочек сердца; RACHS — Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery.

центраторов «Terumo CX-RU 073» и «Terumo CX-RU 074».

Характеристика групп пациентов в зависимости от использования критериев ОУГ представлена в таблице 2.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программного обеспечения IBM SPSS Statistics — 24. Показатели количественных признаков представлены в виде медианы (Me), первого (25%) и третьего (75%) перцентилей, а также в процентном соотношении друг к другу. Перед статистическим анализом полученных результатов проводилась оценка нормальности распределения с применением графических методов, а также критерия Shapiro-Wilk, что показало отличие характера распределения в исследуемых группах от нормального.

Табл. 2. Характеристика групп пациентов в зависимости от использования критериев ОУГ

Показатель	Стандартные критерии	Модифицированные критерии	p =
Количество	21	15	
Возраст (дней)	40,0 (12,5–129,0)	28,0 (16,0–92,0)	1,0
Новорождённые	8 (38,1)	8 (53,3)	0,364
Пол			0,908
Мальчик	13 (61,9%)	9 (60,0%)	
Девочка	8 (38,1%)	6 (40,0%)	
Масса тела	6,16 (3,88–7,96)	6,61 (3,44–7,83)	0,619
Длина	53,0 (51,0–57,5)	53,0 (52,0–55,0)	0,935
Гестационный возраст при рождении	39,0 (39–39,5)	39 (39–40)	0,520
Генетические аномалии	3 (14,3%)	1 (6,7%)	0,473
МВПР	3 (14,3%)	0 (0%)	0,126
Время операции	224,56 (151,03–314,87)	171,79 (119,76–332,61)	0,688
Время ИК	143,17 (84,12–208,04)	150,32 (67,13–262,08)	0,553
Время пережатия аорты	60,13 (38,82–102,96)	71,26 (28,4–116,03)	0,785
ФЕЖС	0 (0%)	3 (20%)	0,032
Тип операции			0,076
– паллиативная	4 (19,0%)	7 (46,7%)	
– радикальная	17 (81,0%)	8 (53,3%)	
RACSH			0,174
– 1	0 (0%)	0 (0%)	
– 2	5 (23,8%)	1 (6,7%)	
– 3	3 (14,3%)	1 (6,7%)	
– 4	13 (61,9%)	11 (73,3%)	
– 5	0 (0%)	0 (0%)	
– 6	0 (0%)	2 (13,3%)	

Примечание: МВПР — множественные врождённые пороки развития; ИК — искусственное кровообращение; ФЕЖС — функционально единственный желудочек сердца; RACHS — Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery.

Результаты

Среди 167 пациентов ОУГ выполнено у 36 (21,5%). В группе применения ОУГ соотношение числа новорождённых к детям грудного возраста было в два раза больше. По классификации риска летального исхода 2 категория оперативного вмешательства (RACSH) чаще наблюдалась у пациентов с одномоментным закрытием грудной клетки (51,1%), а четвёртая категория (66,7%) в случае применения выше описываемой методики (Таблица 1). ОУГ чаще встречалось при коррекции d-транспозиции магистральных сосудов (22,2%) и тотального аномально-го дренажа лёгочных вен (13,8%) (Таблица 3).

По нашим данным выполнение ОУГ не приводило к изменению длительности ИВЛ и лечения в отделении реанимации. При этом отмечается увеличение частоты развития острого почечного повреждения и применения перитонеального диализа в раннем послеоперационном периоде, а также увеличение летальности в группе

Табл. 3. Нозологические формы, при которых проводилось ОУГ

Операция	Кол-во
D-Транспозиция магистральных сосудов	8 (22,2%)
Тотальный аномальный дренаж лёгочных вен	5 (13,8%)
Дефект межжелудочковой перегородки с коарктацией аорты	4 (11,1%)
Аномалия Тауссиг-Бинг	3 (8,3%)
Коарктация аорты с гипоплазией дуги аорты	3 (8,3%)
Критический стеноз аортального клапана	2 (5,5%)
Атриовентрикулярная коммуникация, сбалансированная полная форма	2 (5,5%)
Аномальное отхождение ЛКА от лёгочной артерии	2 (5,5%)
Функционально единственный желудочек	2 (5,5%)
Атрезия лёгочной артерии	1 (2,7%)
Общий артериальный ствол	1 (2,7%)
Перерыв дуги аорты	1 (2,7%)
Синдром гипоплазии левых отделов сердца	1 (2,7%)
Синдром Ятагана	1 (2,7%)

Табл. 4. Послеоперационное лечение в зависимости от использования метода ОУГ

Показатель	Без ОУГ	С ОУГ	p =
Количество	131	36	
Время в реанимации, сутки	10 (7–14)	10,5 (8–15,75)	0,268
Время ИВЛ, часы	96 (24–144)	96 (54–138)	0,692
Острое почечное повреждение	41 (31,3%)	25 (69,4%)	<0,001
Перитонеальный диализ	15 (11,5%)	18 (50,0%)	<0,001
Летальность	5 (3,8%)	3 (8,3%)	0,261

пациентов с «открытой грудной» более, чем в 2 раза (Таблица 4).

У пациентов, которым выполнялось ОУГ на основании модифицированных критериев, в сравнении с использованием стандартных, отмечалась тенденция к сокращению:

- длительности ИВЛ с 4 до 3 суток ($p = 0,218$);
- продолжительности лечения в отделении реанимации с 13 до 10 суток ($p = 0,064$);
- периода состояния неушитой грудной с 3 до 2 суток ($p = 0,067$);
- частоты острого почечного повреждения с 71,4% до 66,7% ($p = 0,760$; ОШ = 0,8);
- частоты применения перитонеального диализа с 57,1% до 40% ($p = 0,310$; ОШ = 0,5);
- частоты госпитальной летальности с 9,5% до 6,5% ($p = 0,760$; ОШ = 0,679).

В группе пациентов, которым ОУГ не проводилось, использование модифицированных критериев применения ОУГ позволило снизить проявления гемодинамических нарушений в раннем послеоперационном периоде с 52,2% до 34,4% ($p = 0,039$; ОШ = 0,479). При этом гемодинамические нарушения I степени составили 11 (16,4%) в первой группе, 11 (17,2%) — во второй и статистически не различались ($p = 0,576$). В то же время, увеличение количества проявлений II степени составило 12 (17,9%) в

первой группе и 8 (12,5%) — во второй ($p = 0,183$), III степени — 9 (13,4%) и 3 (4,7%) соответственно ($p = 0,041$). Признаки рефрактерного шока определялись только при использовании стандартных критериев ОУГ у 3 пациентов (4,5%) ($p = 0,053$).

Обсуждение

Своевременная диагностика развивающейся ОШН осуществляется на основе интраоперационной эхокардиографической оценки гемодинамического статуса, газов артериальной и венозной крови, морфологии и амплитуды графиков инвазивного давления. Начальные гемодинамические проявления интраоперационно развивающейся ОШН определяются рестриктивной физиологией левых и/или правых отделов сердца, высокой постнагрузкой на левый желудочек и выражаются в повышении давления наполнения желудочков при уменьшении их объема из-за изменения внутригрудного и трансмурального давления в стенках миокарда (отек легких, отек миокарда и т.д.) [18]. Например, при плохо функционирующих дренажах свёрток крови в средостении обладает высоким онкотическим давлением. Высокое онкотическое давление свёртка крови приводит к возникновению градиента давления между окружающими его тканями, открытию капилляров этих структур и запуску непрерывного процесса трансудации в средостении. Такая подострая тампонада сочетается с высоким ЦВД, что быстро приводит к развитию отека печени, сопровождающемуся выраженными нарушениями плазменного гемостаза с диффузной кровоточивостью.

Согласно общепринятой практике, в качестве показаний для применения ОУГ определяются такие как нестабильная гемодинамика при попытке закрытия грудины, артериальная гипотензия, нарушения сердечного ритма, повышение давления в левом предсердии или снижение сердечного выброса, сложности при отключении аппарата ИК, а также невозможность достижения адекватного гемостаза [19; 20]. Тапакэ У. с соавт. определили гемодинамическую нестабильность, как необходимость инфузии более 7 мкг/кг/мин. дофамина или 0,2 мкг/кг/мин. адреналина, уровень лактата в крови более 5 ммоль/л, среднее и систолическое артериальное давление менее 40 мм рт. ст., видимый отек миокарда и время ИК более 300 мин. [21].

В данном исследовании мы получили результаты, указывающие на наличие взаимосвязи между использованием точно установленных гемодинамических и лабораторных критериев применения ОУГ и частоты развития гемодинамических нарушений у пациентов с первично ушитой грудью. У пациентов, при лечении которых использовали вышеописанные критерии, частота развития гемодинамических нарушений в раннем послеоперационном периоде уменьшилась на 17,8% по сравнению с группой контроля ($p = 0,039$; ОШ = 0,479).

Как отмечает Hurtado-Sierra D. с соавт. возраст пациентов не описывается как отдельный фактор для

расширенного применения ОУГ, хотя известно, что у пациентов периода новорожденности частота развития ОШН выше, чем у других групп больных [5].

Elassal A.A. с соавт. при выборе критериев окончательного закрытия грудины в отделении кардиореанимации ориентировались на следующие критерии: 1) стабилизация показателей гемодинамики; 2) отсутствие нарушений ритма сердца; 3) нормализация показателей газов крови; 4) отрицательный баланс жидкости; 5) снижение уровня лактата; 6) эхокардиографические данные, подтверждающие улучшение сократительной функции и отсутствие гемодинамически значимых резидуальных сбросов крови через перегородки, остаточных градиентов через выходные тракты правого и левого желудочков и на атриовентрикулярных клапанах. При использовании данных критериев время закрытия грудины составляет в среднем $3,45 \pm 1,46$ суток. Часть авторов выполняют ушивание грудины на 2–4 послеоперационные сутки, после коррекции водного баланса и подбора инотропной терапии вне зависимости от клинического состояния пациента [21].

Shaath G.A. сообщает об увеличении длительности механической вентиляции и выраженности синдрома малого сердечного выброса при необходимости разведения грудины в кардиореанимации в сравнении с применением ОУГ в операционной [8].

Своевременное применение ОУГ снижает центральное венозное давление, что предотвращает развитие пассивной венозной гипертензии головного мозга и висцеральных органов, уменьшает выраженность перибронхиального отека легких и почек. Последнее, в свою очередь, способствует быстрому разрешению системных проявлений, возникающих при развитии ОШН, особенно при операциях у детей грудного возраста [8]. Наряду с положительным воздействием ОУГ приводит к увеличению длительности ИВЛ, перерастяжению легких, необходимости продленного применения аналгоседации и увеличению риска развития стерильной инфекции [9]. По этой причине показания к применению отсроченного сведения грудины должны основываться на точных гемодинамических параметрах [5]. Некоторые авторы определяют выбор ОУГ на основании опыта с учётом анамнеза и клинического состояния пациента, другие специалисты говорят о регулярном применении ОУГ в каждом случае лечения определённых нозологий [10].

Одним из осложнений раннего послеоперационного периода является острое почечное повреждение (ОПП). Высокая частота острого повреждения почек (64% новорожденных и детей после кардиохирургических операций), влияет на течение послеоперационного периода, непосредственные и отдаленные результаты лечения [12]. В структуре причин летальности после кардиохирургических операций ОПП занимает второе место после ОШН [13; 14].

Ограничением исследования является малый объём выборки, что не позволяет говорить о статистически

значимых различиях в таких параметрах, как летальность, но с увеличением выборки эти данные могут найти своё подтверждение в будущих исследованиях. Большое количество работ, посвящённых применению ОУГ, говорит преимущественно о проблеме развития инфекционных осложнений без уточнения критериев применения ОУГ, что не позволяет проводить их сравнение. Ранее нами сформулирована и подробно описана методология элиминации стеральной инфекции в кардиохирургии [22–26]. В настоящем исследовании, в свою очередь, проводилось наблюдение за пациентами в возрасте до 1 года, что не позволяет экстраполировать применение полученных гемодинамических и лабораторных критериев на больных других возрастных групп.

Результаты нашей работы показывают, что стандартизированный подход при интраоперационном применении ОУГ в случаях коррекции ВПС в возрасте до 1 года позволяет снизить вероятность как завышенных, так и заниженных показаний, а также необходимости экстренной операции в отделении кардиореанимации для ОУГ. Дальнейшее направление в изучении влияния установленных критериев должно быть направлено на проведение многоцентровых исследований.

Интраоперационная профилактика и раннее распознавание признаков развивающейся ОСН возможны при методологически структурированном применении эхокардиографических и лабораторных методов, которые способствуют выявлению возможной экстренной ситуации и скорректировать гемодинамические и клинические проблемы заблаговременно (до развития выраженного нарушения системной перфузии, острой почечной недостаточности, отека легких).

Выводы

1. Интраоперационное применение точных гемодинамических и лабораторных критериев (индекс ударного объёма левого желудочка, давления наполнения камер сердца, ΔpCO_2) для установления показаний к хирургической методике ОУЗ приводит к снижению длительности проведения ИВЛ ($p = 0,218$) и лечения в отделении реанимации ($p = 0,064$), уменьшению частоты развития ОПП ($p = 0,760$) и применения перитонеального диализа ($p = 0,310$), а также снижения внутрибольничной летальности ($p = 0,760$). Время периода «открытой грудины» после применения критериев использования сокращается с 3 (2–4) до 2 (1–3) суток ($p = 0,067$).
2. Выраженность гемодинамических нарушений в раннем послеоперационном периоде у пациентов с первично ушитой грудной клеткой определялась преимущественно увеличением количества случаев гемодинамических нарушений 2 степени на 5,4% ($p = 0,183$), 3 степени на 8,7% ($p = 0,041$) и 4 степени на 4,5% ($p = 0,053$).
3. Интраоперационное применение методики отсроченного ушивания грудины на основании гемоди-

намических и лабораторных критериев развития ОСН позволяет повысить эффективность стратегии защиты миокарда.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Du X, Chen H, Song X, Hao Z, Yin L, Lu Z. Risk factors for low cardiac output syndrome in children with congenital heart disease undergoing cardiac surgery: A retrospective cohort study. *BMC Pediatr*. 2020; 20(1). doi: 10.1186/s12887-020-1972-y.
2. Furnary AP, Magovern JA, Simpson KA, Magovern GJ. Prolonged open sternotomy and delayed sternal closure after cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1992; 54(2): 233–239. doi: 10.1016/0003-4975(92)91375-J.
3. Хабибуллин И.М., Миронов П.И., Онегов Д.В., Зарипова Р.И. Анализ послеоперационного течения при отсроченном ушивании грудины после коррекции сложных врожденных пороков сердца у детей первых месяцев жизни // *Анестезиология и Реаниматология*. — 2016. — Т.61. — №1. — С. 11–14. [Khabibullin IM, Mironov PI, Onegov DV, Zaripova RI. Analysis of the postoperative course with delayed sternal suturing after correction of complex congenital heart defects in children during the first months of life. *Anesteziologya i Reanimatologiya*. 2016; 61(1): 11–14. (In Russ).]
4. Riahi M, Tomatis LA, Schlosser RJ, Bertolozzi E, Johnston DW. Cardiac compression due to closure of the median sternotomy in open heart surgery. *Chest*. 1975; 67(1): 113–114. doi: 10.1378/chest.67.1.113.
5. Hurtado-Sierra D, Calderón-Colmenero J, Curi-Curi P, Cervantes-Salazar J, Pablo Sandoval J, García-Montes JA. Outcomes of delayed sternal closure in pediatric heart surgery: Single-center experience. *Biomed Res Int*. 2018; 2018. doi: 10.1155/2018/3742362.
6. Mills KI, Van Den Bosch SJ, Gauvreau K, Alla CK, Thiagarajan RR, Hogganson DM. Physiologic effects of delayed sternal closure following stage 1 palliation. *Cardiol Young*. 2018; 28(12): 1393–1403. doi: 10.1017/S10479-51118001385.
7. Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Дубова Е.В., Суворов В.В. Роль модифицированной ультрафильтрации в уменьшении системных проявлений воспаления в кардиохирургии // *Педиатр*. — 2016. — Т.7. — №1. — С. 106–110. [Khubulava GG, Marchenko SP, Dubova EV, Suvorov VV. Role of modified ultrafiltration in reduce of the systemic inflammatory response syndrome in cardiac surgery. *Pediatr*. 2016; 7(1): 106–110. (In Russ).]
8. Shaath GA, Jijeh AMZ, Ismail SR, Hijazi O, Sulaiman RA, Almadani W. Predictors of reoperation the sternum in children after cardiac surgery. *Pediatr Crit Care Med*. 2020; 21(3): 235–239. doi: 10.1097/PCC.0000000000002188.
9. Kennedy JT, DiLeonardo O, Hurtado CG, Nelson JS. A systematic review of antibiotic prophylaxis for delayed sternal closure in children. *World J Pediatr Congenit Hear Surg*. August 2020; 215013512094768. doi: 10.1177/2150135120947685.
10. Iyer KS. Deferring sternal closure after complex congenital heart surgery — to do or not to do is the question! *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019; 35(4): 528–529. doi: 10.1007/s12055-019-00825-y.
11. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Пайвин А.А., Журавлев В.П., Бирюков А.В., Романовский Д.Ю. Защита миокарда при операциях на сердце. Санкт-Петербург: Дитон; 2013. [Khubulava GG, Shikverdiev NN, Payvin AA, Zhuravlev VP, Biryukov AV, Romanovskiy DYU. Myocardial Protection During Heart Surgery. Saint-Petersburg: Diton; 2013. (In Russ).]
12. Селиверстова А.А., Савенкова Н.Д., Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Наумов А.Б. Острое повреждение почек у новорожденных и детей грудного возраста с врожденными пороками сердца после кардиохирургических вмешательств // *Нефрология*. — 2017. — Т.21. — №3. — С. 54–60. [Seliverstova AA, Savenkova ND, Khubulava GG, Marchenko SP, Naumov AB. Acute kidney injury in neonates and infants with congenital heart disorders after cardiac surgery. *Nefrologiya*. 2017; 1(3): 54–60. (In Russ).] doi: 10.24884/1561-6274-2017-3-54-60.
13. Бокерия Л.А., Калашников С.В., Степанicheva О.А., Бершвили Д.О. Описание запятой коррекции перерыва дуги аорты типа А в сочетании с гипоплазией левых отделов сердца // *Детские болезни сердца и сосудов*. — 2016. — Т.13. — №4. — С. 238–242. [Bokeriya LA, Kalash-

- nikov SV, Stepanicheva OA, Berishvili DO. Description of enap correction of type A aortic arch break in combination with hypoplasia of the left heart. *Detskie bolezni serdtsa i sosudov*. 2016; 13(4): 238–242. (In Russ.)]
14. Селиверстова А.А., Савенкова Н.Д., Марченко С.П., Наумов А.Б. Кардиохирургически-ассоциированное острое повреждение почек у детей // *Нефрология*. — 2016. — Т.20. — №3. — С. 17–27. [Seliverstova AA, Savenkova ND, Marchenko SP, Naumov AB. Cardiac surgery-associated acute kidney injury in children. *Nefrologiya*. 2016; 20(3): 17–27. (In Russ.)]
 15. Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Наумов А.Б., Невмержицкая О.В., Чупаева О.Ю., Селиверстова А.А. Особенности гемодинамического статуса у здоровых новорожденных в раннем неонатальном периоде // *Вестник перинатологии и педиатрии*. — 2019. — Т.64. — №1. — С. 30–38. [Khbulava GG, Marchenko SP, Naumov AV, Nevmerzhitckaya OV, Chupaeva OYu, Seliverstova AA, Aleksandrovich YuS, Pshenishnov KV, Pilyugov NG, Tereshenko OYu, Popova LL, Andreev MS. Peculiarities of hemodynamic status of healthy newborns in early neonatal period. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2019; 64(1): 30–38. (In Russ.)] doi: 10.21508/1027.
 16. Хубулава Г.Г., Наумов А.Б., Марченко С.П., Чупаева О.Ю., Селиверстова А.А., Александрович Ю.С. Показатели газового состава крови и новорожденных с синдромом малого сердечного выброса после кардиохирургических вмешательств // *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. — 2018. — Т.19. — №5. — С. 676–687. [Khbulava GG, Naumov AB, Marchenko SP, Chupaeva OYu, Seliverstova AA, Aleksandrovich YuS. Indicators of blood gas composition in newborns with small cardiac output syndrome after cardiac surgery. *Byulleten' NTSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN*. 2018; 19(5): 676–687. (In Russ.)] doi: 10.24022/1810-0694-2018-19-5-676-687.
 17. Наумов А.Б., Полушин Ю.С., Хубулава Г.Г., Александрович Ю.С., Марченко С.П., Пшенисннов К.В. Оценка нарушений системной перфузии у пациентов с единым желудочком сердца на основании параметров газового состава крови // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. — 2020. — Т.17. — №3. — С. 6–16. [Naumov AB, Polushin YuS, Khbulava GG, Aleksandrovich YuS, Marchenko SP, Pshenishnov KV, Pilyugov NG. Systemic perfusion assessment in patients with univentricular hemodynamics based on blood gas parameters. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2020; 17(3): 6–16. (In Russ.)] doi: 10.21292/2078-5658-2020-17-3-6-16.
 18. Марченко С.П., Хубулава Г.Г., Наумов А.Б., Селиверстова А.А., Цыпурдеева Н.Д., Суворов В.В. Патофизиологические принципы и подходы к оценке гемодинамики // *Педиатр*. — 2014. — Т.5. — №4. — С. 110–115. [Marchenko SP, Khbulava GG, Naumov AB, Seliverstova AA, Tsyurdeeva ND, Suvorov VV. Pathophysiological principles and approaches to the assessment of hemodynamics. *Pediatr*. 2014; 5(4): 110–115. (In Russ.)]
 19. Elassal AA, Eldib OS, Dohain AM, Abdelmohsen GA, Abdalla AH, Al-Radi OO. Delayed sternal closure in congenital heart surgery: A risk-benefit analysis. *Heart Surg Forum*. 2019; 22(5): E325–E330. doi: 10.1532/hf.2471.
 20. Kumar SR, Scott N, Wells WJ, Starnes VA. Liberal use of delayed sternal closure in children is not associated with increased morbidity. *Ann Thorac Surg*. 2018; 106(2): 581–586. doi: 10.1016/j.athoracsurg.2018.03.053.
 21. Tanaka Y, Miyamoto T, Naito Y, Yoshitake S, Sasahara A, Miyaji K. Sternal semi-closure using a bioresorbable osteosynthesis device: a new method for delayed sternal closure. *Surg Today*. 2018; 48(8): 748–755. doi: 10.1007/s00595-018-1652-9.
 22. Фогт П.Р., Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Шихвердиев Н.Н., Наумов А.Б. Элиминация стеральной инфекции в кардиохирургии. Санкт-Петербург: ИТАР-ТАСС, 2020. — 19 с. [Fogt PR, Khbulava GG, Marchenko SP, Shikhverdiev NN, Naumov AB. Elimination of sternal infection in cardiac surgery. Saint-Petersburg: ITAR-TASS; 2020. 19p. (In Russ.)]
 23. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Наумов А.Б., Суворов В.В., Марченко С.П., Аверкин И.И. Патофизиологические механизмы и факторы риска стеральной инфекции в кардиохирургии // *Вестник российской военно-медицинской академии*. — 2013. — Т.1. — №41. — С. 174–179. [Khbulava GG, Shikhverdiev NN, Naumov AB, Suvorov VV, Marchenko SP, Averkinn II. Pathophysiological mechanisms and risk factors of sternal wound infection in cardiac surgery *Vestnik rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*. 2013; 1(41): 174–179. (In Russ.)]
 24. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Фогт П.Р., Марченко С.П., Суворов В.В. Прогнозирование вероятности развития стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. — 2018. — Т.177. — №1. — С. 11–15. [Khbulava GG, Shikhverdiev NN, Vogt PR, Marchenko SP, Suvorov VV. Predicting the probability of the sternal wound infection in patients undergoing cardiac surgery. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2018; 177(1): 11–15. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2018-177-1-11-1525.
 25. Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Фогт П.Р., Марченко С.П., Наумов А.Б., Суворов В.В. Результаты применения методики элиминации стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. — 2015. — Т.175. — №5. — С. 57–60. [Khbulava GG, Shchikhverdiev NN, Vogt PR, Marchenko SP, Naumov AB, Suvorov VV, Averkinn II. Results of application of the method of sternal infection elimination in cardiosurgical patients. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova*. 2015; 174(5): 57–60. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2015-174-5-57-60.
 26. Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Суворов В.В. Влияние местного применения ванкомицина на функцию органов после операций на сердце. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. — 2015. — Т.19. — №4. — С. 34–37. [Shikhverdiev NN, Khbulava GG, Marchenko SP, Suvorov VV. Effect of topical vancomycin on organ functions after heart surgery. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya*. 2015; 19(4): 34–37. (In Russ.)] doi: 10.21688/1681-3472-2015-4-34-37.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМВАСТАТИНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У КРЫС

Фейзи́ев Э.Э.*¹, Суковаты́х Б.С.¹, Затолокина М.А.¹,
Белоус А.С.², Трубникова Е.В.²

¹ ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», Курск

² Научно-исследовательская лаборатория «Генетика»,
Курский государственный университет, Курск

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.46.62.004

Резюме. Цель: изучить влияние симvastatina на трофические изменения скелетной мускулатуры при экспериментальной критической ишемии конечностей.

Методы: исследована эффективность фармакотерапии данного заболевания симvastатином. Ишемию мышц голени моделировали на крысах линии Wistar. Сформировали 4 группы животных по 20 особей: интактные; ложнооперированные; с моделированной критической ишемией без лечения (контрольная группа); с критической ишемией и монотерапией симvastатином (перорально 1,71 мг/кг, ежедневно, однократно в течение 28 суток, опытная группа). Оценивали состояние микроциркуляции крови в мышцах голени на 21-е и 28-е сутки. В эти же сроки выводили из эксперимента путем передозировки наркоза по 10 животных и готовили гистологические препараты мышц голени.

Результаты: уровень регионарного кровотока достоверно ($p < 0,05$) повышался в опытной группе по сравнению с контрольной. Макроскопически мышцы животных опытных групп не отличались от мышц интактных животных, микроскопически — наблюдалось уменьшение количества и размера некротических участков, характерных для ишемизированных мышц крыс, не получавших лечения.

Заключение: показана эффективность терапии критической ишемии нижней конечности, смоделированной на крысах, симvastатином. Уровень микроциркуляции крови в пораженных мышцах голени животных соответствующей опытной группы на 28-е сутки был достоверно в полтора раза выше (в перфузионных единицах), чем у животных контрольной группы. Морфологическое исследование мышц голени крыс в группе с коррекцией критической ишемии симvastатином показало уменьшение количества и размера некротических участков. Проведенное исследование позволяет рекомендовать применение статинов, в частности симvastatina, для лечения больных с критической ишемией конечности, как в амбулаторной, так и в стационарной практике.

Ключевые слова: критическая ишемия, нижние конечности, коррекция ишемии, симvastатин, крысы.

Критическая ишемия нижних конечностей — хроническое окклюзирующее поражение артерий ног, одна из наиболее частых причин снижения качества жизни и инвалидизации трудоспособного населения, основными причинами, которой являются облитерирующий эндартериит, атеросклероз и диабет [1]. В настоящее время существует большое количество хирургических методов коррекции данного заболевания. Оперативные методы лечения позволяют улучшить кровоснабжение тканей или восстановить проходимость артерий в зависимости от степени их закупорки. Эффективность хирургических способов лечения: эндоваскулярных (баллонная ангиопластика и стентирование) и открытые реконструктивные вмешательства (эндартерэктомия, шунтирование и

TROPHIC CHANGES IN THE SKELETAL MUSCLES OF RATS AFTER PHARMACOTHERAPY WITH SIMVASTATIN IN THE MODELING OF CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER EXTREMITIES

Fejziev E.E.*¹, Sukovatyh B.S.¹, Zatolokina M.A.¹, Belous A.S.², Trubnikova E.V.²

¹ Kursk State Medical University, Kursk

² Research Laboratory «Genetics», Kursk State University, Kursk

Abstract. Aims: To study the effect of simvastatin on trophic changes in skeletal muscles in experimental critical limb ischemia.

Materials and methods: We investigated the effectiveness of pharmacotherapy for this disease with simvastatin (Simvastatin, Pharmstandard-leksredstva, Russia). Calf muscle ischemia was simulated in Wistar rats. Formed 4 groups of animals, 20 individuals: intact; falsely operated; with simulated critical ischemia without treatment (control group); with critical ischemia and simvastatin monotherapy (orally 1.71 mg / kg, daily, once for 28 days, experimental group). The level of blood microcirculation in the leg muscles was measured on the 21st and 28th days. At the same time, 10 animals were withdrawn from the experiment by anesthesia overdose and histological preparations of the leg muscles were prepared.

Results: The level of regional blood flow significantly ($p < 0.05$) increased in the experimental group compared to the control. Macroscopically, the muscles of animals in the experimental groups did not differ from the muscles of intact animals, microscopically, a decrease in the number and size of necrotic areas characteristic of ischemic muscles of rats that did not receive treatment was observed.

Conclusions: The effectiveness of therapy for critical lower limb ischemia, simulated in rats with simvastatin, was shown. The level of blood microcirculation in the affected leg muscles of the animals of the corresponding experimental group on the 28th day was significantly one and a half times higher (in perfusion units) than in the animals of the control group. Morphological study of the leg muscles of rats in the group with the correction of critical ischemia with simvastatin showed a decrease in the number and size of necrotic areas. The study allows us to recommend the use of statins, in particular simvastatin, for the treatment of patients with critical limb ischemia, both in outpatient and inpatient practice.

Keywords: ischemia, lower limbs, correction, simvastatin, rats.

протезирование артерий) остается в пределах 70–90%. У 20–25% выполнить реконструктивные вмешательства не представляется возможным из-за диффузного поражения и отсутствия дистального сосудистого русла. В этих случаях применяется фармакологическая коррекция нарушений артериального кровотока [2–4].

Основными направлениями фармакологической коррекции являются: иммунокоррекция, улучшение реологических свойств и повышение антиоксидантной активности крови, подавление гиперпродукции компонентов воспаления, нормализация липидного обмена и стимуляция развития коллатералей [5]. Все существующие способы лечения больных с хроническими облитерирующими заболеваниями нижних конечностей имеет свои

* e-mail: elvin251546@gmail.com

преимущества и недостатки. В связи с этим, проблема поиска оптимального способа лечения критической ишемии нижних конечностей далека от своего решения, и это диктует необходимость изыскания новых эффективных средств коррекции данной патологии. В настоящее время особый интерес для лечения и профилактики прогрессирования атеросклероза и ИБС представляют статины. Помимо основного гиполипидемического действия, у статинов обнаружено много плейотропных эффектов, не зависящие от их основного механизма действия: противовоспалительное действие, улучшение функции эндотелия, антиагрегантный и антиоксидантный эффекты, торможение пролиферации гладкомышечных клеток сосудистой стенки, стимуляция фибринолиза. Эти эффекты не зависят от гиполипидемической активности статинов. Статины также подавляют синтез важных провоспалительных цитокинов: фактора некроза опухоли- α (ФНО- α), интерлейкина-1 (ИЛ-1), ИЛ-6 и ИЛ-8 [6]. Кроме того, статины нормализуют концентрацию триглицеридов у больных с гипертриглицеридемией. Препараты хорошо переносятся, и их применение характеризуется достоверными показателями безопасности. Клинические исследования статинов у больных с ИБС показали положительное действие на липопротеины плазмы, на функцию эндотелия, на строение и стабильность бляшек, а также подавлением тромбоза и воспаления [7]. Однако, до настоящего времени не изучено влияние статинов на течение критической ишемии нижних конечностей.

Цель

Изучить влияние симvastатина на трофические изменения скелетной мускулатуры при экспериментальной критической ишемии конечностей.

Методы

Дизайн исследования

Эксперименты проводили на крысах линии Wistar. Животных распределили по группам путем стратифицированной рандомизации со стратификацией по массе тела, а также по проводимым операциям и манипуляциям.

Критерии соответствия

Для исследования были взяты здоровые животные в возрасте 4 мес. и массой 220–250 г, прошедших карантинирование в условиях вивария.

Условия проведения

Исследование проводилось на базе НИИ экологической медицины Курского ГМУ. Животных содержали в стандартной экспериментальной биологически чистой комнате с температурой воздуха 22–24 °C и при циклическом освещении (по 12 час. света и темноты). Все крысы получали гранулированный корм и фильтрованную водопроводную воду. Манипуляции проводили в одно и то же время во второй половине дня.

Продолжительность исследования

Животных выводили из эксперимента на 21 и 28-е сутки (по 10 крыс в каждый срок) путем передозировки наркоза. В каждом случае производили аутопсию с дальнейшей подготовкой препарата мышцы голени.

Описание медицинского вмешательства

Ишемию мышц голени моделировали под наркозом, фиксируя животное в положении «на спине». Шерсть на внутренней поверхности бедра тщательно выстригали, кожу обрабатывали 70 % раствором спирта. Разрез осуществляли вдоль бедра и голени по внутренней поверхности. Выделяли элементы сосудисто-нервного пучка бедра. Производили оперативное удаление участка магистральных сосудов, включающего бедренную, подколенную, переднюю и заднюю большеберцовые артерии и вены, а также седалищный нерв. Рану ушивали непрерывным швом [8]. Животным 4-й группы после моделирования критической ишемии перорально вводили симvastатин в дозе 1,71 мг/кг в течение 28 суток.

Основной исход исследования

Наркотизацию животных осуществляли внутрибрюшинным введением водного раствора хлоралгидрата в дозе 300 мг/кг массы тела, выведение из эксперимента — его передозировкой. Определялся уровень микроциркуляции крови в мышцах голени определяли на 21 и 28-е сутки при помощи лазерной доплеровской флоуметрии, затем производился забор мышц голени для морфометрической оценки. Учитывая сообщения о возможности компенсаторного восстановления регионарного кровообращения в выбранной нами модели, наиболее информативными считали данные, полученные на 28-е сутки.

Дополнительные исходы исследования

Результаты, полученные на 21-е сутки, рассматривали как промежуточные [9].

Анализ в подгруппах

Были сформированы следующие группы: 1) интактные животные ($n = 20$), 2) ложнооперированные животные ($n = 20$); 3) животные с ишемией мышц голени, не получавшие лечения (контрольная группа, $n = 20$), 4) животные с ишемией мышц голени, получавшие симvastатин (опытная группа, $n = 20$). Группу ложнооперированных животных сформировали из крыс, которым под наркозом разрезали кожу вдоль бедра по внутренней поверхности, выделяли сосудисто-нервный пучок бедра и ушивали рану непрерывным швом. Методы регистрации исходов

Уровень микроциркуляции крови в мышцах голени определяли на 21 и 28-е сутки при помощи лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) LDF100C и инвазивного игольчатого датчика TSD144. Регистрацию и обработку результатов ЛДФ производили с помощью программы

AcqKnowledge 3.8.1 (Biopac Systems), значения микроциркуляции выражали в перфузионных единицах (ПЕ). Гистологический материал фиксировали в 10 % формалине в течение 7 сут. Парафиновые блоки и микропрепараты изготавливали по стандартной методике. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван Гизону, а затем изучали с помощью микроскопа Levenhuk 320. Для морфометрической оценки фотографировали препараты с использованием цифровой насадки Levenhuk C310 и программы ScopeTek ScopePhoto 3.1.268 (Hangzhou Scopetek Opto-Electronic Co.). На микрофотографиях при увеличении $4 \times 20 \times 6$ изучали количественные изменения кровеносных сосудов в поле зрения.

Этическая экспертиза

Выписка из протокола заседания секции доклинических исследований регионального этического комитета при ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России от 04 апреля 2019 г. В исследовании соблюдали принципы, изложенные в «Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986).

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки: размер выборки был аналогичен подобным исследованиям по оценке коррекции ишемии нижней конечности [9].

Методы статистического анализа данных: статистический анализ полученных данных осуществляли в программе Microsoft Excel 10.0. Рассчитывали средние значения (М) показателей и ошибки среднего (m). Использовали двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями для сравнения показателей в различных группах животных и определения достоверности различий между ними. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Объекты (участники) исследования

Во всех группах животных производилась оценка значений уровня микроциркуляции выраженная в перфузионных единицах (ПЕ), а также макро — и микроскопическое изучение гистологических препаратов мышц голени крыс.

Основные результаты исследования

Среднее значение уровня микроциркуляции в мышцах голени интактных животных на 21-е сутки составило $531,6 \pm 12,08$ ПЕ. При микроскопическом изучении гистологических срезов в области средней трети голени лабораторных животных — крыс, хорошо определялись продольно и поперечно срезанные симпласты скелетной мышечной ткани, прослойки соединительной ткани, образующие эндо-, пери- и эпимизий мышечных волокон, мелкие и крупные кровеносные сосуды. Просветы сосудов были широкими, эндотелиальные клетки — без

патологических изменений. В скелетной мышечной ткани на продольных срезах, в саркоплазме визуализировалась поперечная исчерченность и расположенные непосредственно под сарколеммой вытянутой формы темно-базофильные ядра (Рис. 1).

В группе ложнооперированных животных средние значения уровня микроциркуляции не отличались достоверно от таковых в группе интактных животных: $523 \pm 13,79$ ПЕ — на 21-е сутки ($p = 0,645$) и $524,1 \pm 15,1$ ПЕ — на 28-е сутки ($p = 0,625$). Отличий в строении мышечной ткани также не выявили (Рис. 2).

В группе животных с критической ишемией мышц голени, не получавших лечения, средние значения уровня микроциркуляции были достоверно ниже в сравнении со значениями показателя в группе интактных крыс: $249,1 \pm 7,31$ ПЕ — на 21-е сутки ($p < 0,05$) и $302,9 \pm 6,46^*$ ПЕ — на 28-е сутки ($p < 0,05$). На 21-е сутки в пораженных мышцах наблюдалась высокая степень реактивности тканей. Ярко выражены признаки воспаления. Вблизи участков некроза встречались пучки атрофированных мышечных волокон. В прослойках между симпластами скелетной мышечной ткани клеточный компонент преобладал над волокнистым. В поле зрения визуализировались преимущественно лимфоциты, моноциты, тучные клетки, нейтрофилы и эозинофилы, единичные фибробласты и фиброциты. В окружающей мышцу ткани эпимизия выражены признаки интерстициального отека, определялись новообразованные кровенаполненные капилляры с признаками периваскулярной круглоклеточной инфильтрации (Рис. 3). На 28-е сутки несколько снижалась реактивность тканей, цвет мышц частично нормализовался, но они выглядели несколько гипотрофичными. Участки резорбируемого некроза были мельче. В микроциркуляторном русле отмечались полнокровие и новообразование единичных капилляров.

Коррекция симвастатином способствовала достоверному повышению уровня регионарного кровотока в ишемизированных мышцах голени крыс по сравнению с 3-й группой на соответствующем сроке: $382,6 \pm 4,33$ ПЕ — на 21-е сутки ($p < 0,05$) и $468,5 \pm 6,75$ ПЕ — на 28-е сутки ($p < 0,05$). Уровень микроциркуляции в 4-й группе на 21-е и на 28-е сутки приближался к значению этого показателя в группе интактных животных. Макроскопически ишемизированные мышцы не отличались по общему виду и цвету от мышц интактных крыс. При микроскопии выявлено уменьшение количества и размера некротических участков. Продолжала сохраняться круглоклеточная инфильтрация прослоек соединительной ткани между скелетными мышцами. Мелкие кровеносные сосуды расширены с признаками тромбоза. Вблизи участков некроза формировалась новая капиллярная сеть. Продолжали выявляться локальные участки с недостаточно прокрашенной саркоплазмой и отсутствием поперечной исчерченности. Плотность клеток высокая, в поле зрения преобладали клетки фибробластического ряда и визуализировались единичные лимфоциты. Обращает

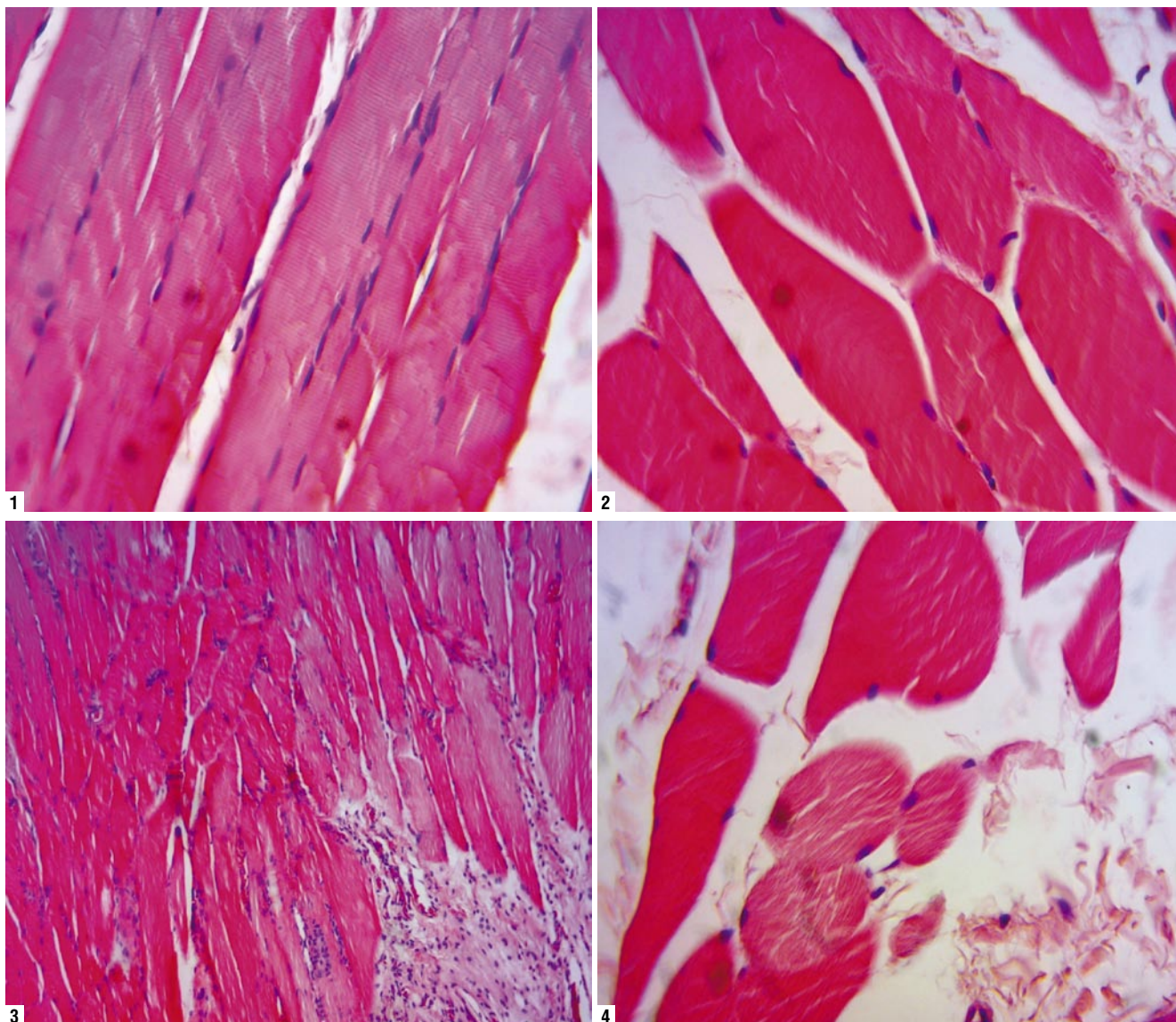


Рис. 1–4. Микрофотографии среза скелетной мышечной ткани в области средней трети голени у лабораторных животных крыс на 28-е сутки эксперимента. Окрашено гематоксилином и эозином. Ув. х400. 1 — мышцы голени intactных крыс (продольный срез); 2 — мышцы голени ложнооперированных крыс (поперечный срез); 3 — мышцы голени крыс контрольной группы; 4 — ишемизированные мышцы голени крыс, получавших симvastатин.

на себя внимание наличие в прослойках между симпластами гипертрофированных тучных клеток, находящихся в стадии накопления секрета и дегрануляции (Рис. 4).

Дополнительные результаты исследования

Результаты, полученные на 21-е сутки, подтверждали эффект исследуемого препарата, приближались к значениям этого показателя в группе intactных животных на 28 сутки эксперимента.

В ходе проведения исследования нежелательные явления отсутствовали.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Результаты исследования позволили подтвердить 2 плейотропных эффекта симvastатина: стимулирую-

щий ангиогенез и противовоспалительный. Изучение микроциркуляции ишемизированных мышц голени при лечении симvastататином показало увеличение перфузии по сравнению с группой животных без лечения.

Обсуждение основного результата исследования

При развитии ишемии мышечной ткани миоциты начинают выделять гипоксический фактор, который стимулирует выброс ангиогенных факторов роста из костного мозга, в результате действия которых развивается ангиогенез [10]. Проведенными гистологическими исследованиями ишемизированных мышц установлено наличие ангиогенеза как в контрольной, так и в основной группах животных. Принципиальным отличием явилось формирование в опытной группе после лечения симvastатином новой капиллярной сети окружающей

очаги некроза, тогда как в контрольной группе без лечения капилляры представлены отдельными экземплярами. Противовоспалительный эффект статинов ранее изучался на моделях атеросклероза [11]. В нашем исследовании он впервые изучен на модели критической ишемии конечности. В контрольной группе в очагах некроза на 3–4 недели эксперимента преобладали клетки воспалительного ряда над клетками фибробластического ряда, что свидетельствует о наличии выраженной воспалительной реакции. В опытной группе клеточная реакция была противоположной: клетки фибробластического ряда преобладали над клетками воспаления. К концу эксперимента воспалительная реакция заканчивалась, степень выраженности реактивных изменений в мышечной ткани была минимальной. Следовательно, как ангиостимулирующий, так и противовоспалительный эффекты статинов оказывают положительное влияние на течение критической ишемии конечности.

Ограничения исследования

Результаты исследования получены на крысах линии Wistar, однако могут являться основой для изучения данных эффектов на другом виде животных и человеке.

Заключение

Показана эффективность терапии критической ишемии нижней конечности, смоделированной на крысах симвастатином. Уровень микроциркуляции крови в пораженных мышцах голени животных соответствующей опытной группы на 28-е сутки был достоверно в полтора раза выше (в перфузионных единицах), чем у животных контрольной группы. Морфологическое исследование мышц голени крыс в группе с коррекцией критической ишемии симвастатином показало уменьшение количества и размера некротических участков. Проведенное исследование позволяет рекомендовать применение статинов, в частности симвастина, для лечения больных с критической ишемией конечности, как в амбулаторной, так и в стационарной практике.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кательницкий И.И., Ливадная Е.С. Методы лечения больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей при критической ишемии // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — №3. [Katelnickij II, Livadnjaja ES. Methods for the treatment of patients with obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities in critical ischemia. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (3). (In Russ).]
2. Патент РФ на изобретение RU 2497203 от 27.10.2013. Покровский М.В., Колесник И.М., Ходов С.В. и др. Способ фармакологической коррекции ишемии скелетной мышцы сildenafilом, в том числе при l-name-индуцированном дефиците оксида азота. [Patent RUS 24-97203 ot 27.10.2013. Pokrovskij MV, Kolesnik IM, Hodov SV, Pokrovskaja TG, Dolzhikov AA, Efremenkova DA, et al. A method for pharmacological correction of skeletal muscle ischemia with sildenafil, including in l-name-induced nitric oxide deficiency. (In Russ).]
3. Коваленко В., Калитко И., Темрезов М. и др. Возможности лечения больных с атеротромботическим поражением артерий нижних конечностей // Врач. — 2010. — №3. — С. 55–8. [Kovalenko V, Kalitko I, Temrezov M, et al. Possibilities of treating patients with atherothrombotic lesions of the arteries of the lower extremities. *Vrach*. 2010; (3): 55–8. (In Russ).]
4. Червяков Ю.В., Староверов И.Н., Нерсисян Е.Г. и др. Терапевтический ангиогенез в лечении больных с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей. Ближайшие и отдаленные результаты // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2012. — №18(3). — С. 19–27. [Chervjakov JuV, Staroverov IN, Nersesjan EG, et al. Therapeutic angiogenesis in the treatment of patients with chronic obliterating diseases of the arteries of the lower extremities. *Blizhajshie i otdalennye rezul'taty. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya*. 2012; 18(3): 19–27. (In Russ).]
5. Walter DH, Krankenberg H, Balzer JO, et al. Intraarterial administration of bone marrow mononuclear cells in patients with critical limb ischemia: a randomized-start, placebo-controlled pilot trial (PROV-ASA). *Circ Cardiovasc Interv*; 2011 Feb 1; 4(1): 26–37.
6. Фесенко Э.В., Прошаев К.И., Поляков В.И. Плейотропные эффекты статинотерапии и их роль в преодолении проблемы полиморбидности // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — №2. [Fesenko JeV, Proshhaev KI, Poljakov VI. Pleiotropic effects of statin therapy and their role in overcoming the problem of polymorbidity. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2012; (2). (In Russ).]
7. Арутюнов Г.П., Бойцов С.А., Воевода М.И. и др. Коррекция гипертриглицеридемии с целью снижения остаточного риска при заболеваниях, вызванных атеросклерозом. Заключение Совета экспертов Российского кардиологического общества, Российского научного медицинского общества терапевтов, Евразийской ассоциации терапевтов, Национального общества по изучению атеросклероза, Российской ассоциации эндокринологов и Национальной исследовательской лиги кардиологической генетики // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. — 2019. — №15(2). — С. 282–8. [Arutjunov GP, Bojcov SA, Voevoda MI, et al. Correction of hypertriglyceridemia to reduce the residual risk in diseases caused by atherosclerosis. *Zakljuchenie Soveta jekspertov Rossijskogo kardiologicheskogo obshhestva, Rossijskogo nauchnogo medicinskogo obshhestva terapevtov, Evrazijskoj associacii terapevtov, Nacional'nogo obshhestva po izucheniju ateroskleroza, Rossijskoj associacii jendokrinologov i Nacional'noj issledovatel'skoj ligi kardiologicheskoy genetiki. Racional'naja Farmakoterapija v Kardiologii*. 2019; 15(2): 282–8. (In Russ).]
8. Патент РФ на изобретение RU 2734158 от 18.03.2020. Фейзи́ев Э.Э., Белоус А.С., Суковаты́х Б.С., Трубникова Е.В. Способ моделирования критической ишемии нижних конечностей у экспериментальных животных-крыс. [Patent RUS 2734158 ot 18.03.2020. Fejzиеv Je.Je., Belous A.S., Sukovatyh B.S., Trubnikova E.V. A method for modeling critical ischemia of the lower extremities in experimental rat animals. (In Russ).]
9. Колесник И.М., Лазаренко В.А., Покровский М.В. Влияние фармакологического preconditionирования сildenafilом и варденафилем на состояние микроциркуляторного русла в ишемизированной скелетной мышце // Человек и его здоровье. — 2015. — №1. — С. 83–6. [Kolesnik IM, Lazarenko VA, Pokrovskij MV. Effect of pharmacological preconditioning with sildenafil and vardenafil on the state of the microvasculature in ischemic skeletal muscle. *Chelovek i ego zdorov'e*. 2015; (1): 83–6. (In Russ).]
10. Покровская Т.Г., Чулюкова Т.Н., Покровский М.В., Филиппенко Н.Г. Эндотелиопротективные дозозависимые эффекты сildenафила в комбинациях с L-аргинином при экспериментальном моделировании L-NAME-индуцированного дефицита оксида азота // Биомедицина. — 2010. — №1(5). — С. 118–20. [Pokrovskaja TG, Chuljukova TN, Pokrovskij MV, Filippenko NG. Endotheliotropic dose-dependent effects of sildenafil in combination with L-arginine in experimental modeling of L-NAME-induced nitric oxide deficiency. *Biomedicina*. 2010; 1(5): 118–20. (In Russ).]
11. Соловьева А.Е., Кобалава Ж.Д. Перспективы противовоспалительной терапии атеросклероза // Клиническая фармакология и терапия. — 2014. — №23(3). [Soloveva AE, Kobalava ZhD. Prospects for anti-inflammatory therapy of atherosclerosis. *Klinicheskaja farmakologija i terapija*. 2014; 23(3). (In Russ).]

МАРКЕРЫ АПОПТОЗА, ПРОЛИФЕРАЦИИ КЛЕТОК, ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Калинин Р.Е., Сучков И.А.*, Климентова Э.А., Пшенников А.С., Егоров А.А.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.26.94.005

Резюме. Цель: определение показателей Bcl2 и Bax, тромбоцитарного фактора роста BB (PDGF BB), метаболитов оксида азота (NO) при различных стадиях атеросклероза периферических артерий нижних конечностей.

Материалы и методы: в исследование вошли 60 пациентов со IIБ–IV стадией заболевания. Все пациенты были разделены на 3 равные группы. В группу А вошли пациенты со IIБ стадией заболевания, в группу В — с III стадией, в группу С — с IV стадией. Для определения референтных значений в исследовании были включены 20 здоровых добровольцев. У пациентов при включении в исследование мы оценивали уровни белков апоптоза (Bcl2 и Bax), маркеров дисфункции эндотелия метаболиты оксида азота (NO), пролиферации клеток (PDGF BB) в сыворотке крови методом ИФА.

Результаты: у пациентов группы А значения Bcl2 (6,5 нг/мл), Bax (13,5 нг/мл), NO (298 мкм/мл), PDGF BB (10,1 нг/мл) были сопоставимы со значениями здоровых добровольцев (5,3 нг/мл, 13,1 нг/мл, 339 мкм/мл, 8,5 нг/мл, соответственно). У пациентов группы В и С уровень белка Bcl2 (4,1, 5,0 нг/мл, соответственно), метаболитов NO (278, 202 мкм/мл) был снижен, а уровень белка Bax (22,8, 26,4 нг/мл), PDGF BB (10,3, 29,1 нг/мл) был повышен по сравнению со значениями здоровых добровольцев. У пациентов группы С был статистически значимо повышен уровень PDGF BB ($p = 0,001$), Bax ($p = 0,004$) при сниженном уровне NO по сравнению со значениями у пациентов группы А.

Заключение: У пациентов с атеросклерозом периферических артерий нижних конечностей с увеличением стадии заболевания происходит повышение уровня проапоптотического белка Bax и тромбоцитарного фактора роста BB на фоне снижения уровня метаболитов оксида азота.

Ключевые слова: белок Bcl2, белок Bax, PDGF BB, метаболиты NO.**Список сокращений:** ОААНК — облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей, PDGF BB — тромбоцитарный фактор роста BB, NO — метаболиты оксида азота.**Введение**

Атеросклероз является многофакторным заболеванием со сложным патогенезом, который до конца еще не изучен [1]. Система апоптоза представляет собой запрограммированную гибель клеток, которая лежит в основе развития, а также прогрессирования атеросклероза [2]. Гибель клеток при атеросклеротическом поражении запускается цитокинами через межклеточные контакты, а также окисленными липопротеидами. Апоптоз эндотелиальных клеток, макрофагов, ГМК способствует ремоделированию стенки сосуда, повышению прокоагулянтного статуса, развитию воспаления, которые сопровождают ее повреждение и изменения характера кровотока [3]. Одним из ключевых участников системы апоптоза являются белки

MARKERS OF APOPTOSIS, CELL PROLIFERATION, ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH PERIPHERAL ATHEROSCLEROSIS

Kalinin R.E., Suchkov I.A.*, Klimentova E.A., Pshennikov A.S., Egorov A.A.

Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Ryazan

Abstract. Purpose: to determine the parameters of Bcl2 and Bax proteins, platelet growth factor BB (PDGF BB), nitric oxide (NO) metabolites in patients with peripheral atherosclerosis (PAD).

Materials and methods: The study included 60 patients with stage IIB–IV disease. All patients were divided into 3 groups. Group A included 20 patients with stage IIB disease, group B included 20 patients with stage III, and group C included 20 patients with stage IV. To determine the reference values, 20 healthy volunteers were included in the study. At inclusion in the study, we assessed the level of apoptosis proteins Bcl2 and Bax, endothelial dysfunction markers (NO), cell proliferation markers (PDGF BB) in blood serum by ELISA.

Results: In group A the values of Bcl2 (6.5 ng/ml), Bax (13.5 ng/ml), NO (298 μ M/ml), PDGF BB (10.1 ng/ml) were comparable with the values of healthy volunteers (5.3 ng/ml, 13.1 ng/ml, 339 μ M/ml, 8.5 ng/ml respectively). In group B and C patients, the level of Bcl2 protein (4.1, 5.0 ng/ml, respectively), NO metabolites (278, 202 μ M/ml) was reduced, while the level of Bax protein (22.8, 26.4 ng/ml), PDGF BB (10.3, 29.1 ng/ml) was increased compared to the values of healthy volunteers. In patients of group C, the level of PDGF BB ($p = 0,001$), Bax ($p = 0,004$) was statistically significantly increased with a reduced level of NO compared with the values in patients of group A.

Conclusions: In patients with peripheral arterial disease with an increase in the stage of the disease, an increase in the level of proapoptotic protein Bax and platelet growth factor BB occurs against the background of a decrease in the level of nitric oxide metabolites.

Keywords: protein Bcl2, protein Bax, PDGF BB, NO metabolites.

семейства Bcl2. Оно включает в себя как ингибиторы (Bcl2 и др.), так и активаторы (Bcl-xS и др.) запрограммированной клеточной гибели. Соотношение между данными маркерами является определяющим в дальнейшей судьбе клетки [4].

Дисбаланс между пролиферацией и апоптозом клеток является ключевым фактором возникновения и прогрессирования атеросклероза. Одним из главных факторов, способствующих пролиферации клеток сосудистой стенки, является тромбоцитарный фактор роста BB (PDGF BB). Его повышенная экспрессия была обнаружена почти во всех типах клеток атеросклеротически измененной артериальной стенки. Выделено четыре лиганда тромбоцитарного фактора роста: PDGF-A, PDGF-B, PDGF-C, PDGF-D и два рецептора: PDGFR- α и PDGFR- β [5]. PDGF-B обладает более сильным пролиферативным и митогенным эффектами по сравнению с другими лигандами [6]. В ряде работ была показана взаимосвязь между высокой экспрессией PDGF BB в артериях нижних конечностей и тяжестью ОААНК [7].

* e-mail: suchkov_med@mail.ru

В настоящее время многочисленные работы направлены на изучение дисфункции эндотелия с позиций выработки NO, в то время как его взаимосвязь с показателями митохондриального пути апоптоза и пролиферации клеток остается до конца не исследованной у пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей [8].

Цель исследования: определение показателей Bcl2 и Bax, PDGF BB, NO при различных стадиях ОААНК.

Материалы и методы

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики GCP (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом.

В проспективное, открытое исследование было включено 60 пациентов с ОААНК IIБ–IV стадией заболевания, которые проходили лечение в отделении сосудистой хирургии «Областной клинической больницы» г. Рязань. Средний возраст пациентов составил $64,3 \pm 6,5$ лет. Количество мужчин — 34 (57 %). Для определения референтных значений в исследование были включены 20 здоровых добровольцев, у которых отсутствовали признаки атеросклеротического поражения. Средний возраст составил $65,4 \pm 7,3$ лет, количество мужчин — 10 (50%). Критерии включения в исследование: мужчины или женщины старше 40 лет; наличие заболевания периферических артерий атеросклеротического генеза. Критерии исключения: оперативное лечение на магистральных артериях нижних конечностей в анамнезе, декомпенсированная соматическая патология, сахарный диабет, активный рак или период ремиссии менее 5 лет. Все пациенты получали традиционную консервативную терапию, согласно «Национальным рекомендациям по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей» [10].

Пациенты были разделены на три равные группы. В группу А вошли пациенты со IIБ стадией, в группу В — III стадией, в группу С — IV стадией заболевания. Все некротические изменения у пациентов с IV стадией заболевания представлены сухими некрозами без перифокального поражения, глубина некроза по Wagner 0–1 степени [9]. Давность заболевания у пациентов составляла от 6 до 12 месяцев. Группы были сопоставимы по возрасту и гендерному составу.

Характеристика пациентов различных групп представлена в таблице 1.

Исходно у всех пациентов получено информированное согласие. В образцах периферической венозной крови проанализировали 2 маркера апоптоза: проапоптотический белок Bax и антиапоптотический белок Bcl2, пролиферации клеток — PDGF BB, дисфункции эндотелия — NO.

В сыворотке крови количество белков Bcl2 (Human Bcl-2 ELISA Kit, «ThermoFisherScientific», Китай) и Bax (Enzyme — Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Kit For

Табл. 1. Клиническая характеристика пациентов

Исходная анатомо-ангиографическая характеристика пациентов			
Показатель, единицы измерения	Группа А	Группа В	Группа С
Аорто-подвздошный сегмент, п(%)	10 (50%)	13 (65%)	11 (55%)
Бедренно-подколенный сегмент, п(%)	10 (50%)	7 (35%)	9 (45%)
Сопутствующие заболевания			
Ишемическая болезнь сердца, п(%)	10 (50%)	9 (45%)	11 (55%)
Постинфарктный кардиосклероз, п(%)	5 (25%)	4 (20%)	5 (25%)
Перенесенный ишемический инсульт в каротидном бассейне, п(%)	3 (15%)	5 (25%)	2 (10%)

Bcl2 Associated X Protein (Bax) «Cloud — CloneCorp», Китай), PDGF BB (Human PDGF-BB ELISA, Китай) определяли методом ИФА коммерческими наборами. Определение метаболитов NO в сыворотке крови проводилось фотоколориметрическим методом с помощью иммуноферментного анализатора StatFax 3200 («AwarenessTecholog, Inc.»).

Статистический анализ данных проводился с использованием пакета статистических программ STATISTICA 10,0. В связи с отклонением от нормального распределения данных (использовался критерий Шапиро-Уилка, $p > 0,05$) для дальнейшего анализа применялись непараметрические тесты: для сравнения двух независимых групп — U-критерий Манна-Уитни, в качестве корреляционного использовался тест Спирмена, при дисперсионном анализе применялся критерий Краскела-Уоллиса. Равенство дисперсий определялось по критерию Левина. Апостериорные сравнения в группах производились с использованием критерия Манна-Уитни с поправкой Бонферрони. Общий принятый уровень статистической значимости — $p < 0,05$.

Результаты

У пациентов группы А (IIБ стадия заболевания) исследуемые показатели Bcl2 ($p = 0,554$), Bax ($p = 1,0$), NO ($p = 0,276$), PDGF BB ($p = 0,278$) статистически значимо не отличались по сравнению со значениями здоровых добровольцев (табл. 2).

Табл. 2. Показатели Bcl2, Bax, тромбоцитарный фактор роста BB, метаболиты оксида азота у пациентов группы А

Стадия заболевания	Показатели	Bcl 2 (нг/мл)	Bax (нг/мл)	NO (мкм/мл)	PDGF BB (нг/мл)
Здоровые добровольцы	Медиана	5,3	13,1	339	8,5
	Нижняя и верхняя квартиль	[5,0; 5,8]	[12,5; 14,1]	[329; 350]	[7,5; 9,4]
Группа А	Медиана	6,5	13,5	298	10,1
	Нижняя и верхняя квартиль	[4,3; 9,4]	[10,3; 15,3]	[266; 346]	[8,7; 10,6]
p		0,554	1,0	0,276	0,278

Примечание: * — статистически значимые изменения, PDGF BB — тромбоцитарный фактор роста BB, NO — метаболиты оксида азота.

Табл. 3. Показатели Bcl2, Вах, тромбоцитарный фактор роста BB, метаболиты оксида азота у пациентов группы В

Стадия заболевания	Показатели	Bcl 2 (нг/мл)	Вах (нг/мл)	NO (мкм/мл)	PDGF BB (нг/мл)
Здоровые добровольцы	Медиана	5,3	13,1	339	8,5
	Нижняя и верхняя квартиль	[5,0 ; 5,8]	[12,5; 14,1]	[329; 350]	[7,5; 9,4]
Группа В	Медиана	4,1	22,8	278	10,3
	Нижняя – квартиль	[2,1; 5,6]	[15,3; 28,8]	[91,4; 403]	[4,2; 17,1]
p		0,155	0,008*	0,299	0,677

Примечание: * — статистически значимые изменения, PDGF BB — тромбоцитарный фактор роста BB, NO — метаболиты оксида азота.

Табл. 4. Показатели Bcl2, Вах, тромбоцитарный фактор роста BB, метаболиты оксида азота у пациентов группы С

Стадия заболевания	Показатели	Bcl 2 (нг/мл)	Вах (нг/мл)	NO (мкм/мл)	PDGF BB (нг/мл)
Здоровые добровольцы	Медиана	5,3	13,1	339	8,5
	Нижняя и верхняя квартиль	[5,0; 5,8]	[12,5; 14,1]	[329; 350]	[7,5; 9,4]
Группа С	Медиана	5,0	26,4	202	29,1
	Нижняя и верхняя квартиль	[1,2; 6,3]	[14,4; 31,4]	[119; 272]	[12,4; 53,1]
p		0,576	0,007*	0,02	0,005*

Примечание: * — статистически значимые изменения, PDGF BB — тромбоцитарный фактор роста BB, NO — метаболиты оксида азота.

У пациентов группы В (III стадия заболевания) уровень PDGF BB и Вах был повышен при сниженном уровне NO и Bcl2 по сравнению со значениями здоровых добровольцев, но статистически значимая разница была получена только для белка Вах ($p = 0,008$, табл. 3).

У пациентов группы С (IV стадия заболевания) также прослеживалась тенденция к увеличению значений показателей PDGF BB ($p = 0,005$) и Вах ($p = 0,007$) при дальнейшем снижении значения показателей NO по сравнению со значениями здоровых добровольцев (табл. 4).

При сравнении исследуемых показателей между группами А и В статистически значимая разница было получена только по показателю Вах ($p = 0,004$), а между группами В и С только по PDGF BB ($p < 0,001$).

При сравнении показателей между группами А и С получены различия по показателям: PDGF BB ($p = 0,001$), Вах ($p = 0,004$).

Корреляционного анализа показал прямую взаимосвязь между показателями PDGF BB и Bcl2 ($r = +0,394$) у пациентов группы В.

У пациентов групп С выявлена обратная корреляционная взаимосвязь между показателями PDGF BB и NO ($r = -0,491$) и между Bcl2 и Вах ($r = -0,517$).

Обсуждение

Система апоптоза активно принимает участие в развитии и прогрессировании атеросклероза. В ходе нашего исследования мы показали, что активность системы апоптоза клеток также тесно связана со стадией развития заболевания. Так, при IIБ стадии заболевания значения двух белков апоптоза были сопоставимы со значениями здоровых добровольцев. При дальнейшем повышении стадии заболевания происходит повышение уровня проапоптотического белка Вах, что свидетельствует об активации системы апоптоза при прогрессировании заболевания. Это согласуется с зарубежными исследованиями, которые показали, что при адаптивном утолщении интимы и образовании жировых полос определяется незначительная экспрессия белков Bcl2 и Вах в сосудистой стенке. В прогрессирующих поражениях были выявлены очаги апоптоза, которые связаны с участками инфильтрации макрофагами и характеризовались серьезной потерей ГМК стенки артерии, что может привести к дестабилизации атеросклеротической бляшки [11].

В нашем исследовании показатель PDGF BB возрастал при увеличении стадии заболевания, что может быть обусловлено его функцией управления пролиферации клеток сосудистой стенки. Кроме того, PDGF повышает активность ядерного фактора-кВ (NF-кВ), который является ключевым регулятором атеросклероза [12]. Zhang Y, et al. (2015) показал, что высокие уровни экспрессии PDGF-A и PDGF-B присутствуют в атеросклеротических бляшках у пациентов с ОААНК [13].

Повышенная концентрация NO у пациентов со IIБ стадии заболевания говорит о высоком функциональном резерве эндотелия сосудов на ранних стадиях заболевания атеросклероза с последующим его истощением [14].

Выявленные корреляционные связи между Bcl2 и PDGF BB можно объяснить тем, что Bcl2 ингибирует гибель клеток, тем самым увеличивая количество клеток, которые подвергнутся пролиферации под воздействием PDGF BB. Полученная нами обратная взаимосвязь между NO и PDGF BB отражает функцию NO ингибировать пролиферацию клеток сосудистой стенки [15]. С ростом тяжести заболевания происходит активация как системы апоптоза, так и пролиферации клеток, что может выражаться в повышении показателя проапоптотического белка Вах и маркера пролиферации клеток PDGF BB.

На наш взгляд перспективным направлением является дальнейшие исследования данных показателей у пациентов, прошедших оперативное лечение, для изучения их влияния на развитие таких осложнений, как рестеноз и тромбоз зоны вмешательства.

Заключение

У пациентов с атеросклерозом периферических артерий нижних конечностей с увеличением стадии заболевания происходит повышение уровня проапоптотического белка Вах и тромбоцитарного фактора роста BB на фоне снижения уровня метаболитов оксида азота.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Meng LB, Shan MJ, Yu ZM, et al. Chronic stress: a crucial promoter of cell apoptosis in atherosclerosis. *J Int Med Res.* 2020; 48(1): 300060518814606. doi: 10.1177/0300060518814606.
- Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., и др. Апоптоз в сосудистой патологии: настоящее и будущее // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. — 2020. — Т.28. — №1. — С. 79–87. [Kalinin RE, Suchkov IA, Klimentova EA, et al. Apoptosis in vascular pathology: present and future. *I.P. Pavlov Medical Biological Herald.* 2020; 28(1): 79–87. (In Russ).] doi: 10.23888/PAVLOVJ202028167-75.
- Grootaert MOJ, Moulis M, Roth L, et al. Vascular smooth muscle cell death, autophagy and senescence in atherosclerosis. *Cardiovasc Res.* 2018; 114(4): 622–634. doi: 10.1093/cvr/cvy007.
- Калинин Р.Е., Сучков И.А., Климентова Э.А., и др. К вопросу о роли апоптоза в развитии атеросклероза и рестеноза зоны реконструкции // Новости хирургии. — 2020. — Т.28. — №4. — С. 418–427. [Kalinin RE, Suchkov IA, Klimentova EA, et al. On the role of apoptosis in the development of atherosclerosis and restenosis of the reconstruction zone. *Surgery news.* 2020; 28(4): 418–427. (In Russ).] doi: 10.18484/2305-0047.2020.4.418.
- Bowen-Pope DF, Raines EW. History of Discovery: Platelet-derived Growth Factor. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2011; 31(11): 2397–2401. doi: 10.1161/ATVBAHA.108.179556.
- Wang JJ, Zhang SX, Lu K, et al. Decreased expression of pigment epithelium-derived factor is involved in the pathogenesis of diabetic nephropathy. *Diabetes.* 2005; 54: 243–250. doi: 10.2337/diabetes.54.1.243.
- Zhang LY, Zhang DW, Wu XJ, et al. Expression of platelet-derived growth factor-A in atherosclerosis plaque of arteriosclerosis obliterans patient. *Zhongguo Dong Mai Ying Hua Za Zhi.* 2006; 14: 61–63.
- Стрельникова Е.А., Трушкина П.Ю., Сувор И.Ю. Эндотелий in vivo и in vitro. Часть 1: гистогенез, структура, цитофизиология и ключевые маркеры. *Наука молодых.* — 2019. — Т.7. — №3. — С. 450–465. [Strelnikova EA, Trushkina PYu, Surov IYu. Endothelium in vivo and in vitro. Part 1: histogenesis, structure, cytophysiology and key marker. *Eruditio Juvenium.* 2019; 7(3): 450–465 (In Russ).] doi: 10.23888/HMJ201973450-465.
- Галстян Г.Р., Токмакова А.Ю., Егорова Д.Н. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению синдрома диабетической стопы. *Журнал им. Проф. Б.М. Костюченко.* — 2015. — №2. — С.63–83. [Galstjan GR, Tokmakova AJu, Egorova DN, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of diabetic foot syndrome. *ZHurnal im. Prof. B.M. Kostyuchonka.* 2015; 2: 63–83 (In Russ).]
- Сапелькин С.В., Кузнецов М.Р., Калашников В.Ю., и др. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболевания артерий нижних конечностей. М., 2018. 111 с. [Capelkin SV, Kuznecov MR, Kalashnikov VJu, et al. National guidelines for the diagnosis and treatment of lower limb artery disease. Moscow: 2018. 111p. (In Russ).]
- Gonzalez L, Trigatti BL. Macrophage Apoptosis and Necrotic Core Development in Atherosclerosis: A Rapidly Advancing Field with Clinical Relevance to Imaging and Therapy. *Can J Cardiol.* 2017; 33(3): 303–312. doi:10.1016/j.cjca.2016.12.010.
- Mo B, Liu W, Yang L, et al. Modulation of expression of platelet-derived growth factor by nuclear transcription factor-kappa in rats retina. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* 2007; 43: 49–54.
- Zhang Y, Zhang W, Wang KQ, et al. Expression of platelet-derived growth factor in the vascular walls of patients with lower extremity arterial occlusive disease. *Exp Ther Med.* 2015; 9(4): 1223–1228. doi: 10.3892/etm.2015.2275.
- Пшеничников А.С., Деев Р.В. Морфологическая иллюстрация изменений артериального эндотелия на фоне ишемического и реперфузионного повреждений // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. — 2018. — Т.26. — №2. — С. 184–94. [Pshennikov AS, Deev RV. Morphological illustration of alterations in the arterial endothelium in ischemic and reperfusion injuries. *I.P. Pavlov Medical Biological Herald.* 2018; 26(2): 184–94 (In Russ).] doi:10.23888/PAVLOVJ2018262184-19.
- Lee M, Rey K, Besler K, et al. Immunobiology of Nitric Oxide and Regulation of Inducible Nitric Oxide Synthase. *Results Probl Cell Differ.* 2017; 62: 181–207. doi: 10.1007/978-3-319-54090-0_8.

ТРАНССУБСКАПУЛЯРНЫЙ ТЕНОДЕЗ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ПЛАСТИКОЙ СУСТАВНОЙ ГУБЫ ЛОПАТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОЖИЛИЯ ДЛИННОЙ ГОЛОВКИ БИЦЕПСА В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДНЕ-НИЖНЕЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Миленин О.Н.*, Джоджуа А.В., Ширяева М.А.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.58.77.006

Резюме. Описана оригинальная методика лечения хронической передне-нижней нестабильности плечевого сустава путем транспозиции сухожилия длинной головки бицепса через сухожилие подлопаточной мышцы с фиксацией передней поверхности плечевого сустава с одновременной пластикой суставной губы.

Ключевые слова: нестабильность, привычный вывих, плечо, артроскопия.

TREATMENT OF CHRONIC ANTERIOR INFERIOR SHOULDER INSTABILITY WITH TRANSSCAPULAR TENODESIS AND LABROPLASTY USING THE LONG HEAD OF THE BICEPS

Milenin O.N.*, Dzhodzhu A.V., Shiryayeva M.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Described original method of treatment of chronic anterior-inferior instability of the shoulder joint by transposition of the tendon of the long head of the biceps through the tendon of the scapular muscle with fixation of the anterior surface of the shoulder joint with simultaneous plastic surgery of the articular lip.

Keywords: instability, habitual dislocation, shoulder, arthroscopy.

Введение

Хроническая травматическая передняя нестабильность является распространённой патологией плечевого сустава. Частота рецидивов вывиха у пациентов 20–30 лет достигает 75%. В том случае, если имеется костный дефект гленоида, операция Латарже [1] или использование костного блока являются наиболее предпочтительными вариантами для лечения данной патологии [2; 3]. Если значительные костные дефекты гленоида и головки плечевой кости отсутствуют, методом выбора до сих пор остается артроскопическая операция Банкарта и ее модификации [4]. Тем не менее, количество ревизий после операции Банкарта, выполненной по оптимальным показаниям и без технических ошибок, может достигать 20% при пятилетнем наблюдении [5; 6]. Плохое качество и слабость плече-лопаточных связок и суставной губы — одна из основных причин рецидивов в данной ситуации [7; 8].

Для профилактики рецидивов были предложены такие методы, как использование аллотрансплантатов и аугментация частью сухожилия подлопаточной мышцы [9–11]. Некоторые авторы предложили использовать сухожилие короткой головки бицепса без костного блока [12]. Тем не менее, частота рецидивов после данных операций остается достаточно высокой. В связи с этим, часть авторов в этом случае рекомендуют операцию Латарже [6].

Ряд авторов предлагает использовать динамическую стабилизацию, достигаемую путем транспозиции сухожилия длинной головки бицепса и ее фиксации в костном канале с помощью шовной пуговицы или биотенодезного якоря для дополнительной стабилизации при лечении повреждений Банкарта [13; 14].

Мы разработали альтернативную технику для стабилизации плечевого сустава путем транспозиции сухожилия бицепса, которая имеет тот же механизм тройной стабилизации, как операция Латарже. В нашей технике сухожилие длинной головки бицепса выступает в качестве статического и динамического стабилизатора, что достигается путем транспозиции бицепса между волокнами подлопаточной мышцы с одновременной пластикой переднего сегмента суставной губы и последующей рефиксацией плече-лопаточных связок этими же якорями.

Материалы и методы

Операция проводится в положении «пляжного кресла» с тракционной тягой поврежденной руки (здесь и далее правая рука) в 1,5 кг. Мы используем три стандартных порта [15]: задний порт, передне-верхний и передне-медиальный порт, а также дополнительный супрапекторальный порт, который расположен на 3–4 см ниже стандартного передне-верхнего порта в проекции поперечного сечения борозды бицепса в месте крепления верхнего края сухожилия большой грудной мышцы.

После диагностической артроскопии, мобилизации капсулы и верхней порции суставной губы артроскоп переносится в передне-верхний порт и затем на переднем крае гленоида ставятся два якоря с двойными нитями в положении «3 часа» и «5 часов» (Рис. 1). Нити якорей проводятся через стандартный задний порт. После теномотомии длинной головки бицепса, артроскоп переносится в субдельтовидное пространство. Сухожилие длинной головки бицепса мобилизуется, захватывается (Рис. 2) и выводится через дополнительный латеральный порт. Конец сухожилия длинной головки бицепса прошивается нерассасывающейся нитью (Рис. 3).

* e-mail: olegmilenin@yandex.ru

Миленин О.Н., Джоджуа А.В., Ширяева М.А.
 ТРАНССУБСКАПУЛЯРНЫЙ ТЕНОДЕЗ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ПЛАСТИКОЙ СУСТАВНОЙ ГУБЫ ЛОПАТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХОЖИЛИЯ
 ДЛИННОЙ ГОЛОВКИ БИЦЕПСА В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДНЕ-НИЖНЕЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

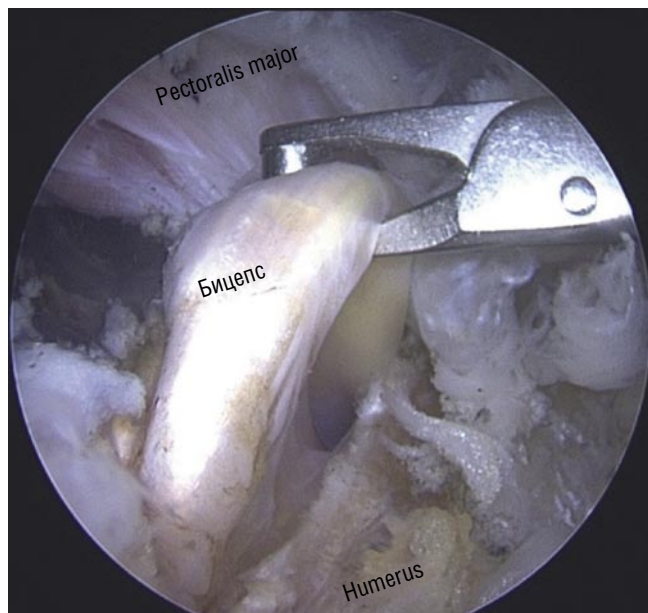


Рис. 1. Вид субдельтовидного пространства правого плечевого сустава через передне-верхний порт. Длинная головка бицепса захвачена из дополнительного супрапекторального порта.

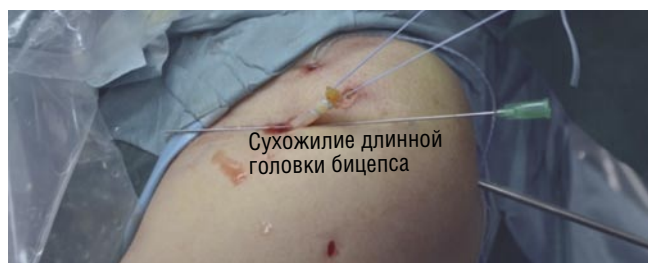


Рис. 2. Вид снаружи. Правый плечевой сустав. Конец сухожилия длинной головки бицепса прошит нерассасывающимися нитями.

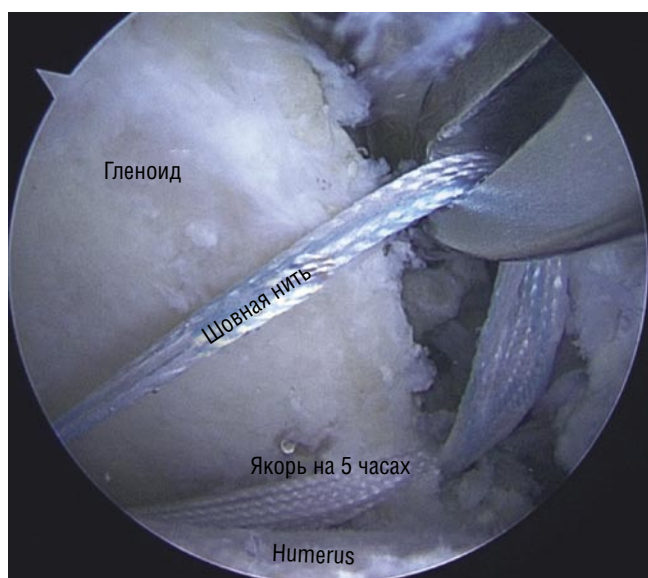


Рис. 3. Артроскопическая картина правого плечевого сустава через передне-верхний порт. Установлен якорь в положении «5 часов».

После дебрідмента пространства между соединенным сухожилием и подлопаточной мышцей мы осматриваем подмышечный нерв. Через задний порт на уровне нижнего якоря, под суставной губой, волокна подлопаточной мышцы разводятся с помощью манипулятора для ниток (Рис. 4), который захватывает нити, проходящие через конец сухожилия длинной головки бицепса между волокнами подлопаточной мышцы, и вводит их в полость сустава (Рис. 5).

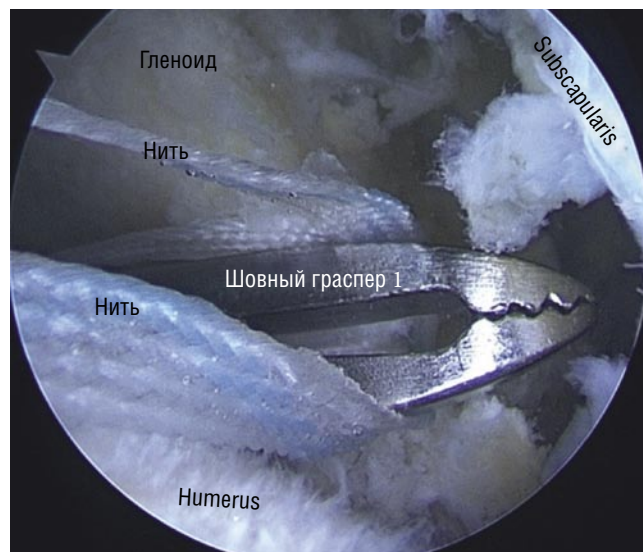


Рис. 4. Перфорация подлопаточной мышцы через задний порт с помощью манипулятора для ниток 1 между двумя нитями.

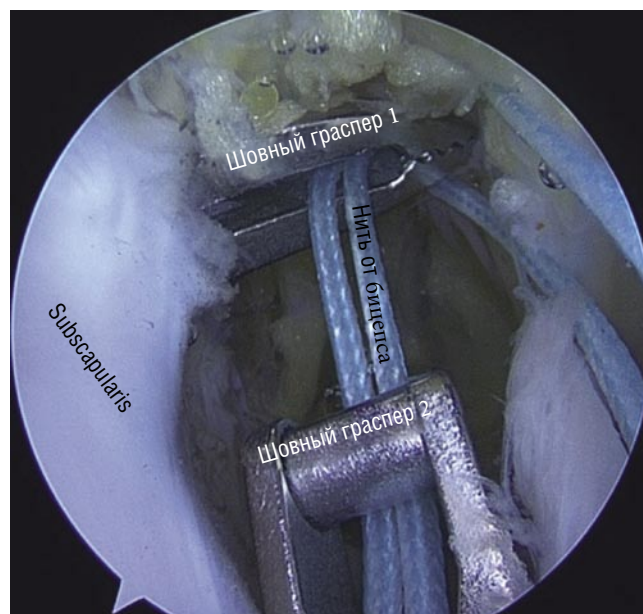


Рис. 5. Вид субдельтовидного пространства правого плечевого сустава через передне-верхний порт. Манипулятор для ниток 1 проведен через задний порт и перфорирует подлопаточную мышцу в положении «5 часов». Нити, проходящие через конец сухожилия длинной головки бицепса, захвачены манипулятором для ниток 2.

Затем сухожилие бицепса фиксируется к нижнему якорю (Рис. 6). Верхняя часть сухожилия бицепса прикрепляется к верхнему сегменту гленоида в положении «1 час» с помощью безузловых якоря (Рис. 7) и, наконец, в положение «3 часа» (Рис. 8). Следующий

шаг — это фиксация плече-лопаточных связок и губы гленоида в анатомическом положении ко второй паре якорных нитей над мягкотканым трансплантатом (Рис. 9).

Все этапы процедуры представлены в Таблице 1.

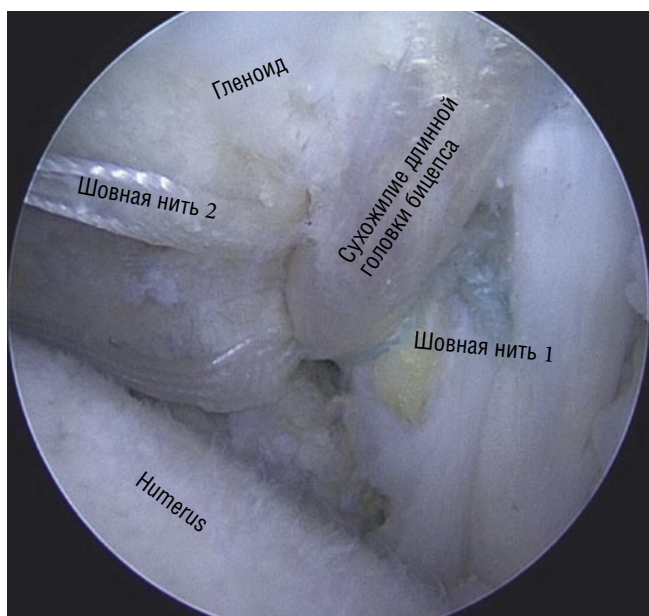


Рис. 6. Артроскопическая картина правого плечевого сустава. Сухожилие бицепса фиксируется в положении «5 часов» нитью 1. Нить 2 выводится через задний порт для последующей дополнительной фиксации капсулы.

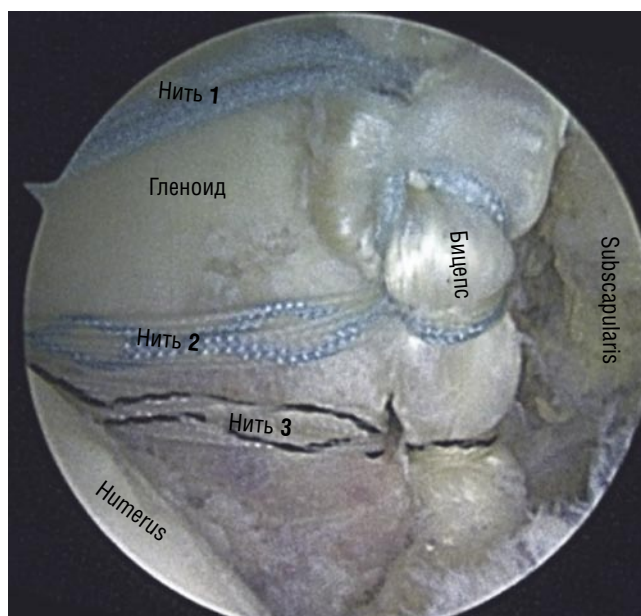


Рис. 8. Артроскопическая картина правого плечевого сустава. Нити 1, 2, 3 расположены вокруг трансплантата и захвачены через передне-медиальный порт. Сухожилие бицепса фиксировано другой парой нитей.

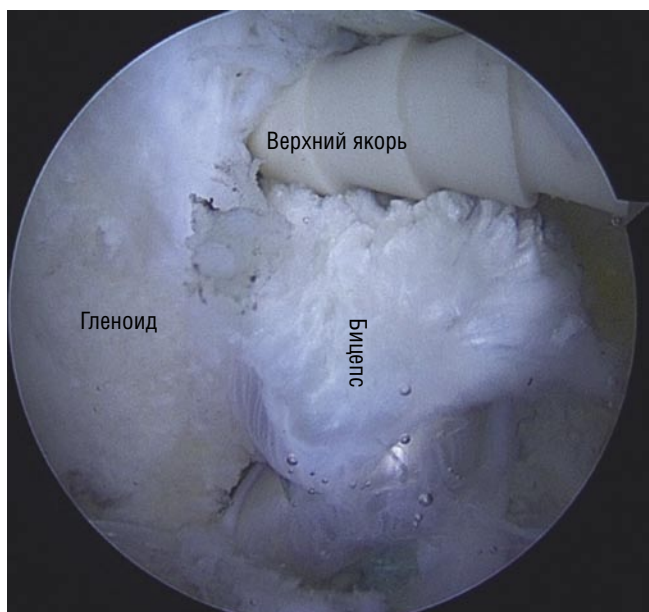


Рис. 7. Артроскопическая картина правого плечевого сустава. Конеч сухожилия длинной головки бицепса фиксируется в положении «1 час» с помощью 3.5 безузловых якоря.

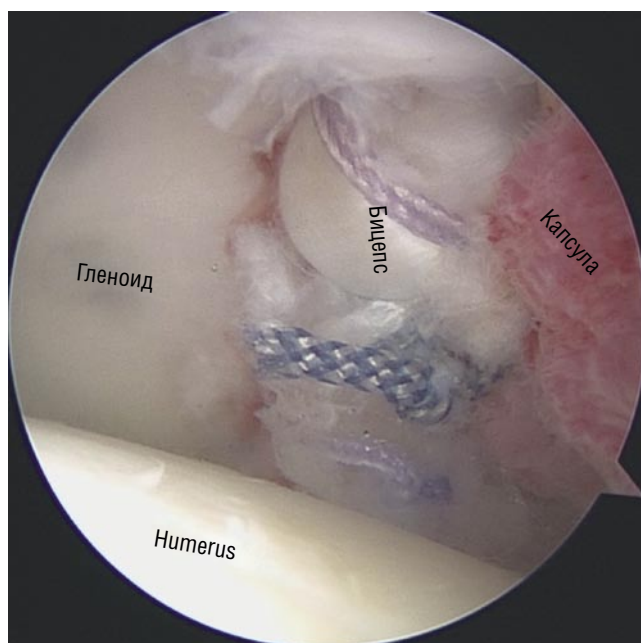


Рис. 9. Артроскопическая картина правого плечевого сустава через передне-верхнего порт после передней лабротомии перед ушиванием связок капсулы.

Табл. 1.

Номер этапа	Описание этапа
Этап 1	Диагностическая артроскопия и мобилизация капсулы и суставной губы
Этап 2	Тенотомия длинной головки бицепса
Этап 3	Артроскоп переносится в субдельтовидное пространство, сухожилие длинной головки бицепса мобилизуется и захватывается из дополнительного супрапектрального порта
Этап 4	Конец сухожилия длинной головки бицепса прошито нерас-сасывающимися нитями
Этап 5	Установка двух якорей с двойными нитями в положении «3 часа» и «5 часов»
Этап 6	Перфорация подлопаточной мышцы через задний порт с помощью манипулятора для ниток
Этап 7	Сухожилие бицепса фиксируется в положении «5 часов»
Этап 8	Конец сухожилия длинной головки бицепса фиксируется в положении «1 час» с помощью 3.5 безузловых якорей, и затем трансплантат фиксируется в положении «3 часа»
Этап 9	Фиксация плече-лопаточных связок и губы гленоида в анатомическом положении второй парой якорных нитей через мягкотканый трансплантат бицепса

Результаты

Мы выполнили 21 операцию и наблюдали пациентов в течение 12–24 месяцев после операции. В своем наблюдении мы обращали внимание на наличие болей в проекции борозды бицепса, амплитуду движений, частоту вывихов, уровень спортивной активности, результаты теста «предчувствия вывиха» (apprehension test) и результаты 3 Т МРТ через 6 месяцев.

Через 3 месяца у всех пациентов был отмечен полный объем движений и отсутствие болей в борозде бицепса; у 2 пациентов было небольшое ограничение внешней ротации (от 10° до 15°) по сравнению со здоровой рукой. Эпизодов повторных вывихов и подвывихов за время наблюдения отмечено не было. Слабо выраженный тест «предчувствия вывиха» (+) отмечался в двух случаях; 3 пациента успешно вернулись в профессиональный спорт. МРТ выявило полное приращение плече-лопаточных связок к краю гленоида и хороший слинг-эффект (Рис. 10 и 11); связь с 2 пациентами в ходе наблюдения была потеряна.

Результаты раннего наблюдения оказались очень оптимистичными. Таким образом, предлагаемый способ достаточно эффективен для лечения пациентов с плохим качеством тканей суставной капсулы и плече-лопаточных связок.

Клиническое наблюдение

25-летний профессиональный скейтер с хронической нестабильностью плечевого сустава (более 10 эпизодов вывиха) был обследован через 3 месяца после последнего эпизода вывиха. Амплитуда сгибания, разгибания и внутренней и наружной ротации была значительно уменьшена. По результатам МРТ и КТ, наличия значительного костного дефекта обнаружено не было (менее



Рис. 10. МРТ правого плечевого сустава в корональной проекции спустя 6 месяцев после проведенного оперативного лечения показывает хорошее приживание сухожилия бицепса и его перестройку в неолабрум.

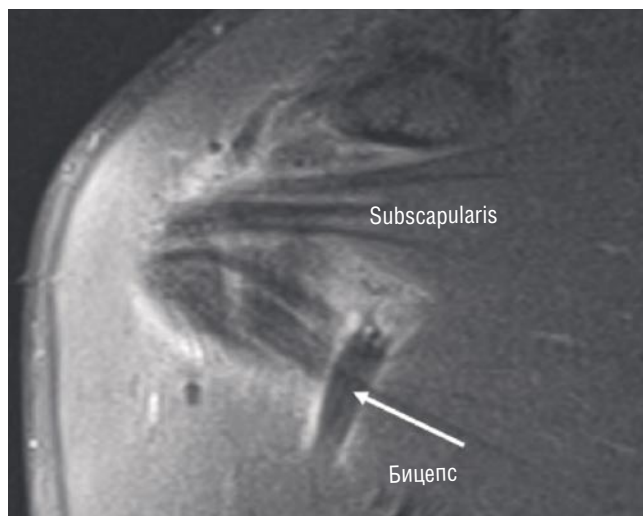


Рис. 11. МРТ правого плечевого сустава, передняя проекция, спустя 6 месяцев после операции отражает значительный слинговый эффект после операции.

чем 10% гленоида и плечевой кости). Выраженный тест «предчувствия вывиха» (+++) был отмечен в положении 90° отведения и наружной ротации (Рис. 12).

Мы выполнили переднюю пластику суставной губы и транспозицию сухожилия длинной головки бицепса. После операции было проведено МРТ-исследование (Рис. 13).

Через 6 месяцев после процедуры аллотрансплантат полностью прижился. Через год амплитуда движений и мышечная сила полностью восстановились (Рис. 14), не было никакого ощущения нестабильности и болей в области бицепса, и пациент вернулся к профессиональному катанию.



Рис. 12. Максимальная амплитуда активного сгибания и наружной ротации перед операцией.



Рис. 14. Максимальная амплитуда активного сгибания и наружной ротации спустя 12 месяцев после операции.

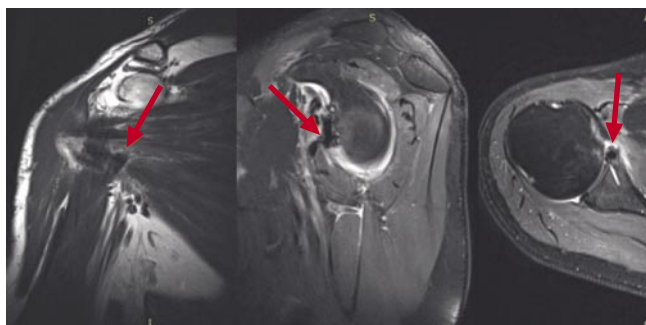


Рис. 13. МРТ спустя 6 месяцев после операции. Стрелка указывает на сухожилие длинной головки бицепса.

Обсуждение

Одним из предпочтительных методов лечения передне-нижней нестабильности плечевого сустава является операция Банкарта [16]. Следовательно, такой способ лечения, как пластика суставной губы ауто- или аллотрансплантатом, является эффективным [17]. Однако, у данной техники есть несколько недостатков. Во-первых, данная операция достаточно сложна технически и требует забора аллотрансплантата или ауто-трансплантата. Кроме того, требуется большое количество якорных фиксаторов и нитей, которые могут повредить хрящ. Помимо этого, наличие сильных непластичных плечелопаточных связок делает эту процедуру неэффективной в том случае, если наблюдается дефицит капсулы.

Техника «Пояса и подтяжки» [12] состоит из транспозиции сухожилия короткой головки бицепса и клювовидно-плечевой мышцы путем разведения волокон подлопаточной мышцы и фиксации сухожилия в костном канале интерфрентным винтом. В данном методе не используются преимущества костного блока, как в технике Латарже [7]. Техника Майотти [11], которая включает в себя тенодез сухожилия подлопаточной

мышцы, решает проблему капсульного дефицита, при этом биомеханически «убивая» верхнюю треть сухожилия подлопаточной мышцы, которая является наиболее важной для осуществления нормальной функции. Артроскопическая процедура Латарже [18] технически сложна и требует релиза малой грудной мышцы, что может стать причиной лопаточно-грудной дискинезии [19], а также существует потенциальный риск травмирования сосудисто-нервных пучков [20]. Неправильное расположение винтов и лизис кораклоидного трансплантата являются возможными осложнениями после артроскопической операции Латарже [21].

Наш метод отличается от методов Коллинса и соавт. [13] и Танг и Зао [14] по способу фиксации сухожилия бицепса. В описанных выше способах трансплантат располагается и фиксируется перпендикулярно краю гленоида для создания эффекта динамической стабилизации, как в операции Бристоу. В нашей технике мы фиксируем трансплантат параллельно краю гленоида, формируя тем самым новую суставную губу и создавая эффект переднего статического бампера, аналогичного костному блоку при операции Латарже.

Захват и проведение сухожилия длинной головки бицепса производятся в направлении изнутри-наружу посредством перфорирования тканей подлопаточной мышцы манипулятором для ниток, что значительно снижает ее травматизацию по сравнению со стандартным методом, при котором доступ осуществляется при помощи аблятора.

В случае отсутствия значимого костного дефекта, данный метод имеет ряд преимуществ перед артроскопической операцией Латарже. Используя тот же тройной механизм стабилизации, данный метод значительно усиливает эффект от операции Банкарта в случае не-состоятельности плече-лопаточных связок. Это менее травматично, проще и быстрее, и при необходимости

можно легко перейти к стандартной операции Латарже. Кроме того, методика может быть использована вместе с костным блоком в случаях ревизий после операции Латарже или для лечения многоплоскостной нестабильности (MDI). В том случае, если имеются передние и задние повреждения верхней губы, наш способ подходит для их лечения. В зависимости от предпочтений хирурга, операция может выполняться в положении пациента на боку или в положении «пляжного кресла».

И последнее, но не менее важное. Операция может быть выполнена в случаях, когда потеря костной массы гленоида близка к критической и есть сомнения в чем производить реконструкцию — мягкими тканями или костью.

Есть некоторые недостатки предложенной операции. Мы не рекомендуем нашу операцию в случае значительного костного дефекта гленоида или плечевой кости и полном отсутствии суставной капсулы, потому что длинная головка бицепса не может сравниться по силе с объединенным сухожилием. Кроме того, операция не рекомендуется в случаях, если сухожилие бицепса плохого качества или ранее были сделаны тенодезы или теномии. Существует теоретическая возможность возникновения послеоперационных болей бицепса. Также присутствует риск повреждения подмышечного нерва во время перфорации подлопаточной мышцы в направлении изнутри-наружу. И, наконец, наш метод требует от хирурга значительного мастерства.

В заключение хочется отметить, что основной стабилизирующий эффект предложенной нами методики создается синергизмом передней лабропластики, посредством создания бампера из мягких тканей, слингового эффекта динамического тенодеза и рефиксации плече-лопаточных связок. Необходимы дальнейшие исследования для выявления рецидивов, ограничения амплитуды движений, а также для понимания возможности использования этой техники для лечения профессиональных спортсменов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Latarjet M. Treatment of recurrent dislocation of the shoulder. *Lyon Chir.* 1954; 49: 994–7.
2. Boileau P, Mercier N, Roussanne Y, Thelù CE, Old J. Arthroscopic Bankart-Bristow-Latarjet procedure: the development and early results of a safe and reproducible technique. *Arthroscopy.* 2010; 26: 1434–50.
3. Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy.* 2000; 16: 677–94.
4. Frank RM, Romeo AA. Arthroscopic soft tissue reconstruction in anterior shoulder instability. *Orthopade.* 2018; 47: 121–8.
5. Bliven KCH, Parr GP. Outcomes of the Latarjet procedure compared with Bankart repair for recurrent traumatic anterior shoulder instability. *J Athl Train.* 2018; 53: 181–3.
6. Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobeze R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2007; 23(1242): 1–5.
7. Giles JW, Boons HW, Elkinson I, et al. Does the dynamic sling effect of the Latarjet procedure improve shoulder stability? A biomechanical evaluation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; 22: 821–7.
8. Phadnis J, Arnold C, Elmorsy A, Flannery M. Utility of the instability severity index score in predicting failure after arthroscopic anterior stabilization of the shoulder. *Am J Sports Med.* 2015; 43(8): 1983–8.
9. Denard PJ, Narbona P, Lädermann A, Burkhart SS. Bankart augmentation for capsulolabral deficiency using a split subscapularis tendon flap. *Arthroscopy.* 2011; 27: 1135–41.
10. Iannotti JP, Antoniou J, Williams GR, Ramsey ML. Iliotibial band reconstruction for treatment of glenohumeral instability associated with irreparable capsular deficiency. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002; 11: 618–23.
11. Maiotti M, Massoni C, Russo R, Schroter S, Zanini A, Bianchedi D. Arthroscopic subscapularis augmentation of Bankart repair in chronic anterior shoulder instability with bone loss less than 25% and capsular deficiency: clinical multicenter study. *Arthroscopy.* 2017; 33: 902–9.
12. Boileau P, Bicknell RT, El Fegoun AB, Chuinard C. Arthroscopic Bristow procedure for anterior instability in shoulder with a stretched or deficient capsule: the «belt-and suspenders» operative technique and preliminary results. *Arthroscopy.* 2007; 23: 593–601.
13. Collin P, Lädermann A. Dynamic anterior stabilization using the long head of the biceps for antero-inferior glenohumeral instability. *Arthrosc Tech.* 2018; 7: 39–44.
14. Tang J, Zhao J. Arthroscopic transfer of the long head of the biceps brachii for anterior shoulder instability. *Arthrosc Tech.* 2017; 6: 1911–7.
15. Snyder SJ. *Shoulder arthroscopy.* Vol. 1 Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
16. Thomazeau H, Courage O, Barth J, et al. Can we improve the indication for Bankart arthroscopic repair? A preliminary clinical study using the ISIS score. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; 96: 77–83.
17. Gervasi E, Sebastiani E, Spicuzza A. Multidirectional shoulder instability: arthroscopic labral augmentation. *Arthrosc Tech.* 2017; 6: 219–25.
18. Lafosse L, Boyle S. Arthroscopic Latarjet procedure. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19: 2–12.
19. Carbone S, Moroder P, Runer A, Resch H, Gumina S, Hertel R. Scapular dyskinesis after Latarjet procedure. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25: 422–7.
20. Lädermann A, Denard PJ, Burkhart SS. Injury of the suprascapular nerve during Latarjet procedure: an anatomic study. *Arthroscopy.* 2012; 28: 316–21.
21. Di Giacomo G, Costantini A, De Gasperi N, et al. Coracoid graft osteolysis after the Latarjet procedure for antero-inferior shoulder instability: a computed tomography scan study of twenty-six patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011; 20: 989–95.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЯТИЛЕТНЕГО ОПЫТА

Тутуров А.О.*, Кузьмин П.Д., Пиманчев О.В.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.48.23.007

Резюме. Актуальность: повреждения сухожильно-связочного аппарата плечевого сустава относятся к наиболее частым последствиям травм. Это обусловлено сложной биомеханикой, большим объемом движений. Основным осложнением травм плечевого сустава является его нестабильность, для устранения которой необходимо высокотехнологическое оперативное вмешательство и комплексное послеоперационное реабилитационное ведение.

Цель исследования: провести ретроспективный анализ раннего и позднего послеоперационного периода пациентов, перенесших оперативные вмешательства с целью стабилизации плечевого сустава, для оценки проведенного лечения и реабилитации.

Материалы и методы: На базе отделения травматологии и ортопедии ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России проведено исследование послеоперационного периода пациентов, оперированных по поводу нестабильности плечевого сустава в период 2015–2020 гг. Изучены данные операционных журналов, оценено послеоперационное состояние объема движений плечевого сустава на фоне проведенного оперативного лечения и разработанных персонализированных реабилитационных протоколов по каждой из выявленных патологий. Оценка проводилась при помощи анкетирования и клинического осмотра пациентов.

Результаты: в исследование вошли 476 пациентов, из них мужчин было 361 (75,8%), женщин — 115 (24,2%), средний возраст — 40,5±15,1 лет. Оперативные вмешательства проводились при четко локализованных повреждениях (142) и при множественном повреждении (334) структур плечевого сустава. Наибольшее количество вмешательств проведено по поводу нестабильности 192 операции (29,9±8,8 лет) и 151 операция по поводу разрывов вращательной манжеты (54,2±12,1 лет). В каждом клиническом случае мы составляли индивидуальный план не только оперативного лечения, но и послеоперационной реабилитации, который варьировался по срокам включения новых этапов физических нагрузок в зависимости от интраоперационной хирургической ситуации и анамнеза пациента.

Выводы: Пациенты молодого возраста имеют большую вероятность рецидивов нестабильности после первичных вывихов. В противоположность этому пациенты старших возрастных категорий реже страдают от нестабильности, но чаще жалуются на боли в плече. На современном этапе развития хирургии плечевого сустава особо важна ранняя активизация конечности, как мера борьбы с послеоперационными контрактурами и атрофией мышечных групп.

Ключевые слова: стабилизация, плечевой сустав, хирургия, реабилитация.

Список сокращений: АКС — акромиально-ключичный сустав; ВМП — вращательная манжета плеча; ПС — плечевой сустав; СДГБ — сухожилие длинной головки бицепса.

Введение

Повреждения сухожильно-связочного аппарата плечевого сустава (ПС) относятся к наиболее частым проявлениям травм. Это обусловлено сложной биомеханикой, большим объемом движений и близким прилеганием критически важных анатомических образований, например, плечевого сплетения. Основным осложнением травм

SURGICAL STABILIZATION OF THE SHOULDER JOINT. RESULTS OF FIVE YEARS' EXPERIENCE

Tuturov A.O.*, Kuzmin P.D., Pimanchev O.V.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Relevance: Damages of the tendon-ligamentous apparatus of the shoulder joint are the most common manifestations of injuries. This is because of complex biomechanics and large range of motion. The main complication of shoulder joint injuries is chronic instability, which is difficult to eliminate due to the need for high-tech surgical procedure and a carefully planned rehabilitation protocol.

Purpose of the study: to conduct a retrospective analysis of the early and late postoperative period of patients, who underwent various surgical procedures to stabilize the shoulder. Aim is to assess our treatment and rehabilitation.

Materials and methods: On the basis of the Department of Traumatology and Orthopaedics of «National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov» conducted a study of the postoperative period of patients, which operated on for various causes of instability of the shoulder joint in the period 2015–2020. The operating journals were researched, the postoperative condition of the range of motion of the shoulder joint was assessed against the background of the surgical treatment and the developed personalized rehabilitation protocols for each of the identified pathologies using questionnaires and physical examination.

Results: The study included 476 patients, of whom there were 361 men (75.8%), women — 115 (24.2%), the average age was 40.5±15.1 years. Surgical procedures for clearly localized injuries (142) and multiple injuries (334) of the structures of the shoulder joint. The largest number of surgeries were performed for instability — 192 surgeries (29.9±8.8 years) and 151 surgeries for rotator cuff ruptures (54.2±12.1 years). In each clinical case, we drew up an individual plan of not only surgical treatment, but also postoperative rehabilitation, which varied in terms of the timing of the inclusion of new stages of physical activity, depending on the intraoperative surgical situation and the patient's history.

Conclusions: Young patients are more likely to recurrence instability after primary dislocations. In contrast, older patients are less likely to suffer from instability, but more often complain of shoulder pain. At the present stage of development of shoulder surgery, early activation of the limb is especially important as a measure of combating postoperative contractures and atrophy of muscle groups.

Keywords: stabilization, shoulder joint, surgery, rehabilitation.

ПС является его нестабильность, на которую приходится до 1,7% от всех видов травматизма. При этом частота рецидивов достигает 75% у таких пациентов в возрастной категории от 20 до 30 лет. Стоит отдельно отметить, что 96% пациентов в 40-летнем возрасте, имеющих в анамнезе вывихи, страдают от хронической нестабильности ПС [1–3]. В настоящее время под нестабильностью понимается не только перерастяжение связочного аппарата или разрывы суставной губы и дефекты гленоида, а любой выраженный дисбаланс стабилизаторов сустава. Тем самым, как пример частных случаев, даже однокомпонентные повреждения вращательной манжеты или сухожилия

* e-mail: atneuro@yandex.ru

длинной головки бицепса (СДГБ) способны приводить к постепенной атрофии мышц, снижению центрации головки плечевой кости по отношению к гленоиду, и, как следствие, предпосылкам к вывиху в плечевом суставе.

Как было упомянуто выше, актуальным вопросом лечения заболеваний ПС являются дальнейшие мероприятия для препятствия хронизации процессов. Особое место занимают контрактуры и стойкий болевой синдром, развивающийся из-за некорректной тактики ведения пациента и некоторых особенностей течения самой патологии [4]. Несмотря на то, что известны способы консервативного и оперативного лечения, важно разработать программу реабилитации для быстрого и успешного возвращения к прежнему образу жизни или профессиональному спорту. Иначе, в связи со сложностями реабилитации и восстановления нормальной физиологии ПС после травм, образуется труднорешаемая социально-экономическая проблема.

Цель исследования

Провести ретроспективный анализ раннего и позднего послеоперационного периодов пациентов, перенесших различные оперативные вмешательства по стабилизации ПС, для оценки проведенного лечения и последующей реабилитации.

Материалы и методы

В отделении травматологии и ортопедии ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России проведено исследование послеоперационного периода пациентов, оперированных по поводу нестабильности ПС в период январь 2015 — октябрь 2020 гг. Изучена архивная медицинская документация, в том числе данные операционных журналов, оценен объем движений в ПС на фоне проведенного оперативного лечения и разработанных персонализированных реабилитационных протоколов по каждой из выявленных патологий.

В исследование вошли 476 пациентов, из них мужчин было 361 (75,8%), женщин — 115 (24,2%), средний возраст — $40,5 \pm 15,1$ лет. Итого, в каждом клиническом случае мы составляли индивидуальный план не только оперативного лечения, но и послеоперационной реабилитации, который варьировал по срокам включения новых этапов физических нагрузок в зависимости от интраоперационной хирургической ситуации и анамнеза пациента. Послеоперационный объем движений, выполнение бытовых и специальных функций в ПС, а также жалобы пациентов оценивали при помощи разработанных в нашем центре анкет, основанных на Oxford Shoulder Score и Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand [5]. Пациенты были вызваны для клинического осмотра и опроса в наш центр, перед этим получив анкеты для подготовки ответов на некоторые вопросы.

Результаты

Оперативные вмешательства были выполнены по поводу патологии ПС: разрыв акромиально-ключичного

сочленения (АКС); субакромиальный импиджмент-синдром; повреждение Банкарта; повреждение Маклаулина, повреждение проксимального сухожильно-хрящевого комплекса длинной головки бицепса; разрыв вращательной манжеты плеча (ВМП); разрыв большой грудной мышцы. При представленных выше повреждениях было выполнено 142 оперативных вмешательства.

Оперативные вмешательства одномоментно при множественных повреждениях ПС выполнялись в 334 случаях по поводу следующих патологий:

- 1) Дефект суставной поверхности лопатки, повреждение Хилл-Сакса;
- 2) Артроз ПС;
- 3) Разрыв ВМП: повреждение СДГБ, поражение области АКС, субакромиальный импиджмент, повреждение передне-нижнего отдела суставной губы гленоида, повреждение задне-нижнего отдела суставной губы гленоида;
- 4) Субакромиальный импиджмент-синдром: повреждение СДГБ, поражение области АКС;
- 5) Повреждение Банкарта: повреждение СДГБ, субакромиальный импиджмент-синдром;
- 6) Повреждение Маклаулина: СДГБ, разрыв верхней порции подлопаточной мышцы.

Также были выполнены ревизионные операции после эндопротезирования ПС, а также разрывов ВМП. Отдельно стоит выделить оперативные вмешательства, которые выполнялись в одинаковом объеме на обоих ПС. В нашем исследовании это была открытая операция Латарже, выполненная на обеих верхних конечностях трем пациентам, с временным промежутком 2–3 года ввиду проявления признаков нестабильности контралатерального ПС.

После оперативных вмешательств стандартно применялась тактика консервативного лечения в объеме — иммобилизация верхней конечности в косыночной повязке или отводящей шине $15-60^\circ$, холод местно, приём нестероидных противовоспалительных средств при болях в сочетании с омепразолом, ривароксабан при оперативном вмешательстве у пациентов с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Кроме того, так как большинство операций выполнялось при комбинированной анестезии, дополненной блоком плечевого сплетения, при объемных операциях катетер к плечевому сплетению оставляли и в послеоперационном периоде добавляли инъекции ропивакаина при выраженных болях.

При каждой из представленной патологии мы составляли индивидуальный план послеоперационной реабилитации, который варьировал по срокам включения новых этапов физических нагрузок в зависимости от интраоперационной хирургической ситуации и анамнеза пациента. Так, при большинстве патологий в первые дни допускали активную разработку движений пальцев кисти и лучезапястного сустава, а также в локтевом суставе (исключением считали операции тенотомии

СДГБ, а также операцию Латарже, при которых активное сгибание допускали только по истечению не менее 3 недель со дня операции).

У пациентов в послеоперационном периоде мы выделяли несколько зон (Рис. 1):

Диапазон А — самая защищенная зона. Характеризуется 30–45° наружной и внутренней ротации, 0–80° прямого сгибания. Движения в этом диапазоне безопасны после большинства оперативных вмешательств и рекомендуются для самостоятельного выполнения.

Диапазон Б — зона среднего риска. Определяется как 45–90° наружной и внутренней ротации, 80–150° сгибания в ПС. В этом диапазоне возникает умеренная нагрузка на ПС, и движения в этой области должны разрешаться только после консультации с оперирующим хирургом или реабилитологом.

Диапазон В — опасная зона. Характеризуется >90° наружной ротации, при которой во вращение задействуется лопатка и мышцы спины, >90° внутренней ротации, при которой вращение заканчивается или продолжается заведением предплечья за спину, >150° прямого сгибания и любое переразгибание в ПС. Этого диапазона необходимо избегать до наблюдения оперирующим хирургом или реабилитологом, а также до тех пор, пока мускулатура области ПС выражена недостаточно, имеется болевой синдром и выраженный дискомфорт в зоне Б.

Тем самым отдельно подчеркиваем важность самостоятельной ранней активизации движений в оперированной верхней конечности в пределах безопасных диапазонов, начиная с А зоны. Движения в зонах Б и В активизировать разрешали только после разрешения травматолога-ортопеда или под контролем реабилитолога.

Программа реабилитации по срокам делилась на следующие этапы:

- После эндопротезирования ПС: 5 этапов, занимающих 26 недель;
- После операции Банкарта, ремплиссажа, рефиксации заднего отдела суставной губы: 3 этапа — 15 недель;
- После операции Латарже, операции Маклаулина, шва ВМП: 3 этапа — 18 недель;
- После пластики АКС: 2 этапа — 18 недель;
- После реконструкции повреждений SLAP и СДГБ: 2 этапа — 15 недель;
- После резекции АКС, субакромиальной декомпрессии пациенты не имеют конкретной программы реабилитации. Она во многом зависит от состояния после операции и, как правило, ограничена одной неделей движений в безопасном диапазоне А. Далее проводилась соответственно типичной программе реабилитации с включением всех упражнений в дозированных количествах;
- После оперативных вмешательств на ПС, представленных выше, чаще всего разрешали осуществлять вождение автомобиля через 6–8 недель, плавание через 10–12 недель, спорт через 3–6 месяцев; подъем

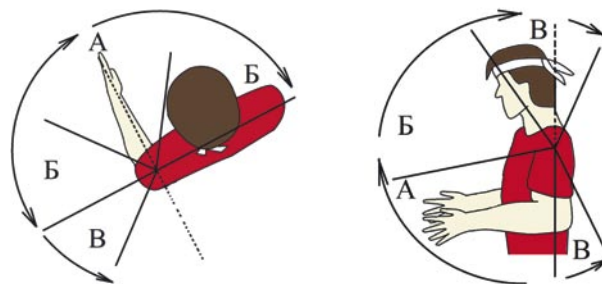


Рис. 1. Концепция «безопасных диапазонов» при движении в ПС. А — Самая защищенная зона (30–45° внутренней и наружной ротации, 0–80° прямого сгибания). Б — менее защищенная зона (45–90° наружной и внутренней ротации, 80–150° сгибания). В — опасная зона (>90° наружной и внутренней ротации, >150° прямого сгибания, любое переразгибание в ПС).

тяжестей >10 кг не ранее, чем через 3 месяца после операции.

Важно отметить, что в нашем исследовании ярко выражен факт повреждения нескольких структур ПС (70,1%), которые предполагали одномоментную реконструкцию. В связи с этим, послеоперационная реабилитация также претерпевала изменения в индивидуальном плане. Так, например, после тенотомии СДГБ, артроскопического шва надостной мышцы мы запрещали активное сгибание в локтевом суставе до 3 недель, ограничивали упражнения на отведение до 6 недель.

Наиболее трудным является ведение пациентов после массивных разрывов вращательной манжеты, застарелых вывихов в плечевом суставе и дефектов головки плечевой кости. Клиническое наблюдение: пациент 42 лет, имеющий в анамнезе представленный комплекс повреждений ПС, открытое устранение вывиха и инфицирование раны. После ознакомления с историей болезни, принято решение в отдаленном периоде выполнить реконструктивно-восстановительное вмешательство. Операция выполнена открыто с использованием модифицированного дельтопекторального доступа. Размеры дефекта были рассчитаны предоперационно при помощи МРТ плечевого сустава: 5,0×2,0×2,5 см (Рис. 2). План оперативного вмешательства заключался в заборе аутокостного блока из гребня подвздошной кости для заполнения дефекта и создания возможности рефиксации надостной и подостной мышц в нативное положение, тенотомии СДГБ (Рис. 3).

В послеоперационном периоде 6 недель иммобилизации оперированной конечности в отводящей шине 30°, активная разработка движений в лучезапястном суставе, пассивная — в локтевом суставе. Через 6 недель разрешены пассивные движения в плечевом суставе в диапазоне А, постепенная активизация мускулатуры плечевого пояса.

Таким образом, индивидуальный подход к каждой конкретной клинической ситуации осуществлялся за счет смешивания различных «однонаправленных» реабилитационных протоколов.

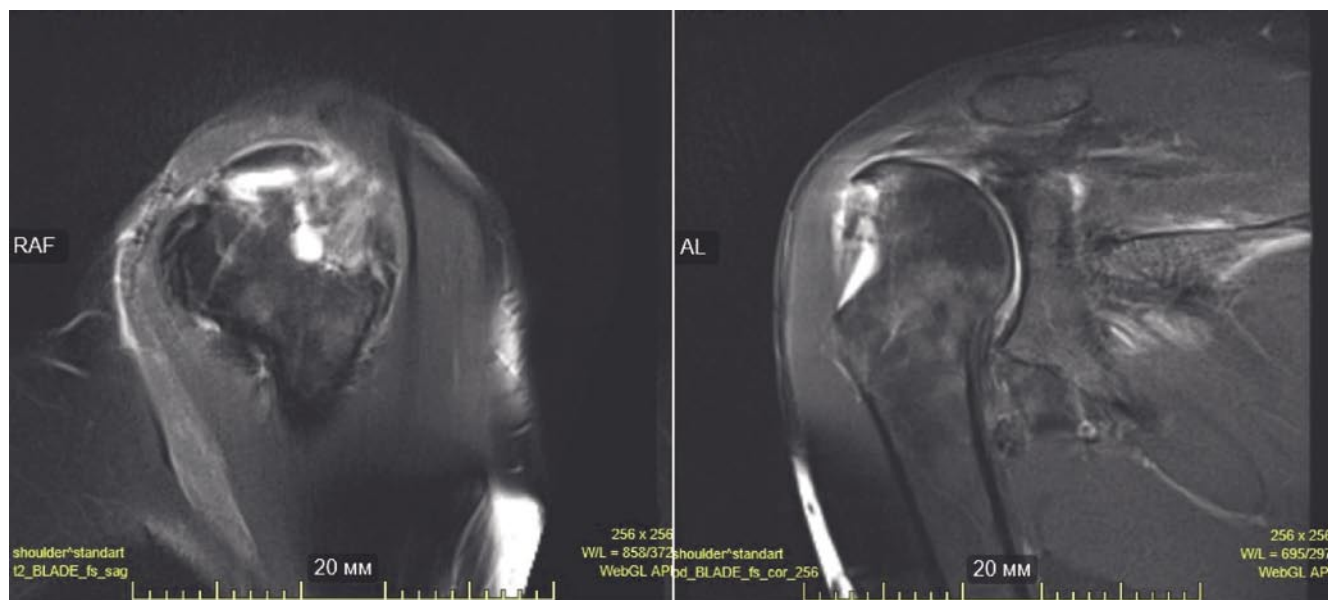


Рис. 2. На МРТ левого ПС представлен массивный дефект головки плечевой кости, разрыв вращательной манжеты.



Рис. 3. Рентгенография левого ПС после операции. Визуализируется зафиксированный аутокостный блок при помощи четырех винтов.

Придерживаясь представленных тактик лечения, мы получили гладкое послеоперационное течение. В позднем послеоперационном периоде при подробном сборе анамнеза выявлено, что большинство пациентов предъявляют жалобы на незначительные ночные боли не более 1–2 раз в месяц в оперированном ПС; боли по передней или задней поверхности при изменениях в погоде, отмечают незначительное ограничение при отведении и наружной ротации (при операции Латарже и её моди-

фикации). Наибольшие жалобы на болевой синдром в первые недели после операции предъявляли пациенты, оперированные по поводу разрывов ВМП, которым дополнительно выполнялась субакромиальная декомпрессия и/или тенodesис СДГБ. В исследовании присутствовали мастера спорта по единоборствам, гимнастике, а также инструкторы по скалолазанию, которые благополучно вернулись к прежней деятельности.

Выполнено 8 (1,7%) ревизионных операций: одна операция — после эндопротезирования ПС в другом медицинском учреждении, две операции — после артроскопического шва ВМП — несостоятельность фиксаторов из-за нарушения пациентом режима (подъем 20 кг массы через 1,5 месяца после операции оперированной верхней конечностью), четыре операции — после процедуры Латарже: три ревизии по поводу нестабильности костного блока (на ревизиях выполняли забор костного блока из гребня подвздошной кости); одна ревизионная операция при наличии стабильного костного блока, но имелось воспаление СДГБ (на ревизии выполнена тенотомия с последующим тенodesом).

Обсуждение

ПС является шаровидным суставом, имеет широкий диапазон движений и является наиболее подвижным суставом, в связи со своей анатомической формой является одним из наиболее предрасположенных к вывихам и травмам. Вывихи в ПС могут возникать из-за травмы или из-за врожденной предрасположенности ввиду наличия лабильности соединительной ткани. Важно отметить, что стабилизация сустава — это сложная взаимосвязь костных и мягкотканых структур, дефицит любой из них приводит к постепенному развитию нестабильности.

Дифференциальная диагностика повреждений плечевого пояса в целом обладает ярко выраженным полиморфизмом, что связано, в первую очередь, с анатомической тесной связью важных структур с областью сустава: плечевое сплетение, артериальная и венозная сети и др. [6]. Ведущими травматическими поражениями являются нестабильность в виду дефектов капсульно-лабральных комплексов, переломы, а также разрывы ВМП. Другие часто встречающиеся патологии ПС — это различные миофасциальные контрактуры, синовиты и бурситы.

В случае безуспешного консервативного лечения решается вопрос об оперативном вмешательстве, которое тесно связано с физиотерапией. В связи с этим, особое внимание в специализированной литературе стали уделять комплексному подходу к ведению пациентов после реконструктивно-восстановительных операций [2].

Как было сказано ранее, ПС наиболее часто подвергается вывихам: 90% передние, 10% задние. Исследования сообщают о частоте рецидивов от 65–95% у пациентов младше 20-летнего возраста. Частота рецидивов падает до 50–75% у пациентов в возрасте от 20 до 25 лет [7]. Таким образом, после первого вывиха в ПС у пациентов мужского пола и у молодых в целом частота рецидивов во много раз выше. Однако, после повторного вывиха все группы пациентов имели одинаковую высокую частоту рецидивов независимо от возраста или пола [8]. В наше исследование включено 192 пациента (29,9±8,8 лет), предъявляющих жалобы на нестабильность ПС. У всех пациентов в анамнезе более 3 вывихов и не менее одного самопроизвольного вправления. Большинство из пациентов ведут активный образ жизни. Одной из основных причин рецидивов является посттравматически утраченная биомеханическая структура плечевого сухожильно-связочного комплекса и суставной губы [9; 10].

Известно, что у пожилых пациентов или у пациентов, имеющих застарелые нелеченные повреждения ВМП, одна лишь наружная ротация может привести к полному разрыву ВМП. В наше исследование включены 151 пациент (54,2±12,1 лет) с различными разрывами комплекса ВМП. Чаще всего повреждаются сухожилия надостной и подостной мышц. Изредка присутствовали повреждения сухожилия подлопаточной мышцы. Однако, стоит отметить, что вероятнее ее повреждение при выполнении оперативного вмешательства и хирургического доступа, которые часто неминуемо заключаются в её пересечении или разведении. Поэтому в реабилитационный протокол в таких случаях мы добавляли соответствующие ограничения движений для восстановления подлопаточной мышцы. При подготовке к хирургическим процедурам мы планировали тщательно доступ и отмечали костные ориентиры для исключения травм критически важных нервно-сосудистых образований. Причем, особое внимание уделяли профилактике повреждений плечевого сплетения, поскольку трудно выявить неврологический дефицит в раннем послеоперационном периоде ввиду иммобилизации верхней конечности в ортезе и

постепенной реабилитации. В настоящее время восстановление таких травм является трудным и возможно только при использовании методов реиннервационной хирургии [11].

В итоге, именно тесная взаимосвязь хирургии и реабилитации, позволяет достичь не только хорошего анатомического восстановления, но и восстановления биомеханики, за счет постепенного ввода в «рабочее состояние». Особенно важным является корректный подход к иммобилизации сустава. Продолжительность времени иммобилизации после переднего вывиха в ПС не была четко определена, как влияющая на риск РН [12–14]. Itoi et al. развивали идею об иммобилизации поврежденного плеча в положении наружной ротации в течение нескольких недель во время острой фазы, чтобы снизить риск рецидива [15]. Они сообщили, что риск рецидива равен 0%, когда рука иммобилизована в положении наружной ротации, по сравнению с обычным способом при внутренней ротации, частота рецидивов при котором составляет 30%. Недавний метаанализ шести рандомизированных контролируемых исследований, сравнивающих оба метода иммобилизации, не обнаружил различий между двумя группами в частоте рецидивов [14], в связи с этим вопрос остается открытым до сих пор.

Напомним, что раннее пассивное движение в ПС нужно начинать в безопасном диапазоне: в зонах, в которых можно безопасно двигать рукой, предотвращая значительную нагрузку после хирургического вмешательства или травмы. Эти зоны базируются не только на основании симптомов и собственных ощущений пациента, но и вовлечении в действие мягкотканых структур. Рекомендуется выполнять упражнения на наружную и внутреннюю ротации при более низких степенях отведения, а также ограничить 80° отведения в острой фазе травмы, чтобы обеспечить заживление передних капсуло-связочных структур. Раннее движение в пределах защищенных зон может способствовать заживлению, улучшить организацию коллагена и помочь уменьшить боль. Такие методы, как холод и чрескожная электрическая стимуляция нервов [16], также могут быть полезными для уменьшения боли, воспаления и восстановления мышц.

Даже идеально выполненная операция, воссоздавшая все поврежденные структуры в ПС после травмы, часто не позволяет исключить рецидив нестабильности. Наиболее сложным является восстановить баланс стабилизаторов плеча, особенно биомеханику их последовательного включения при движении верхней конечностью, иначе говоря «кинематическую цепь», управляемую сложным взаимодействием в нервной системе. Для многих пациентов достаточно иметь 90° сгибания и 45° наружной ротации в суставе для выполнения бытовых действий. Однако, возвращение к активному образу жизни и профессиональному спорту требует максимального объема движений. Исходя из этого, цель реабилитации — вернуть нативные функции. После объемных оперативных вме-

ОЦЕНКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

ФИО _____
Возраст _____
Операция: Артроскопическая / _____
Сроки: _____
Диагностика: _____
Дата операции: _____



ВОПРОСЫ, ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА:

Общий вопрос	Ответ												
Сон на боку со стороны оперированной руки вызывает ли дискомфорт?													
Замечались ли спазмы? Какими? Возникли ли?													
Случались ли эпизоды вывихов в суставе после операции? В каком количестве? В какие сроки после операции? Опишите обстоятельства вывиха.													
Выполняли ли вы повторную операцию на оперированном ранее плечевом суставе?													
Если есть выписки/копии протокола, приложите к этому опроснику.													
Как бы вы описали самую сильную боль в плече за последние полгода?													
(нет, умеренная, сильная)													
Езда на велосипеде вызывает дискомфорт?													
(Если да, травмы/операции издали на велосипеде)													
Водение собственного автомобиля вызывает дискомфорт?													
(Если да, травмы/операции водили автомобиль)													
Способны ли вы выполнять отжимание от пола?													
(Если могли до операции/травмы)													
Способны ли вы выполнять подтягивание на турнике?													
(Если могли до операции/травмы)													
Бег вызывает дискомфорт в плечевом суставе?													
Вызывает ли плавание дискомфорт?													
Какой стиль плавания возможен после операции, какой был до операции?													
Вызывает ли дискомфорт сведение лопаток вместе при расправлении плеч?													
Особые отметки трудности послеоперационного периода:													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Признак</th><th>Оцените, насколько</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Онемение (укажите область)</td><td></td></tr> <tr> <td>Жжение (укажите область)</td><td></td></tr> <tr> <td>Невозможность движений в руке, пальцах</td><td></td></tr> <tr> <td>Выраженная атрофия мышц (укажите область)</td><td></td></tr> <tr> <td>Выраженные боли (укажите область)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Признак	Оцените, насколько	Онемение (укажите область)		Жжение (укажите область)		Невозможность движений в руке, пальцах		Выраженная атрофия мышц (укажите область)		Выраженные боли (укажите область)	
Признак	Оцените, насколько												
Онемение (укажите область)													
Жжение (укажите область)													
Невозможность движений в руке, пальцах													
Выраженная атрофия мышц (укажите область)													
Выраженные боли (укажите область)													

СРАВНЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПРАВОГО И ЛЕВОГО ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Действие	Левое плечо	Правое плечо
Можете ли вы самостоятельно расчесывать и мыть волосы?		
Комфортно ли, когда рука находится в состоянии покоя и вытянута вдоль туловища в положении стоя и лежа?		
Уменьшились ли боли и дискомфорт во время сна?		
Можете ли вы застегнуть манжету на стельку?		
Можете ли вы согнуть руки в локоть за спиной?		
Можете ли вы надеть обе лямки рюкзака себе на плечи без посторонней помощи?		
Работа за компьютером приносит дискомфорт в плече?		
Можете ли вы положить на полку книгу, расположенную на уровне лица или выше?		
Можете ли вы поднимать и переносить вещи массой более 10 кг?		
Можете ли вы подбросить теннисный мяч, используя только силу плеча, вверх более 10 м?		
Можете ли вы выполнить бросок теннисного мяча вперед (бросок из-за головы) на расстояние более 20 м?		
Можете ли вы помыть спину/лопатку рукой с противоположной стороны?		
Способны ли вы удержаться за поручень выше уровня плеч в общественном транспорте?		
Вызывает ли умеренная по скорости ходьба дискомфорт при движении руками?		

ИЗМЕРЬТЕ В ГРАДУСАХ

Движение	Левое плечо	Правое
Сгибание		
Разгибание		
Отведение		
Приведение		
Наружное вращение		
Внутреннее вращение		

шательств невозможно сразу задействовать ПС и форсировать события, однако достаточно начать с укрепления мышц-стабилизаторов лопатки, что позволит быстрее стабилизировать сустав в дальнейшем.

Восстановление динамической стабильности сустава начинается в острой и подострой фазе. Упражнения по увеличению мышечной массы, включая безболезненные субмаксимальные изометрические сокращения, первоначально используются в острой фазе для минимизации атрофии мышц плеча. По мере уменьшения симптоматики добавляется активное движение по ограниченной дуге. Можно выполнять упражнения с замкнутой кинетической цепью, такие как перенос веса на стену или стол в защищенном диапазоне, чтобы помочь активировать мускулатуру, окружающую ПС, и восстановить проприоцепцию сустава.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить наиболее часто применяемые объемы оперативных вмешательств при повреждении многих структур ПС, оценить возрастные корреляты пациентов с разными

патологиями, а также разработать верную тактику послеоперационного ведения и реабилитации.

Пациенты молодого возраста имеют большую вероятность рецидивов нестабильности после первичных вывихов. В противоположность этому пациенты старших возрастных категорий реже страдают от нестабильности, но чаще жалуются на боли в плече. Это различие ярко прослеживается при оценке возрастов пациентов: $29,9 \pm 8,8$ лет и $54,2 \pm 12,1$ лет соответственно. Интересно также отметить, что чаще ПС подвергается травмам у мужчин, чем у женщин: 75,8% против 24,2% соответственно. Это прослеживается в том числе при отдельном рассмотрении видов оперативных вмешательств: пластика АКС 91,84% : 8,16%, тенodes/тенотомия СДГБ 85% : 15%, операция Банкарта 82,5% : 17,5%, восстановление ВМП 76,3% : 23,7%, операция Латарже 90,5% : 9,5%. Таким образом, даже при первичном опросе пациента с травмой ПС, узнав его возраст и механизм травмы, можно сделать первые доводы о диагнозе.

Стоит отдельно отметить, что большинство оперативных вмешательств помимо выполнения основного объема, часто дополняются субакромиальной декомпрессией и/или тенodesом/тенотомией СДГБ ввиду частого сопутствующего течения при основной патологии. Т.е. обязательно следует уделять особое внимание при ревизии сустава на субакромиальное пространство, состояние верхнего отдела суставной губы и СДГБ, которые часто имеют дегенеративные изменения.

На современном этапе развития хирургии ПС особо важен комплексный подход к ведению пациентов, включающий не только выполнение оперативного вмешательства, но и индивидуальную реабилитационную программу. Ранняя активизация верхней конечности является мерой борьбы с послеоперационными контрактурами и атрофией мышечных групп, а также неотъемлемой частью скорого возвращения нативного объема движений и проприоцепции в суставе.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zacchilli MA, Owens BD. Epidemiology of shoulder dislocations presenting to emergency departments in the United States. The Journal of Bone and Joint Surgery-American. 2010; 92(3): 542–549. doi: 10.2106/jbjs.i.00450.
2. Boone JL, Arciero RA. Management of failed instability surgery: how to get it right the next time. Orthopedic Clinics of North America. 2010; 41(3): 367–379. doi: 10.1016/j.ocln.2010.02.009.
3. Hovelius L, Rahme H. Primary anterior dislocation of the shoulder: Long-term prognosis at the age of 40 years or younger. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016; 24(2): 330–342. doi: 10.1007/s00167-015-3980-2.
4. Hiscok N, Bell S, Coghlan J. Pain, depression and the postoperative stiff shoulder. BMC Musculoskeletal Disorders. 2015; 16(1): 376. doi: 10.1186/s12891-015-0841-6.
5. Аскерко Э.А., Дейкало В.П., Цушко В.В. Индексная шкала оценки функции плечевого сустава // Новости хирургии. — 2012. — Т. 20. — 1. — С. 100–104. [Askerko EA, Deykalo VP, Tsushko VV. Indeksnyaya shkala ocenki funktsii plechevogo sustava. Novosti khirurgii. 2012; 20(1): 100–104. (In Russ).]

6. Никифоров А.С. Плече-лопаточный болевой синдром: современные подходы к диагностике и лечению // Русский медицинский журнал: ревматология. — 2006. — Т.14. — № 8. — С. 621–626. [Nikiforov AS. Pleche-lopatochniy bolevoi sindrom: sovremennye podhodi k diagnostike i lecheniu. Rus. Med. Journ. 2006; 14(8): 621–626. (In Russ).]
7. Franklin CC, Weiss JM. The Natural History of Pediatric and Adolescent Shoulder Dislocation. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2019; 39: S50–S52. doi: 10.1097/bpo.0000000000001374.
8. Kao JT, Chang CL, Su WR, Chang WL, Tai TW. Incidence of recurrence after shoulder dislocation: a nationwide database study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018; 27(8): 1519–1525. doi: 10.1016/j.jse.2018.02.047.
9. Boileau P, Bicknell RT, El Fegoun AB, Chuinard C. Arthroscopic Bristow procedure for anterior instability in shoulder with a stretched or deficient capsule: The «belt-and suspenders» operative technique and preliminary results. *Arthroscopy*. 2007; 23(6): 593–601. doi: 10.1016/j.arthro.2007.03.096.
10. Giles JW, Boons HW, Elkinson I. Does the dynamic sling effect of the Latarjet procedure improve shoulder stability? A biomechanical evaluation. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013; 22(6): 821–827. doi: 10.1016/j.jse.2012.08.002.
11. Tuturov AO. The role of peripheral nerve surgery in a tissue reinnervation. *Chinese Neurosurgical Journal*. 2019; 5(1). doi: 10.1186/s41016-019-0151-1.
12. Hanchard NC, Goodchild LM, Kottam L. Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder. *Cochrane Database Syst Rev* (Online). 2014; 1(4): Cd004962.
13. Smith BI, Bliven KC, Morway GR, Hurbanek JG. Management of primary anterior shoulder dislocations using immobilization. *J Athl Train*. 2015; 50(5): 550–552. doi: 10.4085/1062-6050-50.1.08.
14. Whelan DB, Kletke SN, Schemitsch G, Chahal J. Immobilization in external rotation versus internal rotation after primary anterior shoulder dislocation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Sports Med*. 2016; 44(2): 521–532. doi: 10.1177/0363546515585119.
15. Itoi E, Hatakeyama Y, Kido T, Sato T, Minagawa H, Wakabayashi I, et al. A new method of immobilization after traumatic anterior dislocation of the shoulder: a preliminary study. *J Shoulder Elb Surg*. 2003; 12(5): 413–415. doi: 10.1016/S1058-2746(03)00171-X.
16. Eshoj H, Rasmussen S, Frich LH, Hvass I, Christensen R, Jensen SL, et al. A neuromuscular exercise programme versus standard care for patients with traumatic anterior shoulder instability: study protocol for a randomised controlled trial (the SINEX study) *Trials*. 2017; 18(1): 90. doi: 10.1186/s13063-017-1830-x.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИММОБИЛИЗИРОВАННЫХ ФОРМ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ И МИРАМИСТИНА В ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕННОГО ПЕРИТОНИТА

Суковатых Б.С.*, Мосолова А.В., Затолюкина М.А., Блинков Ю.Ю.
 ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», Курск

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.91.21.008

Резюме. Актуальность. Летальность при распространенном перитоните колеблется от 16% до 30%.

Цель исследования: сравнить эффективность иммобилизованных форм гипохлорита натрия и мирамистина в лечении экспериментального распространенного перитонита

Материалы и методы. Экспериментальное исследование выполнено на 288 крысах — самцах линии «Wistar», разделенных на 3 группы по 96 особей в каждой. Животным 1-й группы (контрольной) через 24 часа после введения каловой взвеси в брюшную полость в асептических условиях производили лапаротомию и промывание брюшной полости 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида. Животным 2-й группы (сравнения) на том же сроке на первом этапе вначале производили санацию брюшной полости 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида с удалением гнойного выпота и пленок фибрина, а на втором этапе в нее вводили 5 мл иммобилизованной формы гипохлорита натрия. В 3-й (опытной) группе после лапаротомии и санации брюшной полости 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида 5 мл геля 0,01% мирамистина равномерно распределяли по всей поверхности брюшины. Противовоспалительную активность лекарственных форм оценивали по динамике лейкоцитоза и лейкоцитарного индекса интоксикации, а противомикробную — по динамике количества микроорганизмов в экссудате брюшной полости. Подсчитывалась летальность животных в каждой группе. На гистологическое исследование брали участки париетальной и висцеральной брюшины.

Результаты. На 1-е сутки по сравнению с первой группой количество лейкоцитов во второй группе было меньше в 1,1, а в третьей в 1,3; и, соответственно, на 3-е сутки в 1,7 и 1,8; на 7-е сутки в 1,4 и 1,5 раза. При бактериологическом исследовании количество микроорганизмов в 1 мл экссудата из брюшной полости на 1-е сутки после операции в группе сравнения было в 2,3, а в опытной группе в — 2,2 раза; на 3-е сутки эксперимента, соответственно, в 8,3 и 7,9 раза; на 7-е сутки в 6,3 и 6,7 раза меньше чем в контрольной. На 1-е сутки эксперимента в группе сравнения летальность была в 2,3 раза, а в опытной в 2,2 раза; на 3-е сутки, соответственно, в 1,7 и 2 раза; на 7-е сутки в 2,2 и 1,8 раза ниже, чем в контрольной группе. На первых сутках морфологическая картина перитонита в группах опытной и сравнения свидетельствовала о продолжении воспалительного процесса. На 3-и сутки во второй и третьей группах интенсивность перитонита начала снижаться, и к 7-м суткам он был полностью ликвидирован.

Заключение. Не выявлено статистически достоверных различий между иммобилизованными формами гипохлорита натрия и мирамистина на течение экспериментального распространенного перитонита.

Ключевые слова: экспериментальный распространенный перитонит; санация брюшной полости; иммобилизованная форма гипохлорита натрия; иммобилизованная форма 0,01% раствора мирамистина.

Введение

Пусковым механизмом развития перитонита является попадание патогенной микрофлоры в брюшную полость. Образование перитонеального экссудата, содержащего большое количество экзо- и эндотоксинов вызывает развитие ряда патологических процессов: системной воспалительной реакции, окислительного стресса и эндотелиальной дисфункции, кишечной недо-

COMPARATIVE EFFICIENCY OF IMMOBILIZED FORMS OF SODIUM HYPOCHLORITE AND MIRAMISTIN IN THE TREATMENT OF EXPERIMENTAL DISTRIBUTED PERITONITIS

Sukovatykh B.S.*, Mosolova A.V., Zatolokina M.A., Blinkov Yu.Yu.
 Kursk State Medical University, Kursk

Abstract. Mortality in generalized peritonitis ranges from 16% to 30%.

Aim: to compare the effectiveness of immobilized forms of sodium hypochlorite and miramistin in the treatment of experimental generalized peritonitis

Materials and methods. The experimental study was carried out on 288 male Wistar rats, divided into 3 groups of 96 animals each. Animals of the 1st group (control), 24 hours after the introduction of fecal suspension into the abdominal cavity under aseptic conditions, performed laparotomy and lavage of the abdominal cavity with saline. Animals of the 2nd group (comparison) at the same time, at the first stage, were initially sanitized with saline with the removal of purulent effusion and fibrin films, and at the second stage, 5 ml of immobilized sodium hypochlorite were injected into it.

In the 3rd (experimental) group, after laparotomy and sanitation of the abdominal cavity with saline solution, 5 ml of 0.01% miramistin gel was evenly distributed over the entire surface of the peritoneum. The anti-inflammatory activity of the dosage forms was assessed by the dynamics of leukocytosis and the leukocyte index of intoxication, and the antimicrobial activity was assessed by the dynamics of the number of microorganisms in the abdominal exudate. The lethality of animals in each group was calculated. Sections of the parietal and visceral peritoneum were taken for histological examination.

Results. On the 1st day, compared with the first group, the number of leukocytes in the second group was less by 1.1, and in the third by 1.3; and respectively on the 3rd day at 1.7 and 1.8; on the 7th day, 1.4 and 1.5 times. In a bacteriological study, the number of microorganisms in 1 ml of exudate from the abdominal cavity on the 1st day after surgery in the comparison group was 2.3 times, and in the experimental group — 2.2 times; on the 3rd day of the experiment, respectively, 8.3 and 7.9 times; on the 7th day, 6.3 and 6.7 times less than in the control. On the 1st day of the experiment, the lethality in the comparison group was 2.3 times, and in the experimental group, 2.2 times; on the 3rd day, respectively, 1.7 and 2 times; on the 7th day 2.2 and 1.8 times lower than in the control group. On the first day, the morphological picture of peritonitis in the experimental and comparison groups testified to the continuation of the inflammatory process. On the 3rd day in the second and third groups, the intensity of peritonitis began to decrease, and by the 7th day it was completely eliminated.

Conclusion. There were no statistically significant differences between the immobilized forms of sodium hypochlorite and miramistin in the course of experimental generalized peritonitis.

Keywords: experimental widespread peritonitis; sanitation of the abdominal cavity; immobilized form of sodium hypochlorite; immobilized form of 0.01% miramistin solution.

статочности, интраабдоминальной гипертензии, финалом которых является полиорганная недостаточность и смерть пациента [1; 2].

В хирургическом лечении распространенного перитонита после устранения его источника большое значение имеет санация брюшной полости, целью которой является удаление перитонеального экссудата и фибринозных наслоений на париетальной и висцеральной брюшине [3].

* e-mail: sukovatykhbs@kursksmu.net

Обычно для этой цели используются водные растворы антисептиков: фурацилина, гипохлорита натрия, хлоргексидина и др. Однако, даже многократное промывание брюшной полости не позволяет предотвратить продолжение воспалительного процесса в послеоперационном периоде вследствие сохранения микроорганизмов в оставшихся налётах фибрина, сальнике, париетальной и висцеральной брюшине [4; 5].

В начале XXI века в нашей клинике для предотвращения пролонгации перитонита на заключительном этапе операции в брюшную полость вводилась иммобилизованная на карбоксиметилцеллюлозе форма гипохлорита натрия. При смешивании гипохлорита и карбоксиметилцеллюлозы новая лекарственная форма не образуется, а возникает лишь пролонгация лечебного эффекта анестетика до 3–4 часов, тогда как длительность лечебного эффекта водного раствора не превышает 20–30 минут [6]. Экспериментальные, а затем клинические испытания, показали высокую эффективность антисептического геля [7]. Однако, из-за различных причин, в основном связанных из-за недостаточной устойчивости гипохлорита во внешней среде, промышленный выпуск этой формы осуществить не удалось.

Отечественный антисептик мирамистин нашел широкое применение в медицине. Он эффективен в отношении всего спектра аэробных и анаэробных микроорганизмов, грибов, вирусов, резистентных к антибактериальным препаратам. Мирамистин устойчив во внешней среде, легко смешивается с карбоксиметилцеллюлозой, обладает местным иммуностимулирующим действием. Эффективность иммобилизованной формы мирамистина в лечении распространенного перитонита остается неизученной.

Цель исследования: сравнить эффективность иммобилизованных форм гипохлорита натрия и мирамистина в лечении экспериментального распространённого перитонита.

Материалы и методы

Экспериментальное исследование проводили на 288 крысах — самцах линии «Wistar» массой 200–250 г на базе лаборатории «Экспериментальной хирургии и онкологии НИИ экспериментальной медицины» ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России. Перед исследованием животные проходили 2-х недельный карантин для исключения сопутствующих заболеваний. Экспериментальное исследование проведено в соответствии с этикой и правилами проведения биомедицинских исследований с участием животных, утверждённых Конвенцией Совета Европы в 1986 г. и приказом 267 Минздрава России от 19.06.2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики». Всем животным моделирование перитонита осуществлялось по методике, разработанной в клинике, путем введения в брюшную полость животным 10% каловой взвеси (патент РФ на изобретение 2338265) [8]. Манипуляции

на животных проводились под общим обезболиванием. В качестве средства для наркоза применялся эфир. Эвтаназию животных проводили путем передозировки наркотического средства.

Иммобилизованную форму гипохлорита натрия изготавливали следующим образом. К 20 мг порошка натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы добавляли 100 мл очищенной и подогретой до 80 °С воды. После снижения температуры смеси до 20 °С добавляли еще 100 мл очищенной воды комнатной температуры, после чего смесь тщательно перемешивали до однородности. Полученный гель разливали во флаконы по 150 мл и стерилизовали в паровом автоклаве при температуре 120 °С в течение 8 минут. Затем после этого в 5% гель натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы добавляли 50 мл 0,12% раствора гипохлорита натрия. Концентрация гипохлорита натрия в геле снижалась до 0,03%, что соответствовало рекомендованной для внутрисполостного применения.

Перед операцией готовили пролонгированную форму мирамистина 0,01%, по следующей методике. 2 г порошка натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-KMЦ) заливали 100 мл раствора 0,01% мирамистина. Через 2 часа после набухания карбоксиметилцеллюлозы гель переливали во флакон емкостью 100 мл и стерилизовали в автоклаве под давлением в 1,1 атмосферу в течение 10 минут. После этого гель был готов к применению.

Животные были разделены на три группы, по 96 животных в каждой группе. Животным 1-й группы (контрольной) через 24 часа после введения каловой взвеси в асептических условиях производили лапаротомию и промывание брюшной полости 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида. Животным 2-й группы (сравнения) на том же сроке на первом этапе вначале производили тщательную санацию брюшной полости 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида с удалением гнойного выпота и пленок фибрина, а на втором этапе в нее вводили 5 мл геля иммобилизованной формы гипохлорита натрия. В 3-й (опытной) группе после лапаротомии и санации брюшной полости 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида 5 мл геля 0,01% мирамистина равномерно распределяли по всей поверхности брюшины (патент РФ на изобретение) [9].

На протяжении всего эксперимента проводили динамическое наблюдение за общим состоянием животных. Из эксперимента выживших животных выводили в конце 1, 3, 7 суток после операции по 5 особей в каждой группе, путем передозировки средств для наркоза.

Перед выведением животных из эксперимента производили забор крови для ее общего анализа и подсчета лейкоцитарного индекса интоксикации. После выведения животных из эксперимента в указанные сроки производили вскрытие брюшной полости. Оценивали характер и количество выпота. Экссудат брали на бактериологический посев с подсчетом количества микроорганизмов в 1 мл выпота. Подсчитывалась летальность животных в каждой группе. На гистологическое исследование бра-

лись участки, париетальной и висцеральной брюшины, которые подвергались исследованию по общепринятой методике с фиксацией препаратов в нейтральном формалине, заливкой в парафин и окраской срезов гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону (пикро-фуксином).

Статистическую обработку проводили с использованием пакета Microsoft Excel 2010. Достоверность отличий между показателями групп оценивали по критерию Манна-Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

Результаты и их обсуждение

Динамика показателей эндогенной интоксикации представлена в таблице 1.

Динамика лейкоцитарной реакции у животных первой группы свидетельствует о наличии активного гнойного воспаления в брюшной полости. У животных первой группы количество лейкоцитов было выше нормы на 1-е сутки в 2,1, на 3-е сутки — в 1,9 и на 7-е сутки — в 1,5 раза. При введении в брюшную полость раствора животным 2 группы иммобилизированной формы гипохлорита натрия на 1-е сутки количество лейкоцитов было в 1,8 раза выше нормы, на 3-е сутки в 1,1 раза, на 7-е сутки в 1,1 раза. На последующих сутках у животных второй группы лейкоцитарная формула приходила к норме. При введении иммобилизированной формы 0,01% мирамистина на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы животным 3 группы на 1-е сутки количество лейкоцитов было в 1,6 раза выше нормы, на 3-е сутки количество лейкоцитов было больше по сравнению с нормой в 1,1 раза, на 7-е и последующие сутки наблюдалась нормализация лейкоцитарной реакции. На 1-е сутки по сравнению с первой группой количество лейкоцитов во второй группе было меньше в 1,1, а в третьей в 1,3; и, соответственно, на 3-и сутки в 1,7 и 1,8; на 7-е сутки в 1,4 и 1,5 раза. Аналогичным образом изменялся лейкоцитарный индекс интоксикации. Противовоспалительная активность иммобилизированной формы 0,01% мирамистина на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы превосходила иммобилизованную форму гипохлорита натрия на 1-е сутки — в 1,1 раза, с 3-х суток статистически достоверных различий не было.

Результаты бактериологического исследования экссудата из брюшной полости представлены в таблице 2.

При бактериологическом исследовании количество микроорганизмов в 1 мл экссудата из брюшной полости на 1-е сутки после операции в группе сравнения было в 2,3, а в опытной группе в — 2,2 раза; на 3-е сутки эксперимента, соответственно, в 8,3 и 7,9 раза; на 7-е сутки в 6,3 и 6,7 раза меньше чем в контрольной. При сопоставлении уровней микробной обсемененности опытной группы и сравнения на всех сроках статистически достоверных различий не выявлено.

Динамика летальности в исследуемых группах животных представлена в таблице 3.

Табл. 1. Динамика показателей эндогенной интоксикации у экспериментальных животных

Показатели	Сутки	Группы животных		
		1 (n = 96)	2 (n = 96)	3 (n = 96)
Лейкоциты *10 ⁹ мл (здоровые животные 8,7*±0,5)	1	18,2±0,8	15,9±0,4*	14,2±0,45*
	3	16,1±0,4	9,5±0,4*	9,2±0,3*
	7	13,2±0,4	9,3±0,32*	8,6±0,45*
ЛИИ усл. ед. (здоровые животные 1,3±0,3)	1	6,6±0,4	4,4±0,3*	4,2±0,35*
	3	5,8±0,3	1,9±0,3*	2,1±0,25*
	7	5,1±0,3	1,1±0,2*	1,5±0,4*

Примечание: * — p<0,05 по сравнению с показателями первой группы.

Табл. 2. Динамика количества микроорганизмов, КОЕ*10⁻³/мл

Сроки после операции	Группы животных		
	1 (n = 96)	2 (n = 96)	3 (n = 96)
1 сутки	120,4±9,2	52,1±3,2*	53,9±3,7*
3	92,9±4,8	11,2±2,5*	11,7±0,54*
7	64,7±3,2	10,3±0,7*	9,7±0,43*

Примечание: * — p<0,05 по сравнению с показателями первой группы.

Табл. 3. Динамика летальности экспериментальных животных

Сроки после операции	Группы животных					
	1 (n = 96)		2 (n = 96)		3 (n = 96)	
	Абс / Abs.	%	Абс.	%	Абс.	%
1 сутки	58	60,4	25	26*	26	27*
3 сутки	14	14,6	8	8,3*	7	7,3*
7 сутки	9	9,4	4	4,2*	5	5,2*
Итого	81	84,4	37	38,5*	38	39,5*

Примечание: * — p<0,05 по сравнению с показателями первой группы.

Из таблицы видно, что на 1-е сутки эксперимента в группе сравнения летальность была в 2,3 раза, а в опытной в 2,2 раза; на 3-е сутки эксперимента, соответственно, в 1,7 и 2 раза; на 7-е сутки в 2,2 и 1,8 раза ниже, чем в контрольной группе. При сопоставлении опытной группы и сравнения статистически достоверных различий уровней летальности нет.

Многоэтапное комплексное морфологическое исследование проводилось на 1-е, 3-и и 7-е сутки эксперимента. У животных контрольной группы гистологическая картина на этих сроках подробно описана нами ранее в предшествующей работе и характеризовалась стадийностью патоморфологических изменений в брюшине в различные фазы течения перитонита [10].

При микроскопическом изучении гистологических срезов передней брюшной стенки со стороны брюшной полости на 1-е сутки после санации гелем гипохлорита натрия, в области париетального листка брюшины визуализировались рыхло расположенные коллагеновые волокна, между которыми преобладали клетки воспали-

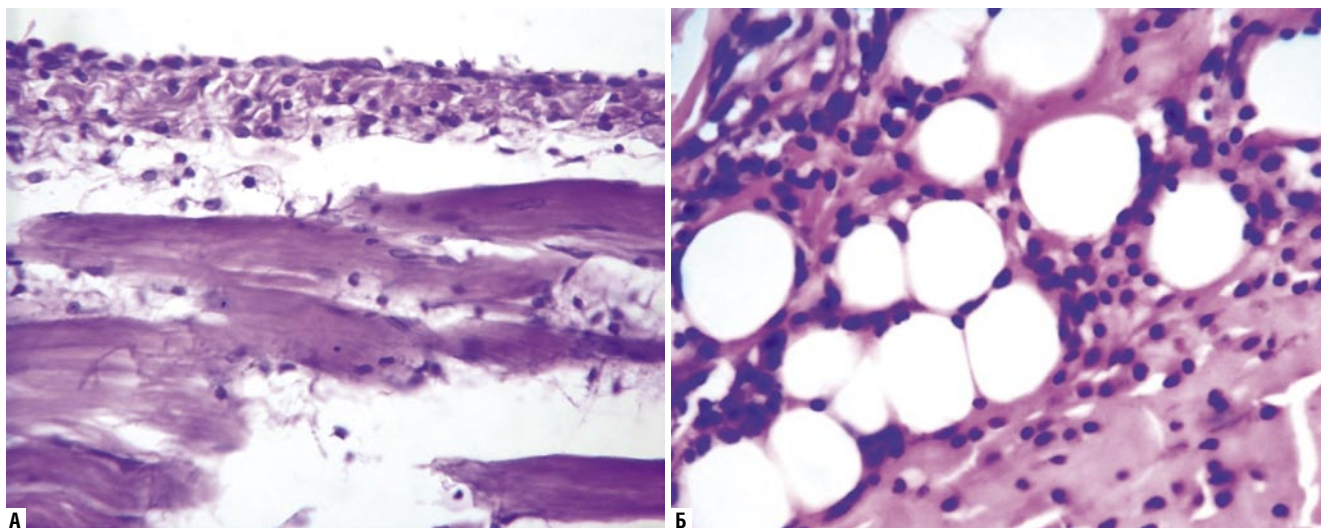


Рис. 1. Микрофотография среза передней брюшной стенки в области париетального листка брюшины на 1-е сутки после оперативного вмешательства: А — санация гелем гипохлорита натрия. Б — санация гелем мирамистина. Окрашено гематоксилином и эозином. Ув. x400.

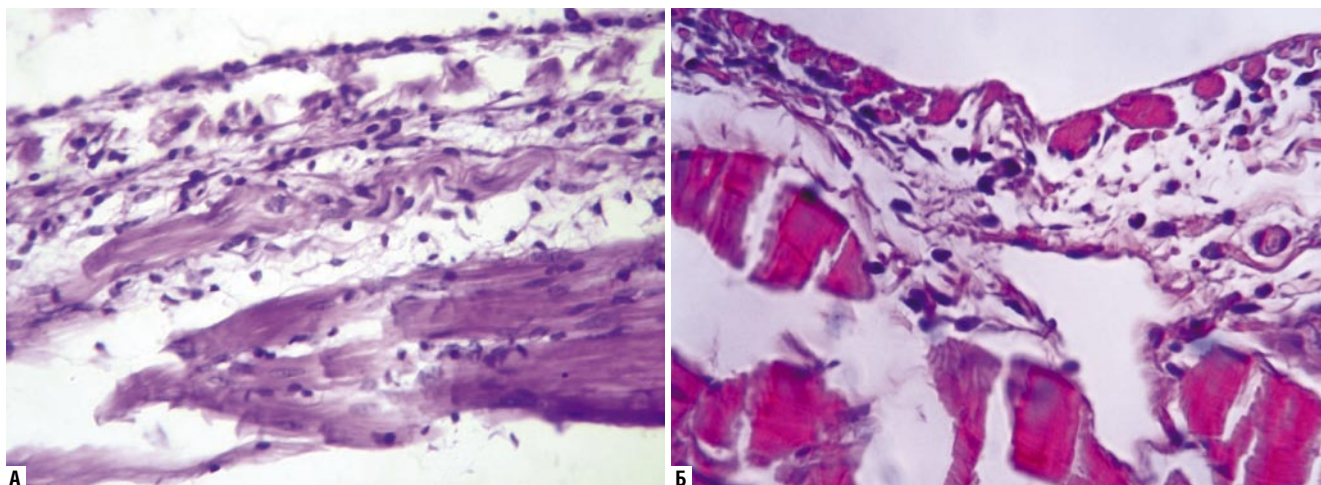


Рис. 2. Микрофотография среза передней брюшной стенки в области париетального листка брюшины на 3-и сутки после оперативного вмешательства: А — санация гелем гипохлорита натрия. Б — санация гелем мирамистина. Окрашено гематоксилином и эозином. Ув. x400.

тельного компонента (лимфоциты, нейтрофилы. Плотность клеток высокая (Рис. 1А). Аналогичные изменения обнаружены в висцеральной брюшине.

Гистологическая картина висцеральной и париетальной брюшины свидетельствовала о наличии активного воспалительного процесса.

При микроскопическом изучении гистологических срезов передней брюшной стенки со стороны брюшной полости, на 1 сутки после санации гелевой формой мирамистина, в области париетального листка брюшины визуализировались рыхло расположенные коллагеновые волокна, между которыми определялись клетки фибробластического дифферона и воспалительного компонента. Плотность клеток высокая. В поле зрения преобладали тучные клетки в стадии накопления секрета и макрофаги. Визуализировались единичные лимфоциты и нейтрофилы (Рис. 1Б).

Морфологическая картина через сутки после санации гелевой формой мирамистина свидетельствовала о выраженном воспалительном процессе в париетальной и висцеральной брюшине. Существенных различий между опытной группой и сравнения на этом сроке нет.

Гистологическое исследование париетального листка брюшины на 3-и сутки эксперимента после санации гелем гипохлорита натрия выявило снижение морфологических признаков воспалительной реакции. В частности, отмечено уменьшение клеток воспалительного ряда (нейтрофилов и лимфоцитов) и преобладание клеток гранулоцитарного ряда (макрофагов и фибробластов) (Рис. 2А).

Через 3 суток после санации гелем гипохлорита натрия в париетальной и висцеральной брюшине сохранялась картина воспаления.

На 3-и сутки после санации гелевой формой мирамистина в области париетального листка брюшины

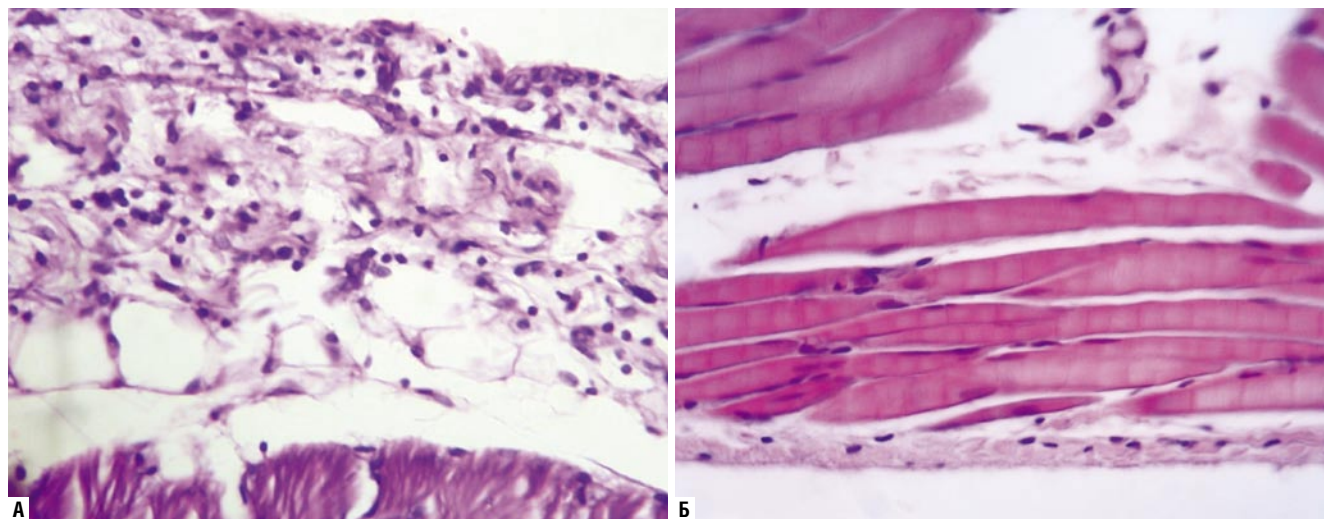


Рис. 3. Микрофотография среза передней брюшной стенки в области париетального листка брюшины на 7-е сутки после оперативного вмешательства: А — санация гелем гипохлорита натрия. Б — санация гелем мирамистина. Окрашено гематоксилином и эозином. Ув. х400 (Б).

отмечалось наличие признаков воспаления — высокая плотность клеток, среди которых преобладают клетки гранулоцитарного ряда. В большинстве срезов наблюдалось подпаивание к париетальному листку брюшины серозных оболочек органов брюшной полости (Рис. 2Б).

На этом сроке после применения гелевой формы мирамистина в париетальной брюшине сохранялся умеренно выраженный воспалительный процесс и постепенное снижение его интенсивности в висцеральной брюшине.

На 7-е сутки после санации гелем гипохлорита натрия отмечено завершение воспалительного процесса. В срезах передней брюшной стенки со стороны париетального листка брюшины в соединительной ткани определялось значительное количество клеток гистоцитарного ряда, клетки воспалительного ряда встречались в единичных случаях (Рис. 3А). В висцеральной брюшине воспалительный процесс завершен.

Через 7 дней от начала эксперимента, было выявлено что, санация гелевой формой мирамистина привела к стиханию воспалительного процесса в париетальной брюшине, что выражалось в значительном снижении плотности клеток и изменении их качественного состава. В поле зрения визуализировались преимущественно клетки фибробластического дифферона и единичные лимфоциты. Мезотелий как висцеральной, так и париетальной брюшины был без особенностей (Рис. 3Б).

Проведенные исследования продемонстрировали высокую противовоспалительную и противомикробную активность гелевых форм гипохлорита натрия и мирамистина в лечении распространённого экспериментального перитонита. Не выявлено достоверных отличий между изучаемыми антисептиками на течение перитонита. Пролонгированные лечебного эффекта иммобилизованных форм привело к снижению летальности экспериментальных животных. Если изготовление

антисептического геля гипохлорита натрия промышленным путем не представилось возможным, то способ приготовления гелевой формы мирамистина более простой, экономически целесообразный, что создает условия для его промышленного изготовления.

Заключение

Статистически достоверных различий влияния на течение экспериментального распространённого перитонита между иммобилизованными формами гипохлорита натрия и мирамистина не выявлено. Результаты исследования позволяют рекомендовать в клинической практике для лечения распространённого перитонита иммобилизованную форму 0,01% мирамистина.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Острый перитонит. Клинические рекомендации Российского общества хирургов. М.: Медицина, 2017. — 98 с. [Ostryj peritonit. Klinicheskie rekomendacii Rossijskogo obshchestva hirurgov. M.: Medicina, 2017. 98 p. (In Russ).]
2. Алиев С.А., Алиев Э.С. Абдоминальный сепсис состояние проблемы, интегральные оценки системы тяжести течения и критерии прогноза исхода // Вестник хирургии им.И.И.Грекова. — 2018. — Т.177. — №5. — С.108–112. [Aliiev SA, Aliiev ES. Abdominal'nyj sepsis sostoyanie problemy, integral'nye ocenki sistemy tyazhesti techeniya i kriterii prognoza iskhoda. Vestnik hirurgii im.I.I.Grekova. 2018; 177(5): 108–112. (In Russ).]
3. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., Филимонов М.И., Подачин П.В., Сергеева М.А. Критерии выбора эффективности тактики хирургического лечения распространённого перитонита // Анналы хирургии. — 2013. — №2. — С.48–54. [Savel'ev VS, Gelfand BR, Filimonov MI, Podachin PV, Sergeeva MA. Kriterii vybora effektivnosti takтики hirurgicheskogo lecheniya rasprostranennogo peritonita. Annaly hirurgii. 2013; 2: 48–54. (In Russ).]
4. Малков И.С., Филипов В.А., Коробков В.Н., Тагиров М.Р. Распространённый перитонит: эволюция методов хирургического лечения // Практическая медицина. — 2017. — Т.107. — №6. — С.46–49. [Malkov IS, Filipov VA, Korobkov VN, Tagirov MR. Rasprostranennyy peritonit: evolyuciya metodov hirurgicheskogo lecheniya. Prakticheskaya medicina. 2017; 107(6): 46–49. (In Russ).]

5. Budamala S, Penugonda A, Prakash GV, Ramaniah NV, et al. Evaluation of Various Prognostic Factors in Perforative Peritonitis Management. *Journal of Evidence based Medicine and Healthcare*. 2015; 2(38): 6027–6035.
6. Суковатых Б.С., Конопля А.И., Блинков Ю.А., Блинков Ю.Ю. Сравнительная эффективность водных и иммобилизованных форм гипохлорита натрия в лечении распространенного перитонита // *Человек и его здоровье*. — 2012. — №1. — С.118–124. [Sukovatyh BS, Konoplya AI, Blinkov YUA, Blinkov YuYu. Sravnitel'naya effektivnost' vodnyh i immobilizirovannyh form gipohlorita natriya v lechenii rasprostrannennogo peritonita. *Chelovek i ego zdorov'e*. 2012; 1: 118–124. (In Russ).]
7. Суковатых Б.С., Блинков Ю.Ю., Макиенко К.Г. Влияние иммобилизованных форм гипохлорита натрия на ближайшие и отдаленные результаты лечения больных с распространенным перитонитом // *Вестник хирургии им.И.И.Грекова*. — 2014. — Т.173. — №2. — С.647–51. [Sukovatyh BS, Blinkov YuYu, Makienko KG. Vliyanie immobilizirovannyh form gipohlorita natriya na blizhajshie i otdalennye rezul'taty lecheniya bol'nyh s rasprostrannym peritonitom. *Vestnik hirurgii im. I.I.Grekova*. 2014. 173(2): 647–51. (In Russ).]
8. Патент РФ на изобретение №2338265. Блинков Ю.Ю., Липатов В.А., Суковатых Б.С., Ештокин С.А., Костин С.В., Беседин А. В., Окунев О.А., Ефременков А.М., Зайцев О.В., Ненахов А. А., Скориков Д. В., Стародубцева Е. В. Способ моделирования острого перитонита № 2007119763/14. [Patent RUS №2338265. Blinkov YuYu, Lipatov VA, Sukovatyh BS, Eshtokin SA, Kostin SV, Besedin AV, Okunev OA, Efremenkova AM, Zajcev OV, Nenahov AA, Skorikov DV, Starodubceva EV. Sposob modelirovaniya ostrogo peritonita № 2007119763/14 (In Russ).]
9. Патент РФ на изобретение №2715922. Мосолова А.В., Суковатых Б.С., Затолокина М.А., Пашков В.М., Панкрушева Т.А., Чекмарёва М.С. Способ лечения распространенного перитонита № 2019124361. [Patent RUS №2715922. Mosolova AV, Sukovatyh BS, Zatolokina MA, Pashkov VM, Pankrusheva TA, Chekmaryova MS. Sposob lecheniya rasprostrannennogo peritonita № 2019124361. (In Russ).]
10. Суковатых Б.С., Блинков Ю.Ю., Ештокин С.А., Фролова О.Г. Экспериментально-клиническое обоснование применения иммобилизованных форм гипохлорита натрия в лечении распространенного перитонита // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. — 2008. — Т.167. — №6. — С. 44–47. [Sukovatyh BS, Blinkov YuYu, Eshtokin SA, Frolova OG. Eksperimental'no-klinicheskoe obosnovanie primeneniya immobilizirovannyh form gipohlorita natriya v lechenii rasprostrannennogo peritonita. *Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova*. 2008; 167(6): 44–47. (In Russ).]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО СТЕНТИРОВАНИЯ ТОЛСТОЙ КИШКИ У БОЛЬНЫХ ОСТРОЙ ТОЛСТОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ ОПУХОЛЕВОГО ГЕНЕЗА

Бокарев М.И.^{1,2}, Мамыкин А.И.^{1,2}, Мунтяну Е.В.*¹,
Кряжев Д.Л.², Демьянов А.И.^{1,2}, Маркаров А.З.²

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.47.56.009

¹ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова», Москва

² ГБУЗ ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, Москва

Резюме. Обоснование: острая толстокишечная непроходимость опухолевого генеза (ОТЛКНОГ) часто осложняет клиническое течение колоректального рака и является его первым проявлением. Экстренная хирургическая операция остается базовым методом лечения больных ОТЛКНОГ, но высокий уровень летальности и высокая частота развития послеоперационных осложнений заставляют врачей искать другие способы лечения этих пациентов. Эндоскопическое стентирование толстой кишки с помощью саморасширяющихся металлических стентов (СМС) является современным способом ликвидации ОТЛКНОГ. Клинические возможности этой методики до конца не изучены.

Цель: оценить результаты лечения больных ОТЛКНОГ с помощью эндоскопического стентирования толстой кишки СМС.

Материал: проведено ретроспективное изучение результатов эндоскопического стентирования толстой кишки СМС у больных ОТЛКНОГ, выполненных за период 2016–2020 гг.

В исследование вошли 230 больных ОТЛКНОГ, которым выполнена попытка ликвидировать острую кишечную непроходимость эндоскопическим методом с помощью СМС. Результаты эндоскопического стентирования оценивали на основании вычисления технической и клинической эффективности метода, частоты развития постманипуляционных осложнений и показателя летальности с последующей статистической обработкой данных.

Результаты: проведенное исследование обнаружило, что техническая эффективность эндоскопического стентирования толстой кишки равна 91,7%, клиническая эффективность — 83,5%, частота развития осложнений стентирования — 8,3%, частота развития соматических осложнений — 11,7%, летальность — 4,8%.

Заключение: на основании полученных данных эндоскопическое стентирование толстой кишки с помощью СМС является эффективным и достаточно безопасным способом лечения больных ОТЛКНОГ.

Ключевые слова: острая толстокишечная непроходимость, колоректальный рак, колоректальное стентирование.

THE EFFECTIVENESS OF ENDOSCOPIC COLON STENTING IN PATIENTS WITH ACUTE MALIGNANT COLONIC OBSTRUCTION

Bokarev M.I.^{1,2}, Mamykin A.I.^{1,2}, Muntyanu E.V.*¹, Kryazhev D.L.²,
Demyanov A.I.^{1,2}, Markarov A.E.²

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

² City Clinical Hospital named after A.K. Eramishantsev, Moscow

Abstract. Background: Acute colonic obstruction often complicates the clinical course of colorectal cancer and is its first manifestation. Emergency surgery remains the basic method of treating patients with acute malignant colonic obstruction (AMCO), but the high mortality rate and high incidence of postoperative complications force doctors to look for other ways to treat these patients. Endoscopic colon stenting with self-expanding metal stents (SEMS) is a modern method of eliminating AMCO. The clinical possibilities of this technique are not fully understood.

Aims: to evaluate the results of treatment of patients AMCO with endoscopic stenting of the colon.

Materials and methods: A retrospective study of the results of endoscopic stenting of the large intestine of SMS in patients with AMCO, performed for the period 2016–2020, was carried out.

The study included 230 patients with AMCO who attempted to eliminate acute intestinal obstruction by endoscopic method using SEMS. The results of endoscopic stenting were evaluated based on the calculation of the technical and clinical effectiveness of the method, the frequency of postmanipulation complications and the mortality rate.

Results: The study found that the technical efficiency of endoscopic colon stenting is 91.7%, the clinical efficiency is 83.5%, the incidence of stenting complications is 8.3%, the incidence of somatic complications is 11.7%, and the mortality rate is 4.8%.

Conclusions: Endoscopic colon stenting using SEMS is an effective and fairly safe method.

Keywords: acute colonic obstruction; colorectal cancer; colorectal stenting.

Обоснование

Колоректальный рак является насущной проблемой современного общества, занимая второе-третье место по распространенности среди злокачественных онкологических заболеваний. Ежегодно в мире регистрируют более 1,5 млн. новых случаев колоректального рака и более 800 тысяч смертей, непосредственно связанных с этой патологией [1–4].

До 30% больных колоректальным раком обращаются за медицинской помощью в ургентной ситуации — с клинической картиной острой кишечной непроходимости, заставляя врачей немедленно искать возможности спасения человеческой жизни [5; 6].

Традиционным способом лечения больных острой толстокишечной непроходимостью опухолевого ге-

неза (ОТЛКНОГ) является хирургическая операция, которая в большинстве случаев заключается в резекции obturated опухолью участка кишечной трубки и выведении разгрузочной колостомы. Как правило, экстренность хирургического вмешательства не позволяет провести исчерпывающее обследование пациента и в полной мере устранить патофизиологические нарушения, вызванные как острой кишечной непроходимостью, так и декомпенсацией хронических заболеваний, часто присутствующей у этих пациентов. Летальность и процент осложнений, сопровождающих экстренное хирургическое лечение ОТЛКНОГ, достигают 40% и 64%, соответственно [1; 7; 8], а присутствие колостомы наносит пациенту глубокую моральную травму [9; 10].

* e-mail: heanderboy@list.ru

Неудовлетворительные результаты лечения ОТЛКНОГ активно стимулируют поиск альтернативных возможностей оказания помощи этой категории больных.

Эндоскопическое стентирование опухолевого стеноза с помощью саморасширяющегося металлического стента (СМС) приобретает все большую популярность в зарубежных и отечественных клиниках. Впервые об эндоскопическом стентировании обтурированной толстой кишки, сообщил М. Dohmoto в 1991 г. [11]. За ним последовал целый ряд публикаций, посвященных этой тематике, и к настоящему времени накоплен определенный опыт разрешения ОТЛКНОГ эндоскопическим способом [2; 12].

Согласно современным публикациям эндоскопическое стентирование больных ОТЛКНОГ позволяет значительно снизить госпитальную летальность и процент послеоперационных осложнений, а также избавляет пациента от ношения колостомы [13]. Однако стентирование опухолевого стеноза с помощью СМС сопряжено с опасностью развития целого ряда осложнений как в ближайшем, так и в отдаленном постманипуляционном периодах: перфорация толстой кишки, кровотечение, миграция стента, закупорка стента каловыми массами или пролабирующей слизистой, частый жидкий стул, недержание кала, дискомфорт и боли в животе, аноректальная боль и т.д.

Наиболее грозным осложнением эндоскопического стентирования считают перфорацию толстой кишки, которая часто требует проведения экстренного хирургического вмешательства и делает прогноз неопределенным. В некоторых работах развитие этого осложнения не зафиксировано [14]. В других, частота развития перфорации толстой кишки достигает 16% и заставляет прекратить выполнение данной методики [15].

Цель

Уточнить лечебные возможности эндоскопического стентирования больных ОТЛКНОГ с помощью СМС и выявить факторы, влияющие на результат.

Методы

На базе ГКБ им. А.К. Ерамишанцева было проведено ретроспективное изучение результатов эндоскопического стентирования больных ОТЛКНОГ, выполненных за период 2016–2020 гг. В исследование включены все больные ОТЛКНОГ, которым выполнена попытка установить СМС.

Всем пациентам с диагностированной ОТЛКНОГ, после инфузии солевых растворов и подготовки толстой кишки с помощью очистительных клизм, проводили экстренную колоноскопию. Эндоскопическая картина опухолевой обструкции толстой кишки служила показанием к стентированию.

Все стентирования выполняли эндоскопически под рентгеноскопическим контролем. За область опухолевого стеноза заводили металлический направляющий проводник, с помощью которого доставляли и устанавливали стент. Для стентирования использовали

двойные покрытые и непокрытые металлические стенты диаметром 24 мм длиной 60 мм — 120 мм (EGIS S&G Biotech Korea).

Из медицинских карт пациентов извлечена информация, характеризующая изучаемую когорту и отражающая состояние больных до и после стентирования: возраст, пол, уровень физического состояния, длительность кишечной непроходимости, локализация опухолевого стеноза, стадия онкологического процесса, клинические и инструментально-лабораторные проявления кишечной непроходимости, осложнения, зафиксированные после стентирования, конечный результат проведенного лечения.

Об эффективности эндоскопического стентирования судили по эффективности и безопасности данной методики.

Эффективность эндоскопического стентирования определяли вычислением технической эффективности и клинической эффективности.

Техническая эффективность стентирования определялась как соотношение пациентов с технически-успешной установкой СМС в область обтурации толстой кишки ко всем пациентам, у которых выполнена попытка стентирования.

Клиническая эффективность стентирования определялась как соотношение пациентов, у которых эндоскопическое стентирование привело к ликвидации ОТЛКНОГ, ко всем пациентам, у которых выполнена попытка стентирования.

Безопасность стентирования оценивали по частоте развития угрожающих жизни осложнений и конечному результату лечения больных кишечной непроходимостью — показателю летальности.

Статистическую обработку данных проводили с помощью статистических программ Microsoft Excel, используя методы простой статистики.

Результаты

Исследовано 230 пациентов с ОТЛКНОГ, у которых выполнена попытка эндоскопического стентирования толстой кишки с целью ликвидации острой кишечной непроходимости (Таблица 1).

Табл. 1. Характеристика больных ОТЛКНОГ, у которых выполнена попытка эндоскопического стентирования толстой кишки с помощью СМС

Исследуемый показатель	Все пациенты
Количество больных	230
М/Ж (%)	100/130 (43,5/56,5)
Возраст (лет)	70,6 ± 16
ASA (класс)	3,3 ± 0,4
Правая половина / левая половина (%)	32/198 (13,8/86,2)
Длительность кишечной непроходимости (сутки)	3,9 ± 1,4
4 стадия онкологического процесса	70 (30,4)
Осложнения: соматические/стент-ассоциированные / п/о (%)	27 / 19 / 9 (11,7 / 8,3 / 25)
Смерть (%)	11 (4,8)

Установить СМС оказалось возможным у 211 из 230 пациентов, страдавших ОТЛКНОГ.

У 19 больных попытки установить СМС были безуспешными в связи с невозможностью проведения проводника за опухоль. Этим пациентам проведено экстренное хирургическое вмешательство.

В 192 наблюдениях установка СМС сопровождалась удовлетворительным клиническим результатом, проявлявшимся восстановлением пассажа кишечного содержимого и регрессом симптомов кишечной непроходимости.

В 19 наблюдениях технически-успешная установка СМС не привела к ликвидации кишечной непроходимости, а сопровождалась развитием угрожающих жизни осложнений, что также потребовало проведения экстренного оперативного вмешательства.

В 27 наблюдениях было зафиксировано развитие осложнений, не связанных со стентированием напрямую: пневмония — 21 больной, инфаркт миокарда — 2 пациента, тромбоэмболия легочной артерии — 3 наблюдения, кровотечение из дуоденальной язвы — 2 случая, полиорганная недостаточность — 5 больных (Таблица 2).

Стент-ассоциированные осложнения колоректального стентирования имели место в 19 наблюдениях. Эти осложнения распределялись следующим образом: перфорация опухоли проводником — 2 случая, перфорация толстой кишки выше обтурированного участка — 7 наблюдений, перфорация стентом — 5 наблюдений, усугубление признаков кишечной непроходимости — 4 случая, миграция стента — 1 больной (Таблица 3).

У 9 пациентов из 38, у которых попытка установления СМС успеха не имела и завершилась экстренным оперативным вмешательством, развились тяжелые внутрибрюшные или раневые осложнения: некроз стомы — 1 эпизод, перитонит — 4 наблюдения, тотальное нагноение операционной раны — 9 наблюдений.

Из 230 больных, умерло 11 пациентов.

Табл. 2. Характеристика внебрюшинных осложнений

Осложнение	Кол-во больных (%)
Пневмония	21 (9,9)
Инфаркт миокарда	2 (0,9)
Тромбоэмболия легочной артерии	3 (1,4)
Полиорганная недостаточность	5 (2,4)
Язва 12 п.к. с кровотечением	2 (0,9)

Табл. 3. Характеристика стент-ассоциированных осложнений

Осложнение	Кол-во больных (%)
Перфорация толстой кишки выше обтурированного участка	7 (3,3)
Перфорация опухоли стентом	5 (2,3)
Стентирование не привело к декомпрессии кишечника	4 (1,9)
Перфорация опухоли проводником	2 (0,9)
Миграция стента	1 (0,4)

Обсуждение

Рак толстой и прямой кишки является этиологическим лидером острой толстокишечной непроходимости. В большинстве случаев, ОТЛКНОГ диагностируют на поздних стадиях онкологического процесса у пожилых и старых людей, имеющих полный «букет» часто декомпенсированных сопутствующих заболеваний, через несколько суток от начала клинических проявлений кишечной непроходимости. Комплекс вышеописанных стартовых условий объясняет тяжесть состояния этих пациентов и объясняет неудовлетворительные результаты хирургического лечения.

Эндоскопическое стентирование толстой кишки с помощью СМС позиционируют в качестве альтернативы экстренному хирургическому вмешательству, позволяющему избавить больного от смертоносной кишечной непроходимости без нанесения тяжелой операционной травмы, упорного лечения послеоперационных осложнений и выведения угрожающей кишечной стомы.

Анализ основных параметров исследуемой группы определил, что ее основная масса состоит из пациентов пожилого и старшего возраста (средний возраст — 70,6±16 лет) с незначительным преобладанием женщин (м/ж — 43,5% / 56,5%), страдающих тяжелыми, представляющими угрозу жизни, хроническими системными заболеваниями (ASA 3 — 4 класс) и локализацией блока на уровне левой половины толстой кишки (правая половина/левая половина — 13,8% / 86,2%). У 30,4% этих больных онкологический процесс находится в финальной стадии развития (4 стадия).

Вышеизложенная характеристика полностью соответствует облику «типичного» пациента, обратившегося за помощью в медицинское учреждение с симптомами ОТЛКНОГ.

Важное значение имеет информация о продолжительности кишечной непроходимости. Исходя из современных представлений о патофизиологии болезни, средняя продолжительность кишечной непроходимости, равная 3,9±1,4 суток, указывает на большую вероятность серьезных микроциркуляторных нарушений в стенке толстой кишки.

Заявленные процессы обычно сопровождаются развитием интоксикации и водно-электролитных нарушений, которые способствуют декомпенсации имеющихся хронических заболеваний и усугубляют прогноз.

Анализ результатов эндоскопического стентирования толстой кишки обнаружил, что из 230 больных с ОТЛКНОГ умерло 11 пациентов, что составляет летальность 4,8%.

Полученный результат должен быть расценен как удовлетворительный, так как он выгодно отличается от опубликованных ранее результатов хирургического лечения подобных больных, где летальность варьирует в пределах 14–34% [16] и вплотную приближается к показателям декларируемой летальности при плановых операциях на толстой кишке, где последняя колеблется от 0,7% до 4% [17].

Аналитическое изучение осложнений, развитие которых было зафиксировано после попытки стентирования толстую кишку, обнаружило, что у 27 из 230 больных развились соматические осложнения, потребовавшие лечения в условиях стационара, что составляет 11,7%. Формирование пневмонии зафиксировано у 21 (9,1%) пациентов, тромбоэмболии легочной артерии — у 3 (1,3%), инфаркта миокарда — в 2 (0,9%) наблюдениях. Развитие полиорганной недостаточности имело место у 5 (2,2%) больных.

Возникновение общесоматических осложнений мы связываем с возрастом пациентов, длительностью кишечной непроходимости и длительным периодом внутрибрюшной гипертензии, которая обычно сопровождается клиническим течением толстокишечной непроходимости и может способствовать формированию подобных осложнений [7; 18].

Возникновение стент-ассоциированных осложнений обнаружено у 19 из 230 больных, что соответствует 8,3%. Наиболее серьезным и часто встречающимся осложнением была перфорация толстой кишки, развитие которой зафиксировано в 14 наблюдениях, что составляет 6% от всех попыток установки СМС. В 2 (10,5%) случаях перфорация явилась следствием травмы кишки проводником и была диагностирована сразу после манипуляции. У 7 (36,8%) пациентов она носила диастатический характер и локализовалась в правых отделах толстой кишки. У 5 (26,3%) больных перфорация сформировалась в процессе расправления стента. Миграция стента произошла в 1 (5,3 %) случае.

В 4 (21%) случаях установка СМС не позволила ликвидировать острую кишечную непроходимость, а привела к усугублению ее симптоматики и задержке хирургической помощи.

Частота развития стент-ассоциированных осложнений, имевшая место в нашем исследовании, не является уникальной. Она укладывается в диапазон ранее опубликованных результатов, в которых этот показатель варьирует в пределах 4,9–12,4% [19].

Необходимо отметить, что в тех случаях, когда попытка установления СМС завершилась экстренным оперативным вмешательством, внутрибрюшные и раневые осложнения сочетались с тяжелыми соматическими осложнениями.

Анализ эффективности эндоскопического стентирования толстой кишки у вышеописанных пациентов выявил успешное техническое выполнение стентирования толстой кишки у 211 из 230 больных, что определяет технический успех этой манипуляции на уровне 91,7%. Однако не у всех пациентов с технически-успешным стентированием толстой кишки удалось ликвидировать острую кишечную непроходимость и избежать проведения экстренного хирургического вмешательства. Неудача сопутствовала 19 из 211 пациентов, что составляет 9%. Клинический успех эндоскопического стентирования был зафиксирован в 192 из 230 наблюдений, что определяет

клиническую эффективность эндоскопического метода ликвидации ОТЛКНОГ равной 83,5%.

На основании того, что у 16,5% больных попытка эндоскопического лечения завершилась клинической неудачей, а у 11,7% больных развились серьезные соматические осложнения, можно предположить, что возможности этого метода ограничены как техническими возможностями медицинского персонала, так и физическими кондициями пациента.

В изученной литературе результаты использования СМС для лечения ОТЛКНОГ отличаются друг от друга незначительно. Клиническая и техническая эффективность использования СМС находится в диапазоне 83–90,9% и 92–94,6% соответственно, частота осложнений описывается в пределах 13,6–25% со схожей структурой в аналогичных группах, о показатели летальности сообщается в пределах 1–4% [12; 19]. Полученные в ходе нашего исследования результаты не вступают в противоречия с вышеуказанными результатами.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод, что эндоскопическое стентирование толстой кишки с помощью СМС является эффективным и достаточно безопасным способом лечения больных ОТЛКНОГ, позволяющим ликвидировать кишечную непроходимость у 83,5% пациентов. Его использование сопровождается развитием стент-ассоциированных осложнений у 8,3% больных, соматических осложнений — у 11,7%, а летальность не превышает 4,8%.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бокарев М.И., Водолеев А.С., Мамыкин А.И. и др. Сравнительная оценка эффективности различных способов лечения больных острой толстокишечной непроходимостью опухолевого генеза. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2018. — №10. — С. 55–60. [Bokarev MI, Vodoleev AS, Mamykin AI, et al. Effectiveness of various approaches for acute malignant colonic obstruction. Surgery. Journal named N.I. Pirogov. 2018; 10: 55–60 (In Russ).]
2. Arya N. Community experience of colonic stenting in patients with acute large bowel obstructions. Canadian Journal of Surgery. 2011; 54(4): 282–285. doi: 10.1503/cjs.015510.
3. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2018; 68(6): 394–424. doi: 10.3322/caac.21492.
4. Jullumstrø E, Wibe A, Lydersen S, Edna T. Colon cancer incidence, presentation, treatment and outcomes over 25 years. Colorectal Disease. 2011; 13(5): 512–518. doi: 10.1111/j.1463-1318.2010.02191.x.
5. Cheynel N, Cortet M, Lepage C et al. Trends in Frequency and Management of Obstructing Colorectal Cancers in a Well-Defined Population. Diseases of the Colon & Rectum. 2007; 50(10): 1568–1575. doi: 10.1007/s10350-007-9007-4.
6. McArdle C, McMillan D, Hole D. The impact of blood loss, obstruction and perforation on survival in patients undergoing curative resection for colon cancer. British Journal of Surgery. 2006; 93(4): 483–488. doi: 10.1002/bjs.5269.

7. Biondo S, Parés D, Frago R et al. Large Bowel Obstruction: Predictive Factors for Postoperative Mortality. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2004; 47(11): 1889–1897. doi: 10.1007/s10350-004-0688-7.
8. Deen K, Madoff R, Goldberg S, Rothenberger D. Surgical management of left colon obstruction: the University of Minnesota experience. *J Am Coll Surg*. 1998; 187(6): 573–576. doi: 10.1016/s1072-7515(98)00253-1.
9. Nugent K, Daniels P, Stewart B, et al. Quality of life in stoma patients. *Diseases of the Colon & Rectum*. 1999; 42(12): 1569–1574. doi: 10.1007/bf02236209.
10. Park J, Del Pino A, Orsay C, et al. Stoma complications. *Diseases of the Colon & Rectum*. 1999; 42(12): 1575–1580. doi: 10.1007/bf02236210.
11. Dohmoto M. New method; endoscopic implantation of rectal stent in palliative treatment of malignant stenosis. *Endosc Digest*. 1991; 3: 1507–1512.
12. Dauphine C, Tan P, Beart R, et al. Placement of self-expanding metal stents for acute malignant large-bowel obstruction: A collective review. *Ann Surg Oncol*. 2002; 9(6): 574–579. doi: 10.1007/bf02573894.
13. Cirocchi R, Farinella E, Trastulli S, et al. Safety and efficacy of endoscopic colonic stenting as a bridge to surgery in the management of intestinal obstruction due to left colon and rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Surg Oncol*. 2013; 22(1): 14–21. doi: 10.1016/j.suronc.2012.10.003.
14. Ptak H, Meyer F, Marusch F, et al. Palliative stent implantation in the treatment of malignant colorectal obstruction. *Surg Endosc*. 2006; 20(6): 909–914. doi: 10.1007/s00464-005-0594-7.
15. Pirlet I, Slim K, Kwiatkowski F, et al. Emergency preoperative stenting versus surgery for acute left-sided malignant colonic obstruction: a multicenter randomized controlled trial. *Surg Endosc*. 2010; 25(6): 1814–1821. doi: 10.1007/s00464-010-1471-6.
16. Nemes R, Vasile I, Curca T, et al. Acute bowel obstruction — the main complication of colorectal cancer. Therapeutical options. *Rom J Gastroenterol* 2004 Jun; 13(2): 109–12.
17. Eberlein T. Short-term Endpoints of Conventional Versus Laparoscopic-Assisted Surgery in Patients With Colorectal Cancer (MRC CLASICC Trial): Multicentre, Randomised Controlled Trial. *Yearbook of Surgery*. 2006; 2006: 339–342. doi: 10.1016/s0090-3671(08)70551-2.
18. Guo M, Feng Y, Liu J, et al. Factors associated with mortality risk for malignant colonic obstruction in elderly patients. *BMC Gastroenterol*. 2014; 14(1). doi: 10.1186/1471-230x-14-76.
19. Datye A, Hersh J. Colonic perforation after stent placement for malignant colorectal obstruction — causes and contributing factors. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*. 2010; 20(3): 133–140. doi: 10.3109/13645706.2010.518787.

ФАКТОРЫ РИСКА ПОРАЖЕНИЯ ЛАТЕРАЛЬНЫХ ТАЗОВЫХ ЛИМФОУЗЛОВ ПРИ РАКЕ ПРЯМОЙ КИШКИ

Царьков П.В., Бабаджанян А.Р.*, Тулина И.А., Хусаинов А.Р., Сидорова Л.В., Лукьянов А.М.

Университетская клиническая больница №2

ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова», Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.97.93.010

Резюме. В основе стратегии лечения рака прямой кишки лежат принципы лимфогенного распространения опухоли, которое происходит по восходящему, нисходящему и латеральному путям. Латеральный путь метастазирования является наиболее актуальным для ниже- и среднеампулярного рака. Частота поражения латеральных лимфоузлов (ЛЛ) колеблется в пределах 1–23%. Однако остается открытым вопрос, какие же факторы влияют на частоту метастазирования в латеральные лимфоузлы.

Цель исследования — выявление факторов риска метастазирования в ЛЛ при злокачественном поражении прямой кишки.

Методы: Анализу были подвергнуты данные 120 пациентов, страдающих раком прямой кишки, кому проводилась уни- или билатеральная тазовая лимфодиссекция. На основе полученных данных проводилось изучение отношения шансов, мультифакторный анализ и выявлены факторы риска, влияющие на частоту латерального метастазирования.

Выводы: Поражение ЛЛ встречается достоверно чаще при позитивной EMVI, размере ЛЛ равном или больше 8 мм, муцинозных аденокарциномах и поражении мезоректальных лимфоузлов. Латеральная тазовая лимфодиссекция (ЛТЛД) должна рассматриваться начиная с инвазии опухоли T2 и глубже. ХЛТ является недостаточной для элиминации ЛЛ и не влияет на частоту поражения латеральных лимфоузлов.

Ключевые слова: рак прямой кишки, латеральная тазовая лимфодиссекция, латеральные лимфоузлы, факторы риска.

Список сокращений: ЛЛ — латеральный(е) лимфо-зел(ы); ЛТЛД — латеральная тазовая лимфодиссекция; нХЛТ — неoadъювантная лимфодиссекция; ПК — прямая кишка; EMVI — экстрамуральная сосудистая инвазия.

В основе стратегии лечения рака прямой кишки (ПК) лежат принципы лимфогенного распространения опухоли. По данным различных авторов частота поражения лимфоузлов составляет 24,6–59% [1]. Метастазирование происходит по восходящему, латеральному и нисходящему путям, которые впервые были описаны W.E. Miles в 1908 г. [2].

В настоящее время «золотым стандартом» хирургического лечения рака ПК является тотальная мезоректумэктомия, которая существенно снизила частоту местного рецидивирования и улучшила онкологические результаты, но не решила проблему полностью. Данная техника обеспечивает санацию только восходящего пути метастазирования, при этом латеральный и нисходящий остаются нетронутыми.

Частота поражения латеральных лимфоузлов (ЛЛ) колеблется в пределах 1–23% [3]. Латеральный путь мета-

RISK FACTORS FOR LATERAL PELVIC LYMPH NODES DAMAGING

Tsarkov P.V., Babajanyan A.R.*, Tulina I.A., Khusainov A.R., Sidorova L.V., Lukyanov A.M.

University Clinical Hospital №2

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Abstract. At the core of the rectal cancer treatment lie the principles of lymph node metastasis, which occur through ascending, descending and lateral pathways. The lateral lymph node (LLN) metastasis is the most frequent pathway for low and middle rectal cancer. The frequency of lateral pelvic lymph node lesions ranges from 1% to 23%. Nevertheless, it still remains unclear what effects the frequency of lateral lymph node metastasis.

Objective: detecting risk factors of lateral lymph node metastasis in rectal cancer.

Methods: Study of 120 cases of rectal cancer treated with uni- or bilateral pelvic lymph node dissection. There was conducted a databased research of odds ratio and multi-factor analysis. There were detected risk factors that affect frequency of lateral lymph node metastasis.

Results: Lateral lymph node lesions are proven to occur more frequently in cases of positive EMVI; LLN sized equal or bigger than 8mm; mucinous adenocarcinoma and mesorectal lymph node lesions. Lateral pelvic lymph node dissection should be considered in cases of T2 tumor invasion and deeper. Chemoradiotherapy is insufficient for LLN elimination and does not affect frequency of lateral lymph node lesions.

Keywords: rectal cancer, lateral pelvic lymph node dissection, lateral lymph nodes, risk factors.

стазирования является основным при среднеампулярном и нижеампулярном раке ПК и составляет около 16,7%. [4]. Согласно мета-анализу T. Kinugasa латеральные метастазы встречаются в 17,3% [5]. Чем ниже расположена опухоль, тем больше приобретает актуальность латеральный путь.

На частоту поражения ЛЛ влияют многие факторы. В основе японских рекомендаций по лечению колоректального рака лежит глубина инвазии стенки кишки, согласно которым ЛТЛД показана при опухолях ПК T3/T4 [6].

Другие авторы отмечают связь между гистологической структурой и частотой поражения ЛЛ. Так, например, для муцинозных опухолей этот показатель значительно увеличивается [7; 8].

Большинство авторов в качестве основного прогностического фактора метастазирования в ЛЛ считают их размер. Dev. K. et al. указали статистически достоверно частое поражение ЛЛ при их размере больше 8 мм по данным МРТ [9].

В последнее время активно обсуждается влияние экстрамуральной венозной инвазии (EMVI) на лимфогенное

* e-mail: drbabajanyan@mail.ru

метастазирование. EMVI встречается в 14,9% случаев при N0 статусе, а при N1 и N2 — 35,5 и 65,3%, соответственно [10].

ЛЛ также ответственны за местные рецидивы заболевания. Kim et al. показали, что основной их причиной при низком раке ПК являются ЛЛ [11]. Kusters et al. с помощью трехмерной реконструкции продемонстрировали, что рецидивы опухолей могут возникать из ЛЛ [12]. В целом сегодня сложилось представление о том, что локальные рецидивы в 56,8% случаев возникают из ЛЛ [13].

Цель исследования — выявление факторов риска метастазирования в ЛЛ при злокачественном поражении ПК.

Материалы и методы

Анализу были подвергнуты данные 120 пациентов, страдающих раком ПК, проходивших лечение в клинике колопроктологии и малоинвазивной хирургии Первого Московского Государственного медицинского университета в период с 2008 по 2019 гг. включительно, которым выполнялась уни — или билатеральная лимфодиссекция.

Критериями включения были пациенты с первичным раком ПК, у которых по данным МРТ или интраоперационной ревизии были выявлены увеличенные ЛЛ. Критериями исключения являлись: первично-множественный рак, признаки прогрессирования заболевания на фоне проводимого неоадьювантного лечения, ранее выполненные операции на ПК, рецидив заболевания и отказ от участия в исследовании.

Дизайн исследования

На дооперационном этапе всем пациентам выполнялось физикальное, лабораторное обследование, колоноскопия с биопсией опухоли, МРТ малого таза, КТ грудной клетки и брюшной полости с контрастом. При гистологическом исследовании оценивалась дифференцировка и характер опухолевого процесса. По КТ определялось распространение онкологического процесса по восходящему пути и наличие отдаленных метастазов. На МРТ оценивалась глубина инвазии, высота опухоли, вовлечение циркулярной границы резекции (CRM), наличие экстрамуральной сосудистой инвазии (EMVI), поражение мезоректальных и ЛЛ.

Решение о целесообразности выполнения латеральной тазовой лимфодиссекции (ЛТЛД) принималось онкологическим консилиумом. В удаленном препарате исследовали мезоректальные, промежуточные, парааортальные и ЛЛ.

На основании полученных данных проводился анализ риска поражения ЛЛ по следующим критериям: пол, высота опухоли, экстрамуральная венозная инвазия, циркулярная граница резекции, размер ЛЛ, глубина инвазии опухоли, проведение нХЛТ.

Результаты

В нашем исследовании у 35 пациентов были выявлены метастатические ЛЛ, что составило 29,2%. Общая характеристика пациентов показана в таблице 1.

Табл. 1. Общая характеристика пациентов

		Общее число	ЛЛ N+	ЛЛ N-	p
Пациенты		120	35	85	
Пол	Муж	62	16	19	0,402
	Жен	58	19	16	
EMVI	+	54	25	29	<0,0001
	-	76	10	66	
Высота опухоли	0–6 см	92	32	60	0,014
	6,1–12 см	27	3	24	
	12,1–18,0 см	1	0	1	
Размер ЛЛ	<8 мм	49	8	39	0,005
	>8 мм	71	27	45	
cT	T1/T2	10	0	10	0,034
	T3/T4	110	35	75	
Тип операции	Передняя резекция ПК	7	1	6	
	Низкая передняя резекция ПК	46	12	34	
	Брюшно-анальная резекция ПК	22	8	14	
	Брюшно-промежностная экстирпация ПК	40	12	28	
	Эвисцерация	5	1	4	
Доступ к операции	Лапаротомия	88	25	63	
	Лапароскопия	25	9	16	
	Роботическая	7	1	6	
Уровень радикальности	R0	103	31	72	
	R1	15	3	12	
	R2	2	1	1	
Гистология	Без муцина	84	17	67	0,004
	Муцинозная	33	16	17	
	Перстневидноклеточный рак	3	2	0	
нХЛТ	прошли	35	8	27	0,952
	не прошли	85	27	58	

Окончательное стадирование опухоли проводилось по результатам гистологического исследования. Среднее количество исследованных и пораженных лимфоузлов составило $37,1 \pm 17,9$ (min-10, max-98) и $5,3 \pm 10,6$ (min-0, max-65), соответственно. Среднее количество исследованных и пораженных ЛЛ составило $9,1 \pm 8,6$ (min-0, max-57) и $1+/-3,2$ (min-0, max-33). В нашем исследовании поражение ЛЛ при T1 опухолях не наблюдалось, при T2 встречалось в 15,4% (4/26), при T3 и T4 в 29,8% (17/57) и 37,1% (13/35), соответственно. В одном наблюдении при полном гистологическом патоморфозе после проведенной химиолучевой терапии со стороны первичной опухоли был выявлен метастаз в ЛЛ. При этом на предоперационном МРТ опухоль расценивалась как T3.

У трех пациентов, кому ЛТЛД выполнялась профилактически, были выявлены пораженные ЛЛ при отсутствии поражения по данным МРТ (2,5%). Нами не была выявлена связь между нХЛТ и частотой поражения ЛЛ. Мы не получили достоверную разницу по частоте поражения ЛЛ при T1/T2 и T3/T4 согласно гистологической оценке (0,087), однако глубина инвазии повышает риск поражения ЛЛ (OR 2,661, доверительный интервал 0,842–8,414). Отношение шансов и достоверность влияния факторов указана в таблице 2.

Табл. 2. Отношение шансов и достоверность влияния факторов

Фактор	Отношение шансов	Доверительный интервал	p
Высота опухоли (<6 см; >6 см)	0,225	0,063–0,803	0,14
Муцинозная аденокарцинома (да/нет)	3,368	1,438–7,891	0,04
EMVI (+/-)	5,296	2,199–12,755	<0,001
Размер ЛЛ (<8 мм, >8 мм)	4,2	1,484–11,890	0,005
Глубина поражения (T1/T2–T3/T4)	2,661	0,842–8,414	0,087
Mts в мезоректальные лимфоузлы (да/нет)	11,187	3,178–39,376	<0,001
нХЛТ (да/нет)	0,636	0,256–1,584	0,329

Табл. 3. Чувствительность 70,6%, специфичность 86,7%

Фактор	Adjusted add ratio	Доверительный интервал	p
Высота опухоли (<6 см; >6 см)	0,412	0,091–1,870	0,25
Муцинозная аденокарцинома (да/нет)	2,660	0,915–7,738	0,072
Размер ЛЛ (<8 мм, >8 мм)	4,325	1,215–15,397	0,024
Mts в мезоректальные лимфоузлы (да/нет)	7,955	2,029–31,194	0,003
EMVI (+/-)	4,002	1,380–11,605	0,011
Глубина поражения (pT1/T2–T3/T4)	0,750	0,163–3,461	0,713

При проведении многофакторного анализа методом логистической регрессии нами была получено достоверно частое поражение ЛЛ при размере ЛЛ больше 8 мм, наличии метастазов в ЛЛ, позитивной экстрамуральной венозной инвазии. Муцинозные аденокарциномы резко увеличивают риск поражения ЛЛ, однако при многофакторном анализе влияние оказалось близкой, но не достоверной ($p = 0,072$). Полностью данные приведены в таблице 3.

Обсуждение

Согласно клиническим рекомендациям по колоректальной хирургии от 2000 г. ЛТЛД показана при клинически подозрительных ЛЛ [14]. Однако остается неизвестным какие факторы влияют на частоту поражения ЛЛ.

Dev et al. обнаружили достоверно более частое поражение ЛЛ у женщин [9], что подтверждается многоцентровым исследованием Ishihara et al., (4,2% случаев у женщин против 3,8% у мужчин) [15]. Matsuda et al. не обнаружили зависимости между возрастом, полом, индексом массы тела и частотой поражения ЛЛ [16]. Нами получены аналогичные результаты.

В Японии принято считать «низким» раком прямой кишки все опухоли, расположенные ниже уровня тазовой брюшины. Этим пациентам рутинно выполняется ЛТЛД [17]. Анализ Sugihara et al., в который включены данные 1977 пациентов, продемонстрировал поражение ЛЛ только в 1,7%, когда опухоль была расположена выше тазовой

брюшины [18]. В мета — анализе T. Kinugasa (2013) показано, что при расположении опухоли выше тазовой брюшины частота поражения ЛЛ встречается в два раза реже, чем при низких опухолях (7,5 и 14,5%, соответственно) [5]. При этом, в зависимости от пола, конституции, анатомических особенностей уровень тазовой брюшины может быть на различной высоте [19].

Yagi R. et al. обнаружили метастазы в ЛЛ в 16,7% при локализации опухоли в средне- и нижеампулярном отделе ПК [4]. Ueno et al. показали, что метастазирование в ЛЛ при T3/T4 опухолях ниже 8 см составляет 17,2%, против 10,5 и 42% при опухолях, расположенных на расстоянии 6,1–8 см и 0–2 см, соответственно [20]. Царьков П.В. с соавт. выявили у 25% пациентов поражение ЛЛ при нижеампулярном раке [21]. В нашем исследовании метастазы в ЛЛ встречались в 34,8 и 11,1% наблюдений при нижеампулярном и среднеампулярном раке, соответственно ($p = 0,014$).

На частоту поражения ЛЛ непосредственное влияние оказывает глубина инвазии стенки кишки. Kobayashi et al. на 784 пациентах продемонстрировали, что при T1 опухолях метастазы в ЛЛ встречаются в 5,4% наблюдений, при T2 8,2%, при T3 и T4 в 16,5 и 37,2%, соответственно [22]. Согласно Sugihara et al. пораженные ЛЛ встречались в 4,8; 7,6 и 15,7% при T1, T2 и T3 опухолях, соответственно [18]. Согласно рекомендациям Японской ассоциации рака прямой и ободочной кишки от 2014 г., поражение ЛЛ, подтвержденная гистологически для пациентов с T2 и T3 опухолями была 7,6 и 15,7%, соответственно [18], и показанием к выполнению ЛТЛД является опухоли T3/T4 [6]. Мы считаем, что ЛТЛД при T2 опухолях также должна рассматриваться, так как при мультифакторном анализе достоверной разницы поражения ЛЛ при глубине прорастания T1/T2 и T3/T4 не было получено (0,713).

Одним из наиболее агрессивных факторов для колоректального рака, является экстрамуральная венозная инвазия (EMVI), которая встречается в 10–60% случаев. Talbot et al. продемонстрировали, что наличие EMVI ухудшает выживаемость при стадиях Dukes B и C [23]. Krasna J et al. выявили, что при EMVI+ частота метастазирования была 60% по сравнению с 17% пациентов с EMVI– в общей группе. Они отдельно оценивали частоту метастазирования при стадиях Dukes, и было выявлено, что при Dukes B в сочетании с EMVI она была значимо чаще, чем при Dukes C и EMVI– [24]. Matsuda et al. Также обнаружили достоверно частое поражение ЛЛ при EMVI+ [16]. В нашем исследовании в 46,4% случаев наблюдалось поражение ЛЛ при наличии экстрамуральной венозной инвазии против 12,2% случаев при ее отсутствии ($p < 0,0001$).

Некоторыми авторами было продемонстрировано, что при низкой дифференцировке опухоли частота поражения ЛЛ достоверно выше [16]. Matsuda et al. не обнаружили связи между гистотипом опухоли и частотой поражения ЛЛ, а также разницу между общей выжива-

емостью [16]. Нами установлено, что при муцинозных аденокарциномах поражение ЛЛ встречается достоверно чаще ($p = 0,004$).

Наиболее частым показанием к ЛТЛД большинство авторов считают их размер, определяемый по МРТ. Al-Sukhni опубликовал, что диагностическая чувствительность и специфичность МРТ для лимфоузлов является 77% и 71%, соответственно [25]. На практике это означает как возможную гипер- так и гиподиагностику поражения ЛЛ.

Kobayashi et al. выявляли ЛЛ с помощью мультиспиральной компьютерной томографии и опубликовали, что чувствительность и специфичность метода 78 и 100%, соответственно, при точном определении размеров лимфоузла больше 6 мм, по малому диаметру [26]. Dev et al. обнаружили достоверно чаще поражение ЛЛ при размере больше 8 мм [16]. Akiyoshi et al. выявили пораженные ЛЛ в 75% случаев при размере равным или больше 8 мм [27]. В нашем исследовании в 38% случаев наблюдалось поражение ЛЛ при размере больше 8 мм, и при меньшем размере — в 16,3% ($p = 0,005$).

Западные хирурги для лечения латеральных метастазов предлагают первым этапом проведение нХЛТ. Dutch trial и шведское исследование утверждали, что после нХЛТ наиболее частая локализация местных рецидивов является пресакральная зона и ЛЛ не являются основной причиной локального рецидива [24; 28]. Корейское исследование продемонстрировало, что нХЛТ без ЛТЛД является недостаточной для контроля локального рецидива [29]. Liang et al. на 45 ЛТЛД продемонстрировали, что метастазы в ЛЛ встречаются в 71,1% при сохранении размеров ЛЛ после нХЛТ [30]. Matsuda et al. выявили, что выполнение ЛТЛД улучшает как общую, так и безрецидивную выживаемость у пациентов с хорошим ответом на нХЛТ и рекомендуют ее для пациентов с подозрительными ЛЛ [20]. В нашем исследовании не было разницы по частоте поражения ЛЛ у пациентов, прошедших полный курс нХЛТ и без нее ($p = 0,329$). Одновременно, японское исследование (JCOG0212) показало улучшение показателей безрецидивной выживаемости у пациентов с ТМЭ+ЛТЛД против только ТМЭ (7 и 13%, соответственно) [13].

Выводы

1. Пол не влияет на частоту поражения ЛЛ
2. Поражение ЛЛ встречается достоверно чаще при позитивной ЕМVI, размере ЛЛ равном или больше 8 мм, муцинозных аденокарциномах и поражении мезоректальных лимфоузлов.
3. ЛТЛД должна рассматриваться, начиная с инвазии опухоли T2 и глубже.
4. ХЛТ является недостаточной для элиминации ЛЛ и не влияет на частоту поражения ЛЛ.

Проблема диагностики ЛЛ остается актуальной и требует дальнейшего изучения для определения клинических показаний к выполнению ЛТЛД.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пережогин Е.В., Петров С.Н., Хватов А.А. Подвздошнотазовая лимфодиссекция при раке прямой кишки Dukes C / Протокол 453 заседания Научного общества онкологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области; март 31, 2005; Санкт-Петербург. [Prezhogin EV, Petrov SN, Khvatov AA. Iliopelvic lymphodissection in rectal cancer Dukes C. Protocol of the 453 meeting of the Scientific Society of Oncologists of St. Petersburg and the Leningrad Region; March 31, 2005; Saint-Peterburg. (In Russ).]
2. Miles W. A method of performing abdominoperineal resection for carcinoma of rectum and of terminal portion of pelvic colon. *Lancet*. 1908; 2: 1812–3.
3. Moriya Y, Sugihara K, Akasu T, Fujita S. Importance of extended lymphadenectomy with lateral node dissection for advanced lower rectal cancer. *World J Surg*. 1997; 21(7): 728–32.
4. Yagi R, Shimada Y, Kameyama H, Tajima Y, Okamura T, Sakata J, et al. Clinical Significance of Extramural Tumor Deposits in the Lateral Pelvic Lymph Node Area in Low Rectal Cancer: A Retrospective Study at Two Institutions. *Ann Surg Oncol*. 2016; 23(Suppl 4): 552–8.
5. Kinugasa T, Akagi Y, Ochi T, Ishibashi Y, Tanaka N, Oka Y, et al. Lateral lymph-node dissection for rectal cancer: meta-analysis of all 944 cases undergoing surgery during 1975–2004. *Anticancer Res*. 2013; 33(7): 2921–7.
6. Watanabe T, Itabashi M, Shimada Y et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2014 for treatment of colorectal cancer. *J Clin Oncol*. 2015; 20(2): 207–239. doi: 10.1007/s10147-015-0801-z.
7. Consorti F, Lorenzotti A, Midiri G, Di Paola M. Prognostic significance of mucinous carcinoma of colon and rectum: a prospective case-control study. *J Surg Oncol*. 2000; 73(2): 70–4.
8. Papadopoulos VN, Michalopoulos A, Netta S, Basdanis G, Paramythiotis D, Zatzagias A, et al. Prognostic significance of mucinous component in colorectal carcinoma. *Tech Coloproctol*. 2004; 8(1): 123–5.
9. Dev K, Veerenderkumar KV, Krishnamurthy S. Incidence and Predictive Model for Lateral Pelvic Lymph Node Metastasis in Lower Rectal Cancer. *Indian J Surg Oncol*. 2018; 9(2): 150–6.
10. McClelland D, Murray GI. A Comprehensive Study of Extramural Venous Invasion in Colorectal Cancer. *PLoS One*. 2015; 10(12): e0144987.
11. Kim TH, Jeong SY, Choi DH, Kim DY, Jung KH, Moon SH, et al. Lateral lymph node metastasis is a major cause of locoregional recurrence in rectal cancer treated with preoperative chemoradiotherapy and curative resection. *Ann Surg Oncol*. 2008; 15(3): 729–37.
12. Kusters M, Wallner C, Lange MM, DeRuiter MC, van de Velde CJ, Moriya Y, et al. Origin of presacral local recurrence after rectal cancer treatment. *Br J Surg*. 2010; 97(10): 1582–7.
13. Fujita S, Akasu T, Mizusawa J, Saito N, Kinugasa Y, Kanemitsu Y, et al. Postoperative morbidity and mortality after mesorectal excision with and without lateral lymph node dissection for clinical stage II or stage III lower rectal cancer (JCOG0212): results from a multicentre, randomised controlled, non-inferiority trial. *Lancet Oncol*. 2012; 13(6): 616–21.
14. Nelson H, Petrelli N, Carlin A, Couture J, Fleshman J, Guillem J, et al. Guidelines 2000 for colon and rectal cancer surgery. *J Natl Cancer Inst*. 2001; 93(8): 583–96.
15. Oncological benefit of lateral pelvic lymph node dissection for rectal cancer treated without preoperative chemoradiotherapy: a multicenter retrospective study using propensity score analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2016; 31(7): 1315–21.
16. Matsuda T, Sumi Y, Yamashita K, Hasegawa H, Yamamoto M, Matsuda Y, et al. Outcomes and prognostic factors of selective lateral pelvic lymph node dissection with preoperative chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2018; 33(4): 367–74.
17. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. Guidelines for Colon and Rectal Cancer 2005. Kanehara. Tokyo: 2005.
18. Kusters M, Beets GL, van de Velde CJ, Beets-Tan RG, Marijn CA, Rutten HJ, et al. A comparison between the treatment of low rectal cancer in Japan and the Netherlands, focusing on the patterns of local recurrence. *Ann Surg*. 2009; 249(2): 229–35.

19. Moriya Y. Treatment of lateral pelvic nodes metastases from rectal cancer: the future prospective. *G Chir.* 2013; 34(9–10): 245–8.
20. Ueno M, Oya M, Azekura K, Yamaguchi T, Muto T. Incidence and prognostic significance of lateral lymph node metastasis in patients with advanced low rectal cancer. *Br J Surg.* 2005; 92(6): 756–63.
21. Царьков П.В., Воробьев Г.И., Одарюк Т.С. Место и роль расширенной аорто-подвздошно-тазовой лимфаденэктомии в лечении рака нижнеампулярного отдела прямой кишки // Практическая онкология. — 2002. — Т.3. — №2. — С. 82–92. [Tsarkov PV, Vorobyov GI., Odaryuk TS. Place and role of extended aorto-iliac pelvic lymphadenectomy in the treatment of low rectal cancer. *Prakticheskaya onkologiya.* 2002; 3(2): 82–92. (In Russ).]
22. Kobayashi H, et al. Outcomes of surgery alone for lower cancer and without pelvic sidewall dissection. *Dis. Colon. Rectum.* 2009; 52(4): 567–576.
23. Talbot IC, Ritchie S, Leighton MH, Hughes AO, Bussey HJ, Morson BC. The clinical significance of invasion of veins by rectal cancer. *Br J Surg.* 1980; 67(6): 439–42.
24. Krasna MJ, Flancbaum L, Cody RP, Shneibaum S, Ben Ari G. Vascular and neural invasion in colorectal carcinoma. Incidence and prognostic significance. *Cancer.* 1988; 61(5): 1018–23.
25. Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, Beyene J, Victor JC, Schmock S, et al. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2012; 19(7): 2212–23.
26. Kobayashi H, Kikuchi A, Okazaki S, Ishiguro M, Ishikawa T, Iida S, et al. Diagnostic performance of multidetector row computed tomography for assessment of lymph node metastasis in patients with distal rectal cancer. *Ann Surg Oncol.* 2015; 22(1): 203–8.
27. Akiyoshi T, Matsueda K, Hiratsuka M, Unno T, Nagata J, Nagasaki T, et al. Indications for Lateral Pelvic Lymph Node Dissection Based on Magnetic Resonance Imaging Before and After Preoperative Chemoradiotherapy in Patients with Advanced Low-Rectal Cancer. *Ann Surg Oncol.* 2015; 22(3): 614–20.
28. Syk E, Torkzad MR, Blomqvist L et al. Radiological findings do not support lateral residual tumour as a major cause of local recurrence of rectal cancer. *Br J Surg.* 2006; 93(1): 113–119. doi: 10.1002/bjs.5233.
29. Kim TH, Jeong SY, Choi DH, et al. Lateral lymph node metastasis is a major cause of locoregional recurrence in rectal cancer treated with preoperative chemo-radiotherapy and curative resection. *Ann Surg Oncol.* 2008; 15(3): 729–737. doi: 10.1245/s10434-007-9696-x.
30. Liang JT. Technical feasibility of laparoscopic lateral pelvic lymph node dissection for patients with low rectal cancer after concurrent chemoradiation therapy. *Ann Surg Oncol.* 2011; 18(1): 153–9.

БИОПСИХОСОЦИАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Подлипалин А.Ю.*

«Астраханская клиническая больница» ФГБУЗ ЮОМЦ ФМБА
России, Астрахань
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»,
Астрахань

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.28.72.011

Резюме. Обоснование: Одним из путей улучшения результатов лечения и предупреждения сосудистой патологии головного мозга является биопсихосоциальная методика оказания помощи пациентам с нарушениями мозгового кровообращения.

Цель: описание биопсихосоциальной методики оказания помощи пациентам с нарушениями мозгового кровообращения, основанной на широком подходе, который рассматривает процесс болезни как сложный, переменный взаимодействием биологических (генетических, биохимических и т. д.), психологических (настроение, личность, поведение и т. д.) и социальных (культурных, семейных, социально-экономических и т. д.) факторов. Проведение обследования больных с нарушениями кровообращения на основе биопсихосоциального подхода.

Методы: Основу для исследования составили неврологические больные с сосудистыми заболеваниями — 222, из этого числа больные в восстановительном периоде — 62; с синдромом вертебральной артерии — 15, последствиями перенесенного нарушения мозгового кровообращения — 34, с дисциркуляторной энцефалопатией (хим) — 111; с артериовенозной мальформацией — 1. В исследовании применялись такие методы, как опросный метод в сочетании с интервью, документальным анализом, контент-анализом и элементами наблюдательного участия.

Ключевые слова: нарушения мозгового кровообращения; биопсихосоциальная модель; оказание помощи пациентам нарушениями мозгового кровообращения; психологические, социальные и биологические факторы, влияющие на нарушение мозгового кровообращения.

Обоснование

По данным главного внештатного кардиолога Минздрава России, руководителя НИИЦ им. Алмазова Е.В. Шляхто за первое полугодие 2020 года от ишемической болезни сердца (ИБС) скончались — 220 719 [1]. Исходом хронической ишемии мозга являются: инсульты, деменция, болезнь Альцгеймера, Паркинсонизм. Сосудистые заболевания мозга занимают 2 место в структуре причин общей смертности и выступают одной из основных причин, ведущих к длительной нетрудоспособности в мире. В Астраханской клинической больнице ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр ФМБА» России ежегодно проходят стационарное лечение более 1200 пациентов с хронической ишемией мозга, на диспансерном наблюдении находятся около 3 тыс. пациентов с цереброваскулярной патологией.

Актуальность проблемы ставит задачи по внедрению новых методов лечения и предупреждения сосудистой патологии головного мозга, в том числе с применением методик персонифицированной медицины. Мы считаем, что одним из инновационных способов является биопсихосоциальная методика оказания по-

BIOPSYCHOSOCIAL METHOD OF CARING FOR PATIENTS WITH CEREBRAL CIRCULATION DISORDERS

Podlipalin A.Yu.*

Astrakhan Clinical Hospital, Astrakhan
Astrakhan State University, Astrakhan

Abstract. Rationale: One of the ways to improve treatment outcomes and prevent cerebrovascular disease is a biopsychosocial approach to helping patients with cerebrovascular accidents.

Purpose: to describe a biopsychosocial methodology to assist patients with cerebrovascular accidents based on a broad approach that considers the disease process as complex, variable by the interaction of biological (genetic, biochemical, etc.), psychological (mood, personality, behavior, etc.) and social (cultural, family, socio-economic, etc.) factors. Conducting a study of patients with circulatory disorders based on a biopsychosocial approach.

Methods: The study was based on neurological patients with vascular diseases — 222, of this number patients in the recovery period — 62; with vertebral artery syndrome — 15, the consequences of the postponed cerebrovascular accident — 34, with discirculatory encephalopathy (cic) — 111; with arteriovenous malformation — 1.

The study used methods such as a survey method combined with interviews, documentary analysis, content analysis and elements of observational participation.

Keywords: cerebral circulation disorders; biopsychosocial model; helping patients with cerebrovascular accidents; psychological, social and biological factors affecting the violation of cerebral circulation.

мощи пациентам с нарушениями мозгового кровообращения.

В основу разработки данной методики легла биопсихосоциальная модель психологии здоровья, автором которой является Д. Эйнджел. Он рассматривает медицину как особую форму социальной практики, подчеркивает значимость процесса общения между врачом и пациентом в успехе лечения; также он обращает внимание на психосоциальный контекст медицины. Ученый многое сделал для совершенствования профессиональной подготовки врачей-терапевтов, для развития у них навыков «психосоматического мышления» [2].

Итак, в 1980 г. в своей публикации «Клиническое применение биопсихосоциальной модели» автор описывает данную модель, опираясь на принципы системного подхода. Д. Эйнджел исследует здоровье и болезнь как сложную «иерархию натуральных систем», где системы низших уровней являются составными частями систем высших уровней. Это достигается посредством изучения терапевтом на приеме пациента определенного пола, возраста, социального статуса, что повышает уровень рассмотрения его проблем [3].

* e-mail: podlipalin66@bk.ru

Таким образом, биопсихосоциальная модель — это модель, основанная на широком подходе, который рассматривает процесс болезни как сложный, переменный взаимодействием биологических (генетических, биохимических и т. д.), психологических (настроение, личность, поведение и т. д.) и социальных (культурных, семейных, социально-экономических и т. д.) факторов.

В России биопсихосоциальная система рассматривалась в рамках концепции реабилитации Кабановым М.М., где ученый выделяет три последовательных этапа реабилитации — восстановительная терапия, реадaptация и реабилитация в собственном смысле этого слова. На предложенных этапах для перенесших инсульт применяются биологические методы лечения, которые сочетаются с физиотерапией и различными психосоциальными воздействиями (лечение «средой», занятостью, психотерапия). А также используют методы, стимулирующие социальную активность больного — трудовая терапия, переобучение больных и обучение новой профессии, активная психотерапия с больным и родственниками [4].

А.Б. Данилов, Ал.Б. Данилов в рамках биопсихосоциальной концепции изучают боль как результат динамического взаимодействия биологических, психологических и социокультурных факторов. Они отмечают, что для достижения успеха следует воздействовать на физиологические процессы, когнитивные, эмоциональные и поведенческие факторы, связанные с хронической болью [5].

Незнанов Н.Г., Рукавишников Г.В., Касьянов Е.Д., Филиппов Д.С., Кибитов А.О., Мазо Г.Э. исследуют биопсихосоциальную модель в психиатрии в целях терапии и профилактики психических заболеваний. Для авторов важным является то, что данная модель позволяет расширить биологические границы за пределы простого описания функционирования органов и систем, но тем не менее они подчеркивают значимость и биомедицинской модели [6].

Исследованиями качества жизни как методологии реализации биопсихосоциального подхода в медицине занимаются Кондратьев Г.В., Юдин С.А., Вершинин Е.Г., Хвастунова Е.П., Сидорова Д.А., Вешнева С.А., ученые рассматривают качество жизни как показатель, интегрирующий большое число физических, психологических, эмоциональных и социальных характеристик больного, отражающий способность человека адаптироваться к проявлениям болезни. Благодаря динамике «качества жизни» проводится оценка эффективности различных медицинских мероприятий на более высоком уровне [7].

Цель

Имея более чем двадцатипятилетний стаж работы в качестве заведующего отделением неврологии, автор располагает немалым опытом прямого общения с объектом исследования, что послужило незаменимым источником

информации и инициировало настоящее исследование. По существу, проводя многолетнее соучастующее или включенное наблюдение, автор изучал объект в первом приближении, так как находился в данной медико-социальной среде, адаптировался в ней и мог анализировать события как бы «изнутри», что важно при исследовании относительно автономных социальных единиц, каковой является неврология. Все это послужило предпосылкой обоснования биопсихосоциальной методики оказания помощи пациентам с нарушениями мозгового кровообращения.

АКБ ФГБУЗ ЮОМЦ ФМБА России г. Астрахани — представляет собой комплексную, вертикально-интегрированную систему оказания помощи обслуживаемому контингенту и включающая в себя административный, амбулаторно-поликлинический, стационарный, санаторно-курортный этапы оказания помощи.

Неврологическое отделение, являясь структурным подразделением стационара, оказывает высококвалифицированную помощь всем больным, поступающим на лечение, а также консультативную помощь врачам поликлиник филиалов ЮОМЦ в г. Астрахани, врачам отделений, входящих в состав АКБ. Осуществление психосоциомедицинской помощи пациентам в одном стационаре делает неврологическое отделение одним из лучших по обращаемости в городе по своему профилю.

Так, широкое диагностическое пособие, которое оказывается поступившим пациентам, осуществляется благодаря тесной взаимосвязи неврологического отделения с параклиническими службами стационара. К ним относятся:

- отделение ультразвуковой и функциональной диагностики, в арсенале которого имеется современная аппаратура (транскраниальный доплер М500 МТСД-велозергометр «SICARD 440 OS»; ЭКГ ЭК 12 Т-01; электроэнцефалограф «Энцефалан-131-03»; краниоскоп-3 версия 3.22; РЭГ «энцефалан -131-03»; ЭКГ-ф «SICARD 440 S»; ЭКГ-ф «CARDIMAX»; УЗ-сканер «ALOCA 2200» и «SD 32-C»; ЭКГ «SHILLER»-AT -104 PC; система мониторингирования АД «SHILLER»;
- клиничко-диагностическая лаборатория, где в полном объеме проводится исследование всех естественных сред организма: общий анализ крови, глюкоза, липидный спектр, КФК-МВ, ЛДГ, тропониновый тест, печеночные и осадочные пробы, проба Реберга-Тареева, мочевины, креатинина, общий белок, белковые фракции, острофазовые показатели, состояние свертывающей и противосвертывающей систем, электролиты, сывороточное железо, мочевиная кислота, КЩР, ЦИК, группа крови и резус-фактор, реакция Вассермана, ферментативная активность, иммуноферментные анализы гормонов щитовидной железы анализ ликвора; цитологические исследования;
- эндоскопический кабинет; рентгенологический кабинет;

- неврологическое отделение оснащено полностью согласно Порядкам оказания помощи взрослому населению по профилю «Неврология».

Большую помощь в работе оказывает Центр телемедицины, который дает возможность проконсультировать пациентов в Южном окружном медицинском Центре — г. Ростов-на-Дону, Ростовская Клиническая больница ФМБА, в ведущих клиниках ФМБА Москвы и Санкт-Петербурга. Врачи отделения повышают свою квалификацию участвуя в WEB-трансляциях презентаций, учебных лекциях, научно-практических конференциях с использованием видеоконференцсвязи.

Методы

В рамках биопсихосоциальной методики оказания помощи пациентам с нарушениями мозгового кровообращения наиболее важными направлениями работы явились такие, как изучение распределения больных с последствиями инсультов по социальным группам (работающие, неработающие, пенсионеры), по профессиональному признаку (руководители, строители, инженеры, врачи, учителя, программисты, рабочие и др.), анализ социальной структуры неработающих больных инсультами (безработные, домохозяйки, мелкие предприниматели, работающие поденно, служащие фирм, владельцы личного автотранспорта).

Особое внимание уделялось изучению питания больных до заболевания (употребление смешанной пищи, преобладание мясной и жирной пищи, преобладание углеводов, избыточное питание, недостаточное питание, различные диеты), жилищным условиям (частный дом или квартира, наличие удобств, количество квадратных метров на человека, без определенного места жительства). Важным разделом исследования явился анализ вредных привычек и физической активности больных (злоупотребление алкоголем, курением, отсутствие или наличие физической нагрузки). На основании характера дисперсности исследуемых признаков была определена необходимая численность выборочной совокупности, определяющая достаточную точность и надежность случайной выборки.

В исследовании применялись такие методы, как опросный метод в сочетании с интервью, документальным анализом, контент-анализом и элементами наблюдательного участия.

Результаты

Широкий охват в выборе приоритетов и диапазон в характере изучаемых количественных и качественных свойств объекта, выбор больных с последствиями инсультов в качестве основного объекта исследования, точность и надежность случайной выборки, а также использование различных методов сбора информации позволили осуществить комплексное многоуровневое медико-социологическое исследование и провести глубокий анализ такого многофакторного и общественного

явления, как нарушения мозгового кровообращения, хроническая ишемия мозга.

Объектом нашего изучения послужили результаты обследования пациентов с последствиями острых нарушений мозгового кровообращения, при анализе социального статуса больных, перенесших инсульт мы выделяли три социальные группы: работающие, неработающие и пенсионеры. Так, среди пролеченных больных: работающее население — 36,9%; пенсионеры — 38,3%; учащиеся, безработные — 24,6%; инвалиды по заболеванию — 0,2% (Таблица 1).

Характеризуя возрастной состав больных с нарушением мозгового кровообращения, необходимо отметить, что наибольшее количество больных данной нозологией составляли люди в возрасте 60–69 лет и 70 и выше (26% и 26%) с общим показателем 52% на протяжении всего исследования (Таблица 1).

Были исследованы некоторые бытовые условия больных с нарушением мозгового кровообращения. В рамках нашего исследования стало важным изучение режима питания больных, которое показало, что:

- смешанной пищей питалось 18% больных;
- увлечение различными диетами обнаружено у 19% больных;
- количество больных с избыточным питанием — 22%;
- недостаточное питание отмечали 9% больных;
- преобладание в питании мясной и жирной пищи у 10% больных.
- преобладание в питании углеводов у 22% больных (Таблица 1).

Жилищные условия большинства больных, перенесших инсульт, были хорошими или удовлетворительными. Более 50,1% больных проживали в квартирах или частных домах со всеми удобствами, где площадь на одного человека составляла более 9 м². В частных домах и квартирах с удобствами, но с площадью менее 9 м² на человека проживало за время исследования от 14,5% больных. В частных домах или квартирах без удобств, но с площадью больше 9 м² на человека проживало 12,3% больных. В частных домах или квартирах без удобств в условиях менее 9 м² на человека проживали 19,4% больных.

Отдельную группу составили больные без определенного места жительства — 3,7% (Таблица 1).

Не оставили и без внимания изучение вредных привычек. Было установлено, что ежегодно 38% больных до болезни злоупотребляли алкоголем и 95,8% — курением (Таблица 1).

Меньше половины больных (48%) отмечали умеренную физическую нагрузку (ежедневные прогулки, занятия физической культурой и спортом и т.д.). Количество больных, отмечавших отсутствие физической нагрузки (постоянное пользование транспортом, отсутствие пеших прогулок, малоподвижный образ жизни) составило 52% (Таблица 1).

Табл. 1. Сводная таблица результатов исследования больных с нарушениями мозгового кровообращения

№	Критерий	Показатель (%)
Социальный статус		
1	работающее население	36,9
2	учащиеся, безработные	24,6
3	пенсионеры	38,3
4	инвалиды по заболеванию	0,2
Возрастной состав		
1	20–29 лет	0,1
2	40–49 лет	17,3
3	50–59 лет	30,6
4	60–69 лет	26
5	70 и выше	26
Пол		
1	женщины	71
2	мужчины	29
Режим питания		
1	смешанная пища	18
2	увлечение различными диетами	19
3	количество больных с избыточным питанием	22
4	недостаточное питание	9
5	преобладание в питании мясной и жирной пищи	10
6	преобладание в питании углеводов	22
Жилищные условия		
1	в квартирах или частных домах со всеми удобствами с площадью более 9 м ² на одного человека	50,1
2	в квартирах или частных домах с удобствами с площадью менее 9 м ² на одного человека	14,5
3	в квартирах или частных домах без удобств с площадью больше 9 м ² на одного человека	12,3
4	в квартирах или частных домах без удобств с площадью менее 9 м ² на одного человека	19,4
5	без определенного места жительства	3,7
Вредные привычки		
1	злоупотребление алкоголем	38
2	курение	95,8
Физическая нагрузка		
1	умеренная физическая нагрузка (ежедневные прогулки, занятия физической культурой и спортом и т.д.)	48
2	отсутствие физической нагрузки (постоянное пользование транспортом, отсутствие пеших прогулок, малоподвижный образ жизни)	52

Таким образом, суммируя проведенные нами исследования медико-социального статуса больных с нарушениями мозгового кровообращения, для полной иллюстрации мы оформили в таблице 1 «Сводная таблица результатов исследования больных с нарушениями мозгового кровообращения» (Таблица 1).

В рамках организации лечения пациентов с нарушениями мозгового кровообращения на основе биопсихосоциального подхода большое внимание уделяется первичной и вторичной профилактике инсульта.

Широко используются инструментальные и параклинические методы обследования (доплерография,

ЭХО-КС, контрастная ЭХО-КС, холтеровское мониторирование, исследуются показатели свертывающей системы, липидограммы, электролитный состав и т.д.).

В лечении больных используются комбинации препаратов, соответствующие стандартам оказания помощи и клиническим рекомендациям по неврологическим нозологиям с учетом индивидуальных особенностей пациентов и личного опыта врачей.

А также проводятся беседы на тему о вреде курения, употребления алкоголя, нерациональном питании, гиподинамии, о профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и формированию мотивации к здоровому образу жизни.

В плане вторичной профилактики обязательным считается назначение антикоагулянтов, статинов, гипотензивных препаратов, проводятся мероприятия по купированию сердечно-сосудистой недостаточности и регуляции сердечного ритма.

В отделении внедрены и используются следующие методики обследования психического состояния больных:

- шкала-таблица экспресс-диагностики депрессивных состояний, которая позволяет выявить ранние стадии невротических депрессий и предотвратить углубление процесса, а также назначить больному адекватную терапию на ранних стадиях заболевания;
- шкала-таблица бальной оценки клинических проявлений болезни Паркинсона, которая объективно оценивает степень тяжести клинических проявлений болезни у конкретного больного;
- шкала-оценки психического статуса; батарея лобных тестов, тест рисования часов. Данные методики применяются для оценки степени когнитивных нарушений и для ранней диагностики деменции — это позволяет назначить лечение с более долгосрочным эффектом.

Заключение

В последние годы во всех экономически развитых странах и в России в том числе стратегически важными считают вопросы первичной и вторичной профилактики нарушений мозгового кровообращения и коррекции их факторов риска.

Больные с нарушениями мозгового кровообращения нуждаются в проведении разнообразных реабилитационных мероприятий, наблюдения со стороны участковых или семейных врачей, невролога поликлиники, опеке социальных органов, заботе со стороны родных и близких. Только совместные усилия реабилитологов, врачей поликлиник, социальных работников, родных и близких позволит больным восстановить полностью или частично нарушенные функции, социальную активность (а в значительной части случаев и трудоспособность).

Важное значение при применении биопсихосоциального метода лечения больных с нарушениями мозгового кровообращения имеет кабинет медико-социальной ре-

абилитации, в штат которого должны входить психолог, трудотерапевт и сотрудник социальной службы. В задачу психолога входит работа не только с больными, но и с родственниками больных, что способствует быстрейшему восстановлению взаимопонимания и равновесия в семье больного. Восстановление трудовых навыков больного, которым занимается трудотерапевт, играет первую роль в реабилитации больного. А сотрудник социальной службы, оказывает необходимую помощь в решении социальных проблем пациента. К сожалению, такие кабинеты отсутствуют в большинстве неврологических отделениях. Из перечисленного имеется чаще всего только психотерапевт (психолог).

Таким образом, биопсихосоциальный метод лечения больных с нарушениями мозгового кровообращения позволит оптимизировать работу не только отделения, но и всей неврологической службы региона. Полный ввод в действие предлагаемой методики по лечению и профилактики нарушений мозгового кровообращения позволит улучшить качество оказания лечебно-диагностической помощи, уменьшить процент инвалидности, повысить качество жизни больного и его родственников.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов (The author declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Академик Шляхто: За полгода от ишемической болезни сердца умерло почти в 17 раз больше россиян, чем заболевших ковидом. [Academician Shlyakhto: In six months, almost 17 times more Russians died from coronary heart disease than those with covid. (In Russ).] Доступно по: <https://doctorpiter.ru/articles/26524>. Ссылка активна на: ноябрь 2020.
2. Engel GL. The clinical application of the biopsychosocial model. *American Journal of Psychiatry*. 1980: 137.
3. Фролова Ю.Г. Биопсихосоциальная модель как концептуальная основа психологии здоровья // Актуальные проблемы психологии. — 2012. — №3. — С. 60–65. [Frolova YuG. Biopsychosocial model as a conceptual basis of health psychology. *Actual problems of psychology*. 2012. 3: 60–65 (In Russ).]
4. Кабанов М.М. Психосоциальная реабилитация и социальная психиатрия. Санкт-Петербург: С.-Петерб. науч.-исслед. психоневрол. ин-т, 1998. — 255 с. [Kabanov MM. Psychosocial rehabilitation and social psychiatry. St. Petersburg: St. Petersburg. scientific research. psychoneurol. in-t, 1998: 255 p. (In Russ).]
5. Данилов А.Б., Данилов Ал.Б. Биопсихосоциокультурная модель и хроническая боль // Современная терапия в психиатрии и неврологии — 2013. — №1. — С. 30–35. [Danilov AB, Danilov AlB. Biopsychosocial-cultural model and chronic pain. *Modern therapy in psychiatry and neurology*. 2013. 1: 30–35. (In Russ).]
6. Незнанов Н.Г., Рукавишников Г.В., Касьянов Е.Д., Филиппов Д.С., Кибитов А.О., Мазо Г.Э. Биопсихосоциальная модель в психиатрии как оптимальная парадигма для современных биомедицинских исследований // Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева. — 2020. — №1. — С. 30–35. [Neznanov NG, Rukavishnikov GV, Kas'yanov ED, Filippov DS, Kibitov AO, Mazo GE. Biopsychosocial model in psychiatry as an optimal paradigm for modern biomedical research. *Review of psychiatry and medical psychology named after V.M. Bekhterev*. 2020. 1: 30–35 (In Russ).]
7. Кондратьев Г.В., Юдин С.А., Вершинин Е.Г., Хвастунова Е.П., Сидорова Д.А., Вешнева С.А. Биопсихосоциальный подход в медицине: теория и практика реализации // Успехи современного естествознания. — 2014. — №9–1. — С. 14–16. [Kondratyev GV, Yudin SA, Vershinin EG, Khvastunova EP, Sidorova DA, Veshneva SA. Biopsychosocial approach in medicine: theory and practice of implementation. *Successes of modern natural science*. 2014. 9–1: 14–16. (In Russ).]

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТОВ С АФАЗИЯМИ

Карпов О.Э., Даминов В.Д., Новак Э.В.* , Слепнева Н.И.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.55.99.012

Резюме. Обоснование: Афазия, как причина нарушений не только вербального, но и невербального общения, совместно с другими проявлениями инсульта приводит к развитию эмоциональных расстройств у данной категории пациентов. Большинство традиционных психологическим методик требует лингвистического взаимодействия.

Цель: Оценить субъективные и объективные изменения в психоэмоциональном состоянии пациентов с афазиями после погружения в расслабляющую виртуальную реальность (ВР).

Методы: Всего 40 пациентов в 1-й год после инсульта было рандомизировано в основную и контрольную группы с последующей повторной оценкой настроения по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) и записью электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в начале исследования, после 5-минутного отдыха и после вмешательства. Основная группа погружалась в расслабляющую ВР на 20 минут, контрольная посещала традиционное занятие с психологом.

Результаты: По демографическим показателям пациенты обеих групп статистически не отличались. При сравнении оценки настроения по ВАШ ($p < 0,042$) отмечалось улучшение в обеих группах. При анализе ЭЭГ абсолютная спектральная мощность альфа- ($p = 0,003$) и низкочастотного бета-ритма ($p = 0,004$) нарастала в обеих группах с незначительным преобладанием в основной группе. Обе группы также показывали прирост в относительной мощности низкочастотного альфа-ритма (относительно общей мощности) ($p = 0,031$) и снижение мощности подгрупп бета-ритмов (относительно альфа-ритма). Статистически значимо отмечалось увеличение относительной мощности низкочастотного бета-ритма (относительно высокочастотного) в группе с ВР ($p = 0,005$) при сравнении с контрольной.

Обсуждение: Изменения биоэлектрической активности головного мозга во время погружения в расслабляющую ВР указывают на объективное снижение уровня стресса у пациентов с афазиями, со статистически значимым замедлением бета-ритма при сравнении с контрольной группой.

Ключевые слова: виртуальная реальность, электроэнцефалография, депрессия, афазия, стресс.

Введение

Афазия является приобретенным мультимодальным нарушением речи, которое чаще наблюдается после инсультов в левом полушарии. [1] Учитывая статистические данные США (около 2 млн. их граждан имеет данное нарушение), можно ожидать в какой-то степени сопоставимые данные по РФ. Пациенты с афазией имеют проблемы не только с устным языком, но и с письменным, то есть они теряют возможность к нормальной коммуникации не только с помощью вербальных сообщений, но и с помощью написания и чтения текстовых сообщений. Следовательно, нарушаются их нормальные социальные взаимодействия, профессиональная и досуговая активности, то есть оказавшись в стрессовой ситуации инвалидизирующей болезни данные люди теряют возможность использовать привычные механизмы (копинг-стратегии) преодоления неблагоприятных последствий стресса, что часто приводит к развитию депрессивной

THE IMPACT OF VIRTUAL REALITY ON THE EMOTIONAL STATE OF PATIENTS WITH APHASIA

Karpov O.E., Daminov V.D., Novak E.V.*, Slepnyova N.I.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Introduction: Aphasia, with the impairment of both verbal and non-verbal communication, and other symptoms of stroke causes emotional disorders. There is a range of conventional psychological interventions to improve that; however, they could have a limited value due to the loss of language.

Aim: This study estimates subjective and objective alternations in the emotional state of patients with aphasia after a relaxing session in virtual reality (VR).

Methods: In total, 40 patients during the first post-stroke year were randomized in the study and control group and successfully completed the study. The former underwent relaxation in VR for 20 minutes, whereas a conventional relaxation technique was used in the latter. Patients from both groups were tested with visual analogue scale (VAS) for their mood and electroencephalography (EEG) at the beginning, after a 5-minutes rest and after the intervention.

Results: Demographic parameters and VAS score for mood were comparable in both groups, and the latter improved altogether ($p < 0.042$). The EEG analysis revealed a significant increase in the alpha-power ($p = 0.003$) and low beta-power ($p = 0.004$) for all patients with a slight dominance in the study group. The relative power of low alpha-rhythm ($p = 0.031$) grew while that of low and high beta-rhythm decreased. There was a significant rise of the low/high beta-rhythm ratio ($p = 0.005$) in the study group in comparison to the control group.

Discussion: VR relaxation evokes changes in the brain activity comparable with those which have been described after other stress reduction interventions. Further research is required to understand long-term perspectives and the clinical effect.

Keywords: virtual reality, electroencephalography (EEG), depression, aphasia, stress.

симптоматики, осложняющей реабилитационные мероприятия и ограничивающей восстановление. Данные по распространённости симптомов депрессии среди пациентов с афазиями ограничены в литературе, посвящённой инсульту, вероятно, это связано со сложностями получением информированного согласия и включением данной группы пациентов в исследование. Кроме того, сам процесс клинической оценки психического статуса пациентов значительно усложняется, требуя специальных навыков от врачей при целенаправленном выявлении косвенных признаков депрессии, например, таких как потеря аппетита, нарушения сна, бессилие или заторможенность, особенно учитывая, что они могут быть прямым следствием самого инсульта. [2]

Несмотря на отсутствие «золотого» стандарта в диагностике депрессивных и тревожных расстройств у пациентов с афазиями и ограниченные данные в литературе, нельзя не согласиться, что данная категория

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

пациентов нуждается в оказании специализированной психологической помощи, направленной не только на нейропсихологическую реабилитацию, но и на коррекцию психоэмоционального состояния [3]. При этом традиционные занятия с психологом пациентов с афазиями на госпитальном этапе преимущественно направлены на работу с когнитивным и регуляторным дефицитом и показывают эффективность в этом направлении, в то время как симптомы депрессии и тревоги, по некоторым данным, остаются без изменений или даже ухудшаются к моменту выписки из стационара [4].

Поиск альтернативных психологических методик для данной категории пациентов не может игнорировать стремительно развивающиеся в последние годы технологии виртуальной реальности (ВР), которые достигли большого технологического прогресса в создании шлемов ВР для полного погружения в виртуальную среду. При изучении медицинской литературы в базе данных pubmed.gov первые упоминания о ВР появились уже в начале 90-х гг., так в статье «Виртуальная реальность: применение в медицине и психиатрии» Е. Самара ещё в 1993 году сообщал о нововведённом понятии ВР для описания новой компьютерной технологии, позволяющей пользователю входить в 3Д искусственный мир, с которыми можно взаимодействовать [5]. Однако, технологии того времени имели несколько ограниченные возможности по полному погружению в ВР.

В медицинских статьях (вплоть до середины 2010-х гг.) под «ВР» понимались любые взаимодействия пользователей с виртуальным миром, в том числе посредством обычного монитора компьютера. В современное время под «ВР» больше понимается реальность, создаваемая с помощью шлема ВР. Нами было предложено биомедицинское, основанное на механизмах взаимодействия организма с окружающей средой, определение ВР: *виртуальная реальность — это компьютерные технологии, которые замещают или искажают информацию от органов чувств, изменяют и анализируют ответные реакции организма, обеспечивая взаимодействие организма с создаваемой виртуальной средой* [6]. Потенциал ВР в улучшении психоэмоционального состояния пациентов с афазиями связан с тем, что данная технология необязательно требует лингвистического взаимодействия, и психотерапевтические методики могут быть доставлены в контролируемых и повторяемых условиях, что не всегда возможно в реальной жизни. Кроме того, перспективно использование ВР в домашних условиях, учитывая увеличение её доступности и привлекающий пациентов интерфейс, что, безусловно, может повысить её рентабельность [7].

Учитывая вышеизложенные данные, в ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» после одобрения локального этического комитета было начато рандомизированное контролируемое исследование безопасности и эффективности применения технологий ВР у пациентов с афазией во время реабилитации для коррекции эмоционального состояния в сравнении с традиционными психологиче-

скими занятиями. В данной статье будут рассмотрены предварительные результаты.

Методология

Участники

Пациенты, поступающие на реабилитацию в Клинику реабилитации ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» и соответствующие нижеперечисленным критериям, были распределены в основную и контрольную группы с помощью он-лайн рандомизатора (www.randomizer.org).

Критерии включения:

- афазия (лёгкой, средней и тяжелой степени) после ишемического, геморрагического инсульта, черепно-мозговой травмы;
- давность до 12 месяцев на момент включения;
- возраст 25–75 лет;
- подписанное информированное согласие.

Критерии невключения:

- эпилепсия;
- эндогенные психические расстройства;
- декомпенсированные хронические заболевания;
- выраженное снижение слуха и зрения.

Критерии исключения:

- наличие выраженных двигательных, чувствительных и нейропсихологических (памяти, внимания, регуляции произвольной деятельности, апраксии, планирования, зрительного восприятия, сенсорная афазия) нарушений, препятствующих взаимодействию с системой ВР.

Критерии выбывания:

- повторный инсульт;
- обострение хронических заболеваний;
- инфекционные осложнения.

Описание используемых ВР технологий

Основные характеристики шлема: разрешение 2160×1200, разрешение дисплеев каждого глаза 1200×1080 с возможностью настройке межзрачкового расстояния и расстояния до линз, частота обновления дисплея 90 Гц, встроенный микрофон, встроенные датчики SteamVR Tracking, акселерометр, гироскоп, датчик приближения, линейный аудиовыход с подключением наушников, угол обзора 110°, собственные контроллеры. Характеристики персонального компьютера: операционная система Windows 10, модель дискретной видеокарты NVIDIA GeForce GTX 1060, модель процессора Intel Core i5 4590, размер оперативной памяти 4 Гб [8].

Программа ВР была разработана на основе платформы Unity Technologies (<https://unity3d.com/ru/unity>) и представляла собой набор изображений виртуальных сред в формате 3Д с углом обзора 360° и возможностью передвижения внутри каждой среды и взаимодействием с ней. Виртуальные среды включали в себя: подводный мир, космос, пляжи, джунгли, лесные, горные пейзажи в разные времена года и время суток (Рис. 1). Каждая виртуальная среда имела мелодичное расслабляющее музыкальное сопровождение.



Рис. 1. Интерфейс программы VR с возможностью выбора разных виртуальных сред для релаксации.

Визуальные аналоговые шкалы для оценки настроения

С целью минимизации лингвистической сложности оценки психоэмоционального состояния пациентов с афазиями рассматривалась стандартизированная визуальная аналоговая шкала настроения, которая была разработана американским коллективом во главе с R.A. Stren в 1997 г. специально для пациентов с неврологическими нарушениями, включая афазию [9]. Однако, шкала доступна только на коммерческой основе, поэтому, вероятно, в российской литературе не удалось найти исследований, посвященных валидации данной шкалы у русскоязычного населения, поэтому было принято решение использовать наиболее похожую альтернативу — вторую часть европейского опросника качества жизни EQ-5D, представляющего вертикальную визуальную аналоговую шкалу (ВАШ) в виде 20-ти сантиметровой градуированной линейки для оценки количественной оценки общего состояния здоровья (от «0» — худшее, которое можно представить, до «100» — лучшее, которое можно представить) [10]. Русскоязычная версия опросника EQ-5D (EuroQOL) была зарегистрирована в 1995 г. международной организацией по изучению качества жизни и было разрешено ее применение в научных и клинических исследованиях без дополнительного согласования с разработчиками, что нашло отражение в возросшем её использовании для оценки качества жизни у различных категорий пациентов [11]. Пациентам простым языком и жестами объяснялось, что они должны оценить какое у них сейчас настроение по представленной шкале. Только после понимания пациентом инструкций шкала предоставлялась для маркировки соответствующего значения — всего три раза: до погружения в VR, через 5 минут отдыха и после погружения в VR.

Объективные методы оценки психоэмоционального состояния

Учитывая ограничения и субъективизм ВАШ, было принято решение включить в исследование объективные нейрофизиологические методы оценки психоэмоционального состояния пациентов, в частности ЭЭГ, которая длительное время использовалась в диагностике психических расстройств и получила новый виток развития с приходом продвинутых компьютерных технологий математического анализа данных [12].

Процедура погружения в VR

Исследование проводилось в тихом и затемненном кабинете, пациенты размещались в офисном кресле. В день записи пациентам сначала объяснялась процедура исследования с коротким 2–3 минутным погружением в VR для ознакомления с управлением и навигацией внутри VR, подписывалось информированное согласие, заполнялась ВАШ настроения, затем надевалась 19-электродная шапочка ЭЭГ (со стандартным расположением электродов по международной системе «10–20») с использованием электропроводящей пасты. После проверки сопротивления под каждым электродом оценивалось (<10 кОм) производилась 5-минутная запись ЭЭГ на электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр» (Нейрософт, Иваново) в расслабленном состоянии с закрытыми глазами. Для дополнительного контроля и исключения изменений на ЭЭГ, обусловленных длительностью неактивного расслабленного состояния, пациенты были проинструктированы оставаться в кресле с открытыми глазами в расслабленном состоянии молча еще на 5 минут, после чего повторялось заполнение ВАШ настроения и запись ЭЭГ. В последующем на пациентов основной группы надевался шлем VR на шапочку ЭЭГ и предоставлялся

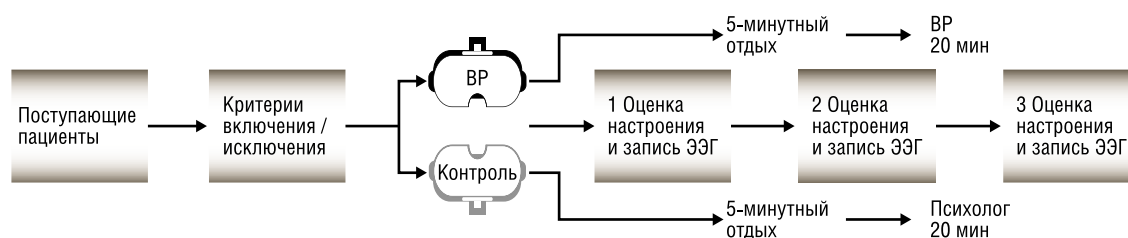


Рис. 2. Дизайн исследования.

доступ к любой среде по предпочтениям пациента, а в основной группе работал психолог с проведением дыхательной гимнастики, направленной на снятие напряжения. Данный этап длился 20–30 минут в зависимости с продолжающейся записью ЭЭГ для анализа на эпилептиформные феномены. После завершения терапевтического воздействия пациенты оставались в кресле в спокойном и расслабленном состоянии еще 5 минут для контрольной записи ЭЭГ с последующим заполнением ВАШ настроения (Рис. 2).

Результаты

Участники

Из 42 пациентов, включенных в исследование, завершили его 40: один пациент из основной группы выбыл в связи с развитием повторного инсульта, один пациент из контрольной группы выбыл в связи с развитием сложных парциальных эпилептических приступов с постиктальным гемипарезом до 2-х дней. Статистический анализ групп с независимым t-критерием Стьюдента при сравнении двух групп по возрасту и давности инсульта не выявил статистически значимой разницы (Таблица 1).

Визуальная аналоговая шкала настроения

Средние арифметические значения ВАШ настроения (EQ-5D-VAS) были проанализированы с помощью дисперсионного анализа ANOVA (от англ. ANalysis Of VAriance) с повторными измерениями: 2 группы и 3 временных интервала. Была получен значимый главный эффект времени ($p < 0,042$) и статистически незначимый главный эффект групп и эффектам группово-временного взаимодействия ($p = 0,582$). Оценка настроения линейно улучшалась в обеих группах, как с традицион-

ным психологическим воздействием, так и с VR. Средние арифметические и средние квадратичные отклонение по группам, а также все остальные зависимые переменные представлены в Таблице 2.

Анализ электроэнцефалограммы

ЭЭГ-сигналы были отфильтрованы с помощью фильтра высоких частот с нижней граничной частотой 0,1 Гц (для подавления низких частот) и режекторного фильтра 50 Гц (для устранения шума электрической сети комнаты). Артефакты мышечных сокращений и движений исключались из анализа вручную. Для анализа использовалось программное обеспечение «Нейрон-Спектр.NET» (Нейрософт, Иваново). В нативных ЭЭГ были выделены эпохи с минимальным количеством артефактов для спектрального анализа, при этом вся запись оценивалась независимо двумя врачами функциональной диагностики на наличие эпилептиформных феноменов по общепринятым критериям. 13,4% записи ЭЭГ в основной группе и 16,1% в контрольной группе было удалено из-за большого количества артефактов.

При спектральном анализе оценивались такие показатели, как абсолютное значение амплитуды, абсолютная амплитуда мощности, среднее значение доминирующих частот и относительный коэффициент асимметрии для дельта-, тета-, альфа-, бета- и гамма-ритмов. Градация частот производилась по общепринятым категориям с соответствующим физиологическим состоянием:

- дельта-диапазон (<4 Гц) — глубокий сон;
- тета-диапазон (4–8 Гц) — состояние засыпания, гипнагогия;
- низкочастотный альфа1-диапазон (8–10 Гц) — спокойное состояние отдыха с закрытыми глазами;
- высокочастотный альфа2-диапазон (10–12 Гц) — расслабленная повышенная готовность (например, перед совершением какого-то действия)
- низкочастотный бета1-диапазон (13–18 Гц) — выполнение когнитивных задач;
- высокочастотный бета2-диапазон (18–30 Гц) — высокий уровень концентрации, а также ассоциирован с эмоциональным напряжением и тревогой [12].

Показатель значения доминирующих частот (Гц) по выбранным частотным диапазонам характеризует частоты, соответствующие максимуму на участке спектрограммы.

Табл. 1. Демографические характеристики участников исследования

Характеристика	Группа VR	Группа Контроль
Пол	50% женский	40% женский
Возраст (лет)	54,25±13,75	54,71±10,75
Давность инсульта (дней)	172,14±99,28	184,43±88,56
Тип инсульта	29% геморрагический	24% геморрагический
Сторона поражения	100% левая	90% левая
Лёгкая-средняя-тяжелая афазия	40–30–30%	25–45–30%

Табл. 2. Средние и стандартные ошибки оценки настроения по ВАШ, абсолютной и относительной спектральной мощности ритмов при измерениях в начале (1), после 5-минутного отдыха (2) и в конце исследования (3) в основной группе (BP) и контрольной группе (контроль)

	BP 1	Контроль 1	BP 2	Контроль 2	BP 3	Контроль 3
Оценка настроения						
ВАШ	54,131±27,017	58,131±30,127	58,702±21,333	61,047±17,893	80,333±22,123	74,761±15,831
Абсолютная спектральная мощность ритмов (мкВ)						
Альфа	5,811±0,659	4,981±0,801	6,097±0,533	6,001±0,638	6,341±0,537	6,188±0,456
Бета	5,017±0,346	4,333±0,387	5,211±0,314	5,883±0,435	5,293±0,318	5,476±0,766
Альфа 1	4,299±0,656	3,753±0,657	4,493±0,631	4,451±0,633	5,003±0,741	4,150±0,333
Альфа 2	4,003±0,457	3,461±0,512	4,303±0,521	3,111±0,717	4,011±0,485	3,212±0,631
Бета 1	3,421±0,241	2,933±0,442	3,507±0,288	2,735±0,472	3,589±0,371	2,886±0,577
Бета 2	3,057±0,211	2,797±0,333	3,177±0,271	3,003±0,553	3,076±0,404	3,033±0,673
Относительная спектральная мощность (соотношение мощностей ритмов)						
Альфа / Сумма	0,622±0,044	0,552±0,047	0,617±0,033	0,547±0,044	0,641±0,038	0,577±0,033
Бета / Сумма	0,579±0,023	0,594±0,023	0,557±0,021	0,590±0,026	0,569±0,021	0,594±0,021
Альфа / Бета	1,107±0,099	0,953±0,107	1,119±0,081	0,966±0,099	1,137±0,088	1,013±0,088
Альфа 1 / Сумма	0,461±0,049	0,429±0,051	0,451±0,034	0,414±0,050	0,478±0,044	0,441±0,036
Альфа 2 / Сумма	0,399±0,039	0,333±0,041	0,392±0,029	0,345±0,044	0,404±0,037	0,355±0,029
Бета 2 / Сумма	0,360±0,027	0,408±0,029	0,347±0,021	0,401±0,031	0,333±0,017	0,388±0,018
Бета 1 / Сумма	0,367±0,018	0,371±0,021	0,366±0,012	0,374±0,022	0,368±0,014	0,375±0,015
Бета 2 / Альфа	0,643±0,091	0,834±0,089	0,635±0,078	0,808±0,093	0,566±0,067	0,771±0,069
Бета 1 / Альфа	0,663±0,058	0,751±0,059	0,637±0,049	0,733±0,062	0,613±0,051	0,688±0,055
Бета 1 / Бета 2	1,090±0,051	0,946±0,053	1,095±0,044	0,955±0,051	1,188±0,055	0,978±0,061
Альфа 1 / Альфа 2	1,375±0,181	1,353±0,211	1,333±0,157	1,289±0,178	1,431±0,167	1,303±0,188

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с использованием программы STATISTICA 8.0 (TIBCO Software Inc.). Серия 2*3 (Группа*Время) смешанной модели дисперсионного анализа ANOVA (от англ. ANalysis Of VAriance) с повторными измерениями проводилась для каждого диапазона частот по среднему арифметическому мощности спектра и по соотношению спектральной мощности. Данные, полученные со всех 19 электродов, подвергались анализу с целью выявления значимых изменений. При обнаружении сферичности переменных при сравнении временных интервалов использовалась коррекция уровня свобод по методу Huynh-Feldt. Пороговое значение значимости было установлено $\alpha = 0,05$ с последующим однофакторным дисперсным анализом и коррекцией по Bonferroni для множественных сравнений в случаях, когда выявлялись групповые различия.

В том случае, если разница между двумя группами выявляется в разные временные интервалы, можно говорить о влиянии группово-временной взаимосвязи. Эффект взаимодействия обозначает, что другая переменная влияет на взаимоотношения между зависимой и независимой переменными. Улучшение количественных показателей психоэмоционального состояния пациентов при повторных измерениях может зависеть от использования BP, а может быть просто обусловлено тем, что пациенты просто отдохнули во время процедуры и BP не оказал никакого влияния на улучшение их психоэмоционального состояния. В случае отсутствия такого влияния, статистический анализ

будет продолжен для выявления основного влияния принадлежности к группе (разница между средними групп, усредненных по временным интервалам) и основного влияния временного интервала (разница между средними первого измерения и последующих, усредненных по группам). При переводе с английского данные параметры могут также называться: эффект группово-временных взаимодействий (group-by-time interaction effect), главный эффект группы (main effect of group) и главный эффект времени (main effect of time).

Абсолютная спектральная мощность

Для оценки электрофизиологических параметров, отражающих психоэмоциональное состояние пациентов, первоначально был использован анализ средних арифметических показателей абсолютной мощности исследуемого диапазона частот с каждого электрода. Альфа ($p = 0,003$) и бета ($p = 0,004$) диапазоны имели значительный главный эффект времени — в обеих группах имелся умеренный линейный прирост мощности. Когда альфа- и бета-диапазоны были разделены на подгруппы для увеличения чувствительности, альфа-1 ($p = 0,003$) и альфа-2 ($p = 0,005$), а также низкочастотный бета-ритм ($p = 0,001$) продемонстрировали значимый главный эффект времени, в отличие от высокочастотного бета-ритма ($p = 0,081$). При сравнении мощности альфа-1 ритма в 1 и 3 временном интервале отмечено её увеличение в обеих группах, но больше в группе с BP ($p = 0,032$). При сравнении мощности альфа-2 ритма в контрольной группе имелся

незначительный прирост мощности, однако в основной группе после погружения в ВР отмечалось незначительное снижение мощности спектра. Среднее арифметическое и стандартная ошибка для каждой группы представлены в Таблице №2 и показывают сопоставимые линейные изменения при повторных измерениях.

Группово-временные взаимодействия не достигли статистической значимости в изменениях альфа- и бета-ритмов, включая их подгруппы, в разные временные интервалы. Однако, главный эффект группы оказался статистически значимым при сравнении средней мощности как обеих подгрупп альфа-ритма ($p = 0,035$), так и низкочастотного бета2-ритма ($p = 0,033$). Последующее исследование этой разницы с помощью однофакторного дисперсионного анализа в каждом временном интервале показало, что в начале исследования группы были статистически сопоставимы по альфа-ритму ($p = 0,065$), однако при сравнении в конце исследования демонстрировали значимую разницу ($p = 0,029$). При однофакторном дисперсном анализе по бета-ритму было выявлено, что мощность низкочастотного бета1-ритма в начале исследования была незначимо выше в основной группе ($p = 0,051$), но при сравнении в конце исследования показала значительный прирост ($p = 0,025$). Суммируя, спектральная мощность как альфа-ритма, так и низкочастотного бета1-ритма в основной группе статистически значимо увеличилась после погружения в ВР. Представленные данные по спектральным мощностям альфа- и низкочастотного бета-ритмов дополняют значимый главный эффект группы, полученный при первичном многофакторном дисперсном анализе с повторяющимися данными.

Таким образом, спектральная мощность низкочастотного и высокочастотного альфа-ритма и низкочастотного бета2-ритмов значимо увеличивалась за время исследования в обеих группах, при этом при сравнении двух групп в конце исследования удалось выявить небольшое преобладание спектральной мощности общего альфа-ритма и низкочастотного бета2-ритма в основной группе.

Относительная спектральная мощность (соотношение мощностей)

Для дальнейшего анализа изменений в спектральной мощности различных диапазонов относительно друг друга, то есть вычисления относительной мощности, среднее значение абсолютных мощностей были представлены, как соотношения между собой. Сначала вычислялись изменения мощности отдельных частотных диапазонов относительно общей суммарной спектральной мощности всех ритмов (Сумма 1–30 Гц), затем относительно друг друга. Статистически значимый главный эффект времени был выявлен для соотношения альфа/сумма ($p = 0,015$) и альфа/бета ($p = 0,009$), однако не для соотношения бета/сумма ($p = 0,523$). В целом, во время исследования мощность альфа-ритма увеличивалась пропорционально общей сумме мощностей и мощности бета-ритма, в

то время как соотношение бета/сумма незначительно уменьшалось. Среднее соотношений для изучаемых диапазонов представлено в Таблице 2. Анализ главного эффекта группы и группово-временных взаимодействий не выявил статистической значимости в изменениях соотношений альфа/сумма, альфа/бета и бета/сумма.

При разделении альфа- и бета-ритмов на подгруппы в соотношениях альфа1/сумма ($p = 0,025$), высокочастотный бета2/сумма ($p = 0,009$), высокочастотный бета2/альфа ($p < 0,001$), низкочастотный бета1/альфа ($p = 0,008$) низко-/высокочастотный бета ($p < 0,001$) был выявлен значимый главный эффект времени и незначимый эффект группы. В целом, за время исследования в обеих группах соотношения альфа1/сумма значимо увеличилось ($p = 0,031$), напротив соотношения низкочастотного бета1/альфа ($p = 0,028$) и высокочастотный бета2/альфа ($p = 0,002$) уменьшились. Значение соотношения высокочастотный бета2/сумма ($p = 0,009$) линейно снижалось во время исследования незначительно в контрольной группе и более заметно в группе с ВР. Изменения в соотношениях высокочастотный альфа2/сумма ($p = 0,093$), низкочастотный бета1/сумма ($p = 0,660$), низко-/высокочастотный альфа ($p = 0,375$) оказались незначительными как между временными интервалами, так и между группами. Рисунок №3 показывает динамику относительной спектральной мощности в основной и контрольной группе в исследуемых временных интервалах.

Примечательно, что статистически значимые взаимодействия были получены для соотношения низко-/высокочастотный бета ($p = 0,032$). Последующий дисперсионный анализ (ANOVA) показал, что между первой и второй записью, разделенной периодом 5-минутного отдыха, соотношение низко-/высокочастотный бета было статистически сопоставимо между группами ($p = 0,057$). В то время, как при сравнении с последней записью разница достигла статистически значимой ($p = 0,048$). Разница в соотношении низко-/высокочастотный бета при первой и второй записи в основной группе являлась статистически незначимой ($p = 0,958$), в отличие от сравнения первой и последней записи ($p = 0,005$). В контрольной группе аналогичное сравнение не выявило статистической значимости ни в одном из изучаемых временных интервалов. На Рисунке №3 изображены данные взаимодействия. Таким образом, в основной группе (с ВР) относительная мощность низкочастотного бета-ритма значимо увеличивалась (относительно высокочастотного бета-ритма).

Заключение

Данное исследование является одним из первых в оценке потенциального позитивного влияния технологий ВР на психоэмоциональное состояние пациентов с афазиями. При сравнении настроения по ВАШ в основной группы (с ВР) и контрольной (с традиционным психологическим занятием) было выявлено субъективное улучшение в обеих группах. Кроме того, в основной группе были определены объективные электрофизиологические

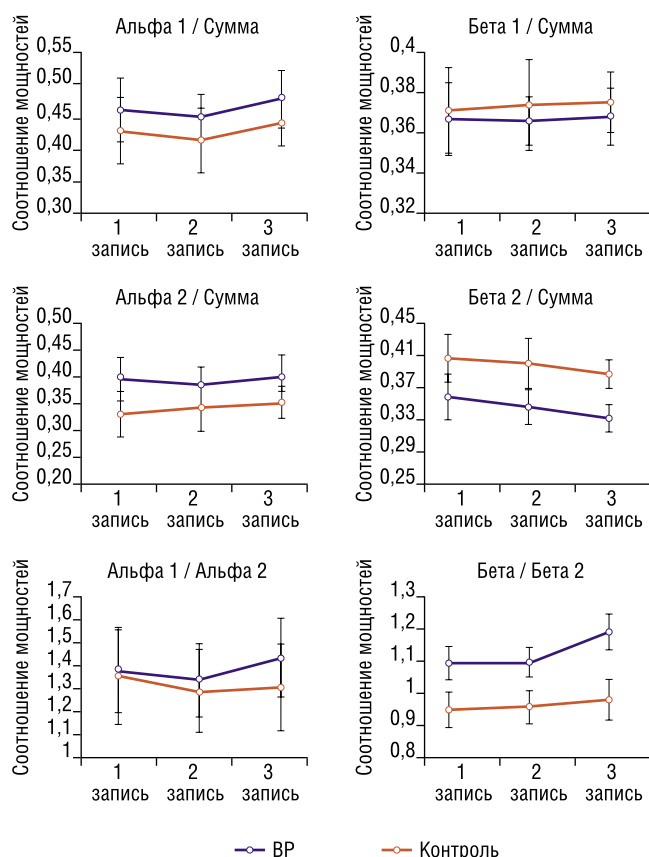


Рис. 3. Изменения мощности низкочастотных и высокочастотных альфа- и бета-ритмов относительно суммарной мощности и относительно друг друга во время исследования в VR и контрольной группах (приведены средние арифметические значения с указанием границ доверительных интервалов).

маркеры, ассоциированные со снижением уровня стресса и тревоги. Погружение в VR приводило к статистически значимому увеличению относительной спектральной мощности низкочастотного бета-ритма (относительно альфа-ритма) при сравнении с контрольной группой и к сопоставимому увеличению абсолютных мощностей альфа-ритма и низкочастотного бета-ритма.

Полученные результаты соотносятся с данными литературы: недавний обзор [12] методологии и результатов 184 исследований ЭЭГ в состоянии покоя у пациентов с различными психическими расстройствами, в которых сообщалось об изменениях или их отсутствии в спектральной мощности различных частотных диапазонов, выявил в литературе 21 исследование рассматривающее изменения ЭЭГ при депрессии и тревоге. На основании данных исследований был сделан вывод, что при депрессии часто наблюдалось увеличение абсолютной мощности бета-ритма как с закрытыми, так и с открытыми глазами, однако при пересчёте относительной спектральной мощности не во всех исследованиях сохранялась статистическая значимость. Ещё более свежий обзор [13] 13-ти исследований (всего 316 участников), оценивающих изменения ЭЭГ при использовании кратковременных релаксационных техник, показал снижение мощности

бета-ритма и достигшее статистической значимости увеличение мощности альфа-ритма, что определялось, как нейрофизиологический маркер для релаксации.

Следует отметить, что настоящее исследование имеет ряд ограничений и требует дальнейшего изучения долгосрочного влияния курсов расслабляющей VR на психоэмоциональное состояние пациентов с афазиями.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ashaie S, Hurwitz R, Cherney L. Depression and Subthreshold Depression in Stroke-Related Aphasia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019; 7:1294–1299.
2. Mitchell A, Sheth B, Gill J, Yadegarfar M, Stubbs B, Yadegarfar M, Meader N. Prevalence and predictors of post-stroke mood disorders: A meta-analysis and meta-regression of depression, anxiety and adjustment disorder. *Gen Hosp Psychiatry.* 2017; 47: 48–60.
3. Baker C, Worrall L, Rose M, Hudson K, Ryan B, O'Byrne L. A systematic review of rehabilitation interventions to prevent and treat depression in post-stroke aphasia. 2017: 1464–5165.
4. Русских О.А., Чумакова У.О., Смирнова Е.А., Перевощиков П.В., Сыромятникова Л.И. Взаимосвязь речевых нарушений с тревогой и депрессией у постинсультных пациентов и возможности нейропсихологической реабилитации // Человек. Искусство. Вселенная. — 2018. — №1. — С. 267–271. [Russikh OA, Chumakova UO, Smirnova EA, Perevoshchikov PV, Syromiatnikova LI. The relationship of speech disorders with anxiety and depression in post-stroke patients and possibilities of neuropsychological rehabilitation. *Chelovek. Iskusstvo. Vselennaya*, 2018; 1: 267–271. (In Russ).]
5. Camara E. Virtual reality: applications in medicine and psychiatry. *Hawaii Med J.* 1993; 52(12): 332–333.
6. Карпов О.Э., Даминов В.Д., Новак Э.В., Мухаметова Д.А., Слепнева Н.И. Технологии виртуальной реальности в медицинской реабилитации, как пример современной информатизации здравоохранения // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2020. — Т.15. — №1. — С.89–98. [Karpov OE, Daminov VD, Novak EV, Mychametova DA, Slepnyova NI. Virtual reality technologies in medical rehabilitation as an example of modern health informatization. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center.* 2020; 15(1): 89–98. (In Russ).]
7. Freeman D, Reeve S, Robinson A, Ethlers A, Clark D, Spanlang B, Slater M. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine.* 2017; 47: 1–8.
8. Даминов В.Д., Горохова И.Г., Даминов М.В., Новак Э.В., Слепнева Н.И. Применение системы технологий виртуальной реальности в клинической реабилитации. — М.: Мaska, 2020. [Daminov VD, Gorochova IG, Daminov MV, Novak EV, Slepnyova NI. *Primenenie sistemy tekhnologij virtual'noj real'nosti v klinicheskoy rehabilitacii.* М.: Maska; 2020 (In Russ).]
9. Kontou E, Thomas S, Lincoln N. Psychometric properties of a revised version of the Visual Analog Mood Scales. 2012; 26(12): 1133–1140.
10. EuroQol Research Foundation. EQ-5D-5L User Guide. 2019. Available at: <https://euroqol.org/publications/user-guides>. Accessed Dec 12, 2020.
11. Акулова А.И., Гайдукова И.З., Ребров А.П. Валидация версии 5L опросника EQ-5D в России // Научно-практическая ревматология. — 2018. — Т.56. — №3. — С.351–355. [Akulova AI, Gaydukova IZ, Rebrov AP. Validation of the EQ-5D-5L version in Russia. *Rheumatology Science and Practice.* 2018; 56(3): 351–355. (In Russ).]
12. Newson J, Thiagarajan T. EEG Frequency Bands in Psychiatric Disorders: A Review of Resting State Studies. 2019; 12: 521.
13. Gaur S, Panjwani U, Kumar B. EEG Brain Wave Dynamics: A Systematic Review and Meta Analysis on Effect of Yoga on Mind Relaxation. *J Biomed Res Environ Sci.* 2020; 1(7): 353–362.

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19Шевченко Ю.Л.¹, Ионова Т.И.*², Мельниченко В.Я.¹,
Никитина Т.П.²

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.97.90.013

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва² Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова
Санкт-Петербургского государственного университета,
Санкт-Петербург

Резюме. Изменения, происходящие под воздействием пандемии COVID-19, могут приводить к серьезным нарушениям качества жизни как населения в целом, так и отдельных его групп. Цель исследования — изучение качества жизни и психологических нарушений у жителей РФ на фоне пандемии COVID-19, в том числе, оценка качества жизни и профессионального выгорания у медицинского персонала в условиях пандемии COVID-19. В рамках одномоментного опроса респонденты заполняли специально разработанную анкету, содержащую социо-демографическую информацию и вопросы содержательного характера отношения к пандемии COVID-19 и связанных с ней проблем в повседневной жизни, а также опросник HADS и цифровую оценочную шкалу для оценки текущего качества жизни. Врачи также заполняли опросник профессионального выгорания Maslach Burnout Inventory. В опросе участвовали 695 жителей из 22 городов РФ, 171 врач из 26 городов РФ и 167 пациентов, получающих лечение в разных отделениях НМХЦ им. Н.И. Пирогова. Установлены изменения качества жизни и психоэмоциональные нарушения в этих группах в условиях пандемии COVID-19. Из всех опрошенных 22% имели плохое или очень плохое качество жизни. Тревога и депрессия оказались ведущими независимыми факторами, ассоциированными с плохим качеством жизни. Повышенный/пограничный уровень тревоги установлен у 27% респондентов, повышенный/пограничный уровень депрессии — у 18%. Негативные изменения качества жизни у пациентов с хроническими заболеваниями в период пандемии, а также уровни тревожности, депрессии и страха сходны с таковыми среди населения в целом. Среди медицинского персонала повышенный/пограничный уровень тревоги установлен у 17% специалистов, повышенный/пограничный депрессии — у 13%. У 10% определен сформированный синдром профессионального выгорания. Выявленные в результате исследования изменения качества жизни и психоэмоциональные нарушения на фоне пандемии COVID-19 позволили определить направления дальнейших исследований и практических шагов по улучшению психического здоровья жителей нашей страны.

Ключевые слова: пандемия COVID-19, население, качество жизни, тревога, депрессия.

Введение

Изменения в современном мире, происходящие под воздействием пандемии COVID-19, имеют глобальный характер — они затронули все стороны функционирования каждого государства, каждого социального института, каждого человека. Недавние отечественные и зарубежные исследования свидетельствуют о существенном неблагоприятном влиянии пандемии на психическое здоровье населения [1–3]. Главные психологические последствия пандемии выражаются в повышенном уровне тревожности, страхе и беспокойстве, эмоциональной нестабильности, депрессии, в результате чего может развиваться дистресс [4–6]. Как следствие дистресса, у человека могут наблюдаться нарушения физического

QUALITY OF LIFE IN THE POPULATION OF RUSSIAN
FEDERATION DURING PANDEMIC OF COVID-19Shevchenko Yu.L.¹, Ionova T.I.*², Mel'nichenko V.Ya.¹,
Nikitina T.P.²¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² Saint Petersburg State University Hospital, Saint Petersburg

Abstract. Changes due to COVID-19 pandemic affected quality of life (QoL) of population in general as well as different groups. We aimed to study QoL and psychological impairment of citizens of Russian Federation during COVID-19 pandemic and QoL and professional burnout in hospital medical staff involved in medical care of patients with chronic diseases. In this survey the respondents filled out the checklist, HADS questionnaire and QoL numerical rating scale. Physicians also filled out Maslach Burnout Inventory. In total 695 citizens from 22 cities, 171 physicians from 26 cities of Russian Federation and 167 patients undergoing treatment in National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov were enrolled. QoL changes and psycho-emotional impairment in the population during COVID-19 pandemic were established. Out of all respondents, 22% exhibited poor or very poor QoL. Anxiety and depression were major independent factors associated with poor QoL. Clinical and subclinical anxiety level was observed in 27% respondents, clinical and subclinical depression level — in 18%. Negative impact of pandemic on QoL as well as levels of anxiety and depression in patients with chronic diseases undergoing treatment during pandemic were similar as in population in general. Among physicians clinical and subclinical anxiety level was observed in 17% respondents, clinical and subclinical depression level — in 13%. Burnout syndrome was found in 10% of physicians. The results obtained allowed to verify trends of further research in the fields and establish practical guidance to improve mental health of population of Russian Federation during pandemic and in postcovid period.

Keywords: pandemic COVID-19, population, quality of life, anxiety, depression.

функционирования, а также обостряться имеющиеся хронические заболевания.

Все описанное выше свидетельствует о том, что пандемия может оказывать серьезное негативное влияние на все составляющие качества жизни (КЖ) людей. *КЖ — это интегральная характеристика физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанная на его субъективном восприятии* [7]. Из всех аспектов КЖ как комплексного понятия, наше исследование было сосредоточено преимущественно на изменениях психоэмоционального функционирования людей во время пандемии COVID-19.

Серьезные нарушения КЖ могут касаться как населения в целом, так и отдельных групп граждан. Среди

* e-mail: tion16@mail.ru

наиболее уязвимых групп населения следует выделить, в частности, подростков и молодежь, лиц старшего возраста, лиц с сопутствующими нарушениями здоровья, медицинский персонал.

Исследования КЖ на фоне пандемии крайне ограничены и касаются в основном групп пациентов с разными хроническими заболеваниями. Так, за рубежом проведены работы по изучению КЖ у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [8], онкологическими заболеваниями [9], при болезни Паркинсона [10]. Имеются данные об изменениях КЖ детей и подростков на фоне пандемии [11]. Также опубликованы единичные работы по профессиональному выгоранию (ПВ) медицинского персонала в условиях пандемии, а именно у специалистов работающих в «красной зоне» [12; 13].

Однако следует отметить, что исследования, в которых проведена комплексная оценка КЖ, психоэмоциональных нарушений у населения в период пандемии с анализом отношения людей к сложившимся условиям, отсутствуют. Наблюдательное исследование «Качество жизни на фоне пандемии коронавируса» — КЖ-Ков-21, инициированное специалистами НМХЦ им. Н.И. Пирогова и реализованное в разных городах страны, является первым исследованием, в котором с применением стандартизированных опросников выявлены изменения КЖ и психоэмоциональные нарушения на фоне пандемии у жителей РФ и у пациентов, которые обращались за медицинской помощью во время пандемии, а также у медицинского персонала, оказывающего плановую медицинскую помощь в период пандемии COVID-19.

Цель

Изучение КЖ и психологических нарушений у жителей РФ на фоне пандемии COVID-19, в том числе, оценка КЖ и ПВ у медицинского персонала в условиях пандемии COVID-19.

Методы

Данное наблюдательное исследование носило характер одномоментного опроса. Анализ проводили в трех группах — 1) жители разных регионов РФ; 2) медицинский персонал разных ЛПУ РФ; 3) пациенты, проходящие во время пандемии лечение в НМХЦ им. П.И. Пирогова.

Респонденты заполняли специально разработанную анкету, содержащую социо-демографическую информацию и вопросы содержательного характера отношения к пандемии COVID-19 и связанных с ней проблем в повседневной жизни. В рамках опроса медицинского персонала и условно-здоровых респондентов использовали способ заполнения электронных анкет на основе интернет ресурса. Пациенты заполняли анкету на бумажных носителях.

Для оценки КЖ использовали цифровую оценочную шкалу, для оценки уровня тревоги и депрессии — Госпитальную шкалу тревоги и депрессии Hospi-

tal Anxiety and Depression Scale (HADS) [14]. Цифровая оценочная шкала широко применяется для оценки общего КЖ [15]. Она представляет собой 11 пунктов от 0 до 10, где 0 баллов — наихудшее КЖ, какое можно себе представить, 10 — наилучшее КЖ, какое можно себе представить. Рассматривали следующие категории КЖ: 0–3 балла — очень плохое КЖ, 4–5 баллов — плохое КЖ, 6–7 баллов — хорошее КЖ, 8–10 баллов — очень хорошее КЖ. Опросник HADS разработан Zigmond A.S. и Snaith R.P. в 1983 году для выявления и оценки тяжести депрессии и тревоги в условиях общемедицинской практики. Опросник содержит 14 пунктов; каждому утверждению соответствуют 4 варианта ответа, отражающие градации выраженности признака и кодирующиеся по нарастанию тяжести симптома от 0 (отсутствие) до 3 (максимальная выраженность). При интерпретации результатов учитывается суммарный показатель по каждой из двух субшкал, при этом выделяются 3 области его значений: 0–7 — норма (отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и депрессии), 8–10 — пограничный уровень тревоги/депрессии, 11 и выше — повышенный уровень тревоги/депрессии. Для оценки ПВ применяли опросник ПВ Maslach Burnout Inventory (MBI), разработанный Maslach & Jackson в 1981 году для изучения выгорания [16] и адаптированный Н.Е. Водопьяновой. Опросник содержит 22 утверждения, касающихся чувств и переживаний, связанных с профессиональной деятельностью, отношениями с коллегами и пациентами. Оценка каждого пункта опросника производится с помощью 7-балльной шкалы от «0» (никогда) до «6» (ежедневно). Оценивались три основных компонента выгорания: эмоциональное истощение (ЭИ, emotional exhaustion), деперсонализация (ДП, depersonalisation) и редукция персональных достижений или потеря мотивации (РПД, personal accomplishment). Шкале ЭИ соответствует 9 вопросов, шкале ДП — 5 вопросов, шкале РПД — 8 вопросов. Максимальное число баллов по шкале ЭИ — 45 баллов, по шкале ДП — 25 баллов, по шкале РПД — 40 баллов. Высокие оценки по шкалам ЭИ и ДП и низкие оценки по шкале РПД свидетельствуют о формировании синдрома выгорания. В зависимости от набранных баллов выделяются три степени ПВ. По шкале ЭИ градации следующие: высокая степень — 25 баллов и больше, средняя степень — 16–24 балла, низкая степень — 0–15 баллов; по шкале ДП: высокая степень — 11 баллов и больше, средняя степень — 6–10 баллов, низкая степень — 0–5 баллов; по шкале РПД: высокая степень — 30 баллов и меньше, средняя степень — 31–36 баллов, низкая степень — 37 баллов и больше.

Данные описательной статистики представляли в виде количества наблюдений, процентных долей, среднего арифметического значения, стандартного отклонения, медианы. Статистический анализ данных проводили с использованием однофакторного и многофакторного логистического регрессионного анализа, а также критерия χ^2 . Различия считали статистически значимыми при

уровне $p < 0,05$. Статистический анализ был проведен с использованием программного обеспечения SPSS 23.0.

Результаты

Особенности КЖ жителей РФ в условиях пандемии COVID-19

В электронном опросе приняли участие 695 жителей из 22 городов в разных регионах РФ, включая Москву и Санкт-Петербург. Социо-демографическая характеристика выборки представлена в табл. 1.

Из всех респондентов практически половина (49%) указала на отсутствие хронических заболеваний; остальные имели разные проблемы со здоровьем: 20% — сердечно-сосудистые заболевания, 10% — заболевания органов дыхания, 8% — заболевания, связанные с нарушением обменных процессов, 6% — онкологические заболевания, в т. ч. в анамнезе, 3% — иммунодефицитные состояния, 10% — другую хроническую патологию. Из общего числа опрошенных 33% отметили, что перенесли коронавирусную инфекцию, еще более четверти (27%) — не уверены,

болели ли они COVID-19. Потеряли близких вследствие коронавирусной инфекции 15% респондентов.

При заполнении вопросов анкеты, связанных с отношением к пандемии, 88% респондентов отметили, что считают COVID-19 опасной инфекцией. Большинство опрошенных (82%) испытывали различные опасения, связанные с вероятностью заразиться коронавирусной инфекцией; 18% респондентов ответили, что не боятся заразиться COVID-19. При указании причин опасения заразиться COVID-19 респонденты могли выбрать одновременно несколько вариантов ответа. Самая частая причина обеспокоенности — вероятность тяжелого протекания заболевания у себя (49%). Существенная доля опрошенных отметили вероятность заразить других людей или непредумышленно стать причиной страданий и, возможно, гибели других людей (33%), а также опасения возникновения трудностей с получением медицинской помощи (23%). Из общего числа опрошенных 15% боялись умереть от COVID-19. Дополнительно проанализировали, какие трудности, связанные с ограничениями из-за коронавируса, были наиболее актуальны для респондентов в исследуемой выборке. На данный вопрос также допускалось несколько вариантов ответов. Больше всего респондентов (39%) отметили трудности, связанные с недостатком личного общения в период пандемии; 34% — ограничение доступности медицинской помощи; 25% — сложность организации жизни и работы в удаленном режиме; 22% — снижение доходов; 22% — обеспокоенность снижением уровня образования из-за пандемии; 6% — потерю работы в период пандемии. Только 4% отметили ухудшение отношений в семье во время пандемии.

Различные аспекты КЖ населения на фоне пандемии COVID-19 анализировали по изменениям физического, психоэмоционального, социального и семейного благополучия людей. Определяли долю респондентов, которые отметили отсутствие ухудшения, незначительное ухудшение и существенное ухудшение разных составляющих КЖ, а также КЖ в целом (Рис. 1).

В целом 67% респондентов отметили ухудшение своего КЖ в период пандемии, 24% — отсутствие ухудшения, 9% затруднились ответить. При этом у 47% ухудшение было незначительным, а у 20% существенным. Что каса-

Табл. 1. Социо-демографическая характеристика участвующего в опросе населения

Показатели	Вся анализируемая выборка (n = 695)
Возраст	
Средний возраст на момент опроса ($\pm$ SD), диапазон, лет	41,9($\pm$ 14,8), 18-83
Пол	
Женщины, n (%)	495(71,2)
Образование, n (%)	
Высшее/неполное высшее	477(68,6)
Среднее специальное	94(13,5)
Среднее	56(8,1)
Другое	4(0,6)
Занятость, n (%)	
Работают полный рабочий день	435(62,6)
Работают неполный рабочий день	31(4,5)
Не работают	35(5)
Учатся	89(12,8)
Находятся на пенсии	35(5)
Семейное положение, n (%)	
Состоят в браке	415(59,7)
Не состоят в браке	186(26,8)
Вдовцы/вдовы	39(5,6)
Разведены	53(7,6)

Считаете ли Вы, что Ваши семейные отношения ухудшились в период пандемии?
Считаете ли Вы, что Ваши отношения с близкими ухудшились в период пандемии?
Считаете ли Вы, что Ваше психоэмоциональное состояние ухудшилось в период пандемии?
Считаете ли Вы, что Ваше физическое состояние ухудшилось в период пандемии?
Считаете ли Вы, что Ваше КЖ ухудшилось в период пандемии COVID-19?

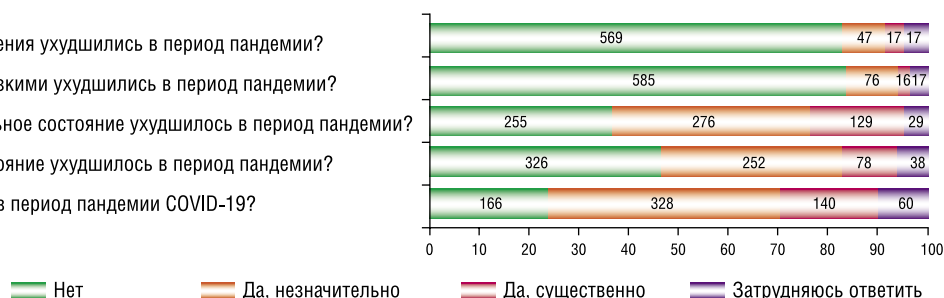


Рис. 1. Распределение респондентов согласно изменению различных аспектов КЖ в период пандемии COVID-19.

ется физического функционирования, 48% респондентов указали на его ухудшение в период пандемии, у 11% оно являлось существенным. Ухудшение психоэмоционального функционирования зарегистрировано у 58% опрошенных, у 19% оно было существенным. Изменения взаимоотношений с близкими и в семье были выражены в меньшей степени — 13% отметили, что во время пандемии незначительно или существенно ухудшились их отношения с близкими; 9% указали на ухудшение семейных отношений.

Отдельно на основании данных цифровой оценочной шкалы определили текущий уровень КЖ жителей. Согласно полученным данным, 22% респондентов имели плохое или очень плохое КЖ, у остальных — хорошее или очень хорошее КЖ.

Также проведен анализ выраженности тревоги, депрессии и страха среди населения в период пандемии. На рис. 2 представлено распределение респондентов согласно выраженности тревоги и депрессии по опроснику HADS.

Согласно полученным данным, повышенный или пограничный уровень тревоги установлен у 27% респондентов, пограничный или повышенный уровень депрессии — у 18%.

Отдельно проанализировали выраженность страха среди респондентов на фоне пандемии. Из всех опрошенных 56% отметили его наличие. При этом, 32% испытывали страх, но это состояние не причиняло им беспокойства; 19% указали, что имели не очень сильный страх, а 5% — очень сильный страх.

Для углубленного изучения факторов, ассоциированных с плохим КЖ, проводили пошаговый однофакторный и многофакторный регрессионный анализ. В качестве факторов включали пол, возраст, наличие хронических заболеваний, семейное положение, занятость, наличие тревоги и депрессии, а также обеспокоенность из-за возможности заразиться COVID-19. В окончательной многофакторной модели ($R^2 = 0,168$) значимыми факторами, ассоциированными с плохим КЖ, являются возраст ($p < 0,05$), наличие тревоги ($p < 0,001$) и наличие депрессии ($p < 0,001$).

С учетом того, что тревога и депрессия оказались ведущими независимыми факторами, значимо влияющими на уровень КЖ населения, проведен частотный анализ в группах в зависимости от уровня тревоги и депрессии. В табл. 2 дано распределение респондентов в группе с уровнем тревоги в пределах нормы и в группе с пограничным/повышенным уровнем тревоги в зависимости от возраста, пола, наличия/отсутствия хронических заболеваний, наличия/отсутствия обеспокоенности из-за возможности заразиться COVID-19, потери близких вследствие COVID-19, наличия/отсутствия трудностей, связанных с ограничениями из-за COVID-19.

Установлено, что респонденты с пограничным/повышенным уровнем тревоги чаще характеризуются обеспокоенностью из-за возможности заразиться COVID-19,

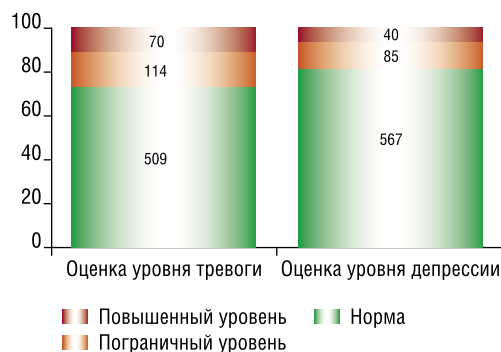


Рис. 2. Распределение респондентов согласно выраженности тревоги и депрессии по опроснику HADS.

Табл. 2. Распределение респондентов в зависимости от факторов в группе с уровнем тревоги в пределах нормы и в группе с пограничным/повышенным уровнем тревоги

Фактор	Пограничный/повышенный уровень тревоги, %	Уровень тревоги в пределах нормы, %	p
Возраст			
18-25 лет	42,5	57,5	<0,001
26-59 лет	24,0	76,0	
≥60 лет	19,0	81,0	
Пол			
Мужчины	17,7	82,3	=0,001
Женщины	30,1	69,9	
Хронические заболевания			
Нет	23,7	76,3	<0,05
Имеются	29,6	70,4	
Обеспокоенность из-за возможности заразиться COVID-19			
Нет	13,9	86,1	=0,001
Имеется	30,7	69,3	
Потеря близких вследствие COVID-19			
Нет	25,1	74,9	<0,05
Да	36,6	63,4	
Трудности, связанные с ограничениями из-за COVID-19			
Нет трудностей	9,3	90,7	<0,001
Имеются трудности	30,2	69,8	
– Потеря работы/снижение доходов	23,7	76,3	
– Ограничение доступности медицинской помощи	22,0	78,0	
– Недостаток личного общения	13,2	86,8	

потерями близких из-за COVID-19, наличием трудностей, связанных с потерей работы и снижением доходов в период пандемии, обеспокоенностью в связи с ограничением доступности медицинской помощи, недостатком личного общения в условиях пандемии, наличием хронических заболеваний, более молодым возрастом, женским полом.

В табл. 3 дано соответствующее распределение для группы с уровнем депрессии в пределах нормы и в группе с пограничным/повышенным уровнем депрессии.

Табл. 3. Распределение респондентов в группе с уровнем депрессии в пределах нормы и в группе с пограничным/повышенным уровнем депрессии в зависимости от разных факторов

Фактор	Пограничный/повышенный уровень депрессии, %	Уровень депрессии в пределах нормы, %	p
Возраст			
18-25 лет	31,7	68,3	<0,001
26-59 лет	14,6	85,4	
≥60 лет	18,2	81,8	
Пол			
Мужчины	16,2	83,8	>0,05
Женщины	18,8	81,2	
Хронические заболевания			
Нет	16,1	83,9	>0,05
Имеются	20,3	79,7	
Обеспокоенность из-за возможности заразиться COVID-19			
Нет	12,9	87,1	>0,05
Имеется	19,9	80,1	
Потеря близких вследствие COVID-19			
Нет	17,7	82,3	>0,05
Да	21,8	78,2	
Трудности, связанные с ограничениями из-за COVID-19			
Нет трудностей	8,5	91,5	<0,01
Имеются трудности	20,7	79,3	
– Потеря работы/снижение доходов	26,3	73,7	
– Ограничение доступности медицинской помощи	14,0	86,0	
– Недостаток личного общения	13,2	86,8	

Как видно из данных таблицы 3, респонденты с пограничным/повышенным уровнем депрессии чаще характеризуются более молодым возрастом, наличием трудностей, связанных с потерей работы и снижением доходов в период пандемии, обеспокоенностью в связи с ограничением доступности медицинской помощи, а также недостатком личного общения в условиях пандемии.

Особенности КЖ медицинского персонала в условиях пандемии COVID-19

В электронном опросе принял участие 171 врач из 26 городов РФ, включая Москву и Санкт-Петербург.

Считаете ли Вы, что Ваши семейные отношения ухудшились в период пандемии?

Считаете ли Вы, что Ваши отношения с близкими ухудшились в период пандемии?

Считаете ли Вы, что Ваше психоэмоциональное состояние ухудшилось в период пандемии?

Считаете ли Вы, что Ваше физическое состояние ухудшилось в период пандемии?

Считаете ли Вы, что Ваше КЖ ухудшилось в период пандемии COVID-19?

Нет Да, незначительно Да, существенно Затрудняюсь ответить

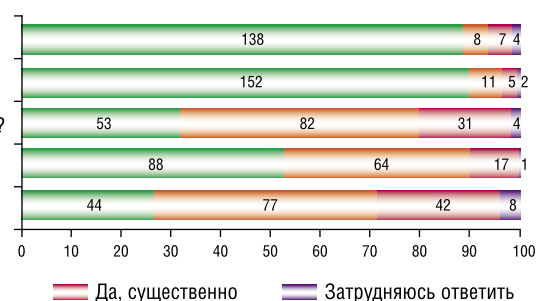
Данную группу составили врачи разных специальностей — терапевты, хирурги, гематологи, ревматологи, гинекологи, урологи, неврологи, анестезиологи, онкологи-химиотерапевты, специалисты профилактической медицины и восстановительного лечения и другие. В группу не входили врачи, работающие в «красной зоне». Средний возраст специалистов составил 43 года ± 11 лет (26–71 год), больше половины опрошенных — женщины (66%). Профессиональный стаж в среднем — 18 лет (1 год–47 лет). Из числа опрошенных в браке состоят 64% респондентов.

Из общего числа специалистов, участвовавших в опросе, 44% указали, что перенесли коронавирусную инфекцию, 14% отметили, что не уверены, болели ли они COVID-19; 60% указали, что их родственники болели COVID-19; 14% потеряли близких вследствие коронавирусной инфекции. Большинство специалистов (69%) указали, что за время пандемии коронавирусная инфекция часто или очень часто выявлялась у пациентов или сотрудников на их отделении, 28% отметили единичные случаи выявления COVID-19, 3% — по месту работы COVID-19 не был выявлен ни разу.

При заполнении вопросов анкеты, связанных с отношением к пандемии коронавирусной инфекции, 89% врачей отметили, что считают COVID-19 опасной инфекцией. Из общего числа специалистов 46% считали, что во время пандемии COVID-19 существенно усложнились условия их профессиональной деятельности, 37% указали, что условия их профессиональной деятельности ухудшились незначительно, 17% не считали, что условия их работы усложнились в период пандемии. Почти треть специалистов (30%) указали на ухудшение своего состояния здоровья за период пандемии.

Проведенный анализ физического, психоэмоционального, социального и семейного благополучия у медицинского персонала во время пандемии выявил изменения в различных сферах их жизнедеятельности. На рис. 3 представлено распределение специалистов согласно изменению разных составляющих КЖ за время пандемии, а также КЖ в целом.

В целом 70% специалистов отметили ухудшение своего КЖ в период пандемии, 26% — отсутствие ухудшения, 5% затруднились ответить. При этом у 45% ухудшение было незначительным, а у 25% существен-

**Рис. 3.** Распределение медицинского персонала согласно изменению различных аспектов КЖ в период пандемии COVID-19.

ным. Что касается физического и психоэмоционального функционирования, 47% имели ухудшение физического функционирования за время пандемии, у 10% оно являлось существенным; 66% указали на ухудшение психоэмоционального функционирования, у 18% оно было существенным. Изменения взаимоотношений с близкими и в семье были выражены незначительно — 9% отметили, что во время пандемии незначительно или существенно ухудшились их отношения с близкими; также 9% указали на ухудшение семейных отношений.

Согласно текущему уровню КЖ, врачи распределились следующим образом — 11% опрошенных имели плохое или очень плохое качество, у остальных — хорошее или очень хорошее КЖ.

Распределение специалистов согласно выраженности тревоги и депрессии представлено на рис. 4. Согласно полученным данным, повышенный или пограничный уровень тревоги установлен у 17% специалистов, пограничный или повышенный уровень депрессии — у 13%.

Наличие страха отметили 47% опрошенных врачей — 33% испытывали страх, но это состояние не причиняло им беспокойства; 9% указали, что имели не очень сильный страх, а 5% — очень сильный страх.

Отдельно проанализировали выраженность ПВ у врачей во время пандемии COVID-19 (Табл. 4). По данным табл. 4 среднее или высокое ЭИ имели 70% опрошенных специалистов, средний или высокий уровень ДП — 64%, средний или высокий уровень РПД или потери мотивации — 60%.

Отдельно изучили сформированность синдрома ПВ в этой группе специалистов. Как видно из рис. 5, высокий уровень проблем по всем трем шкалам опросника имели 10%, по двум шкалам (ЭИ и ДП) — 17,5%, по одной из шкал — 26,3%. У 46,2% не было высокого уровня проблем по трем шкалам опросника ПВ.

Согласно полученным данным, из всех опрошенных врачей чуть меньше половины (46%) не подвержены синдрому ПВ. У 18% выявлены значимые проявления синдрома ПВ (высокая выраженность проблемы по двум компонентам ПВ). У четверти (26%) определена высокая степень проблемы по одной шкале опросника. Наконец, у 10% зафиксирована высокая степень выгорания по всем трем шкалам, т.е. эти врачи характеризовались сформированным синдромом ПВ.

Особенности КЖ пациентов с хроническими заболеваниями, получающих лечение в стационаре при пандемии COVID-19, и их отношение к состоянию системы здравоохранения в этих условиях

В опросе приняли участие 167 пациентов, получавших лечение в разных отделениях НМХЦ им. Н.И. Пирогова — отделении гематологии и химиотерапии с блоком трансплантации костного мозга и гемопоэтических стволовых клеток, онкологическом отделении противоопухолевой лекарственной терапии, отделении неврологии для больных с нарушениями мозгового кровообращения,

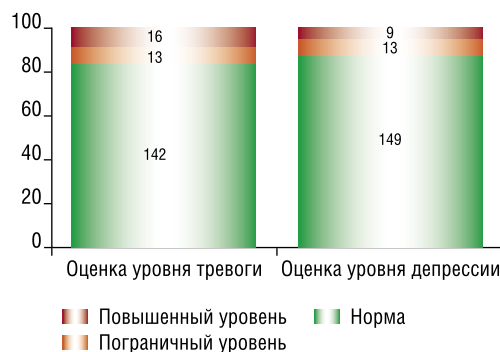


Рис. 4. Распределение медицинского персонала согласно выраженности тревоги и депрессии по опроснику HADS.

Табл. 4. Показатели ПВ у медицинского персонала во время пандемии COVID-19

Компонент ПВ	Выраженность, баллы Среднее ($\pm$ SD)	Степень					
		Низкая		Средняя		Высокая	
		п	%	п	%	п	%
ЭИ	21,8($\pm$ 9,8)	50	29,8	56	32,8	64	37,4
ДП	8,4($\pm$ 5,7)	62	36,3	56	32,7	53	31,0
РПД	13,2($\pm$ 6,8)	68	39,8	64	37,4	39	22,8

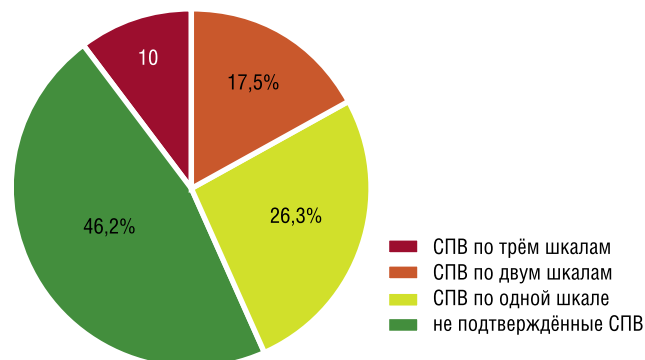


Рис. 5. Распределение медицинского персонала согласно степени формирования синдрома ПВ.

отделении ревматологии и отделении терапии. Средний возраст пациентов составил 48 лет $\pm$ 14 лет (от 19 до 83 лет), 64% — женщины. Большую долю составили пациенты, проходившие лечение на гематологическом или онкологическом отделениях (42%). Почти половина пациентов — работающие лица (47%), вторую половину группы составили пациенты, находящиеся на пенсии, в том числе, на пенсии по инвалидности. В браке состоят 66% пациентов. Из общего числа пациентов, участвовавших в опросе, 29% указали, что перенесли коронавирусную инфекцию, 7% отметили, что не уверены, болели ли они COVID-19; 8% потеряли близких вследствие COVID-19.

Более половины пациентов (53%) обращались к врачу по поводу основного заболевания каждый месяц, 19% — несколько раз в течение года; 28% ни разу не об-

Считаете ли Вы, что Ваши семейные отношения ухудшились в период пандемии?
 Считаете ли Вы, что Ваши отношения с близкими ухудшились в период пандемии?
 Считаете ли Вы, что Ваше психоэмоциональное состояние ухудшилось в период пандемии?
 Считаете ли Вы, что Ваше физическое состояние ухудшилось в период пандемии?
 Считаете ли Вы, что Ваше КЖ ухудшилось в период пандемии COVID-19?

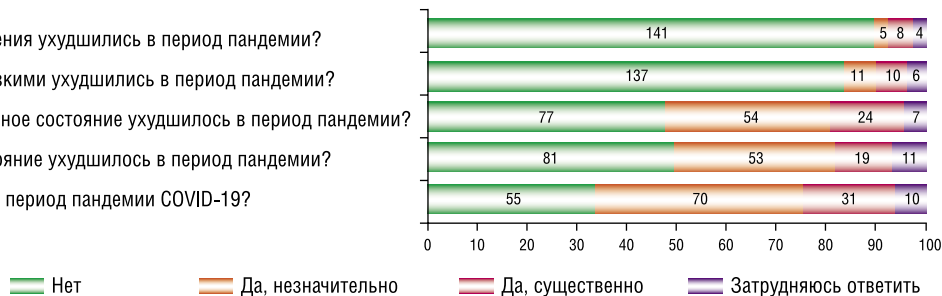


Рис. 6. Распределение пациентов согласно изменению различных аспектов КЖ в период пандемии COVID-19.

ращались за медицинской помощью до момента госпитализации. При заполнении вопросов анкеты, связанных с отношением к пандемии коронавирусной инфекции, 84% отметили, что считают COVID-19 опасной инфекцией. Большинство (81%) указали, что боятся заболеть COVID-19. Самая частая из названных пациентами причин данной обеспокоенности — вероятность тяжелого протекания заболевания (58%); 16% боялись умереть от COVID-19. Также существенная доля опрошенных отметила вероятность заразить других людей (19%) или непредумышленно стать причиной страданий и, возможно, гибели других людей (14%). Наконец, 11% пациентов опасались возникновения трудностей с получением медицинской помощи. Из общего числа опрошенных 67% отметили, что испытывают трудности, связанные с ограничениями из-за коронавируса — при этом чаще всего пациенты отметили трудности из-за ограничений в доступности медицинской помощи (31%).

При анализе физического, психоэмоционального, социального и семейного благополучия пациентов во время пандемии выявлены изменения разных аспектов КЖ. Распределение пациентов согласно изменению разных составляющих КЖ за время пандемии, а также КЖ в целом дано на рис. 6.

В целом 61% пациентов отметили ухудшение своего КЖ в период пандемии, 33% — отсутствие ухудшения, 6% затруднились ответить. При этом у 42% ухудшение было незначительным, а у 19% существенным. Ухудшение физического функционирования за время пандемии указали 44% пациентов, у 12% оно являлось существенным; ухудшение психоэмоционального функционирования отметили 48%, у 15% оно было существенным. Изменения взаимоотношений с близкими и в семье были выражены в меньшей степени — 13% отметили, что во время пандемии незначительно или существенно ухудшились их отношения с близкими; 8% указали на ухудшение семейных отношений.

Отдельно на основании данных цифровой оценочной шкалы определили текущий уровень КЖ пациентов анализируемой группы. Согласно полученным данным, 33% имели плохое или очень плохое КЖ, у остальных — хорошее или очень хорошее КЖ.

Также проведен анализ выраженности тревоги, депрессии и страха среди опрошенных пациентов. На рис. 7

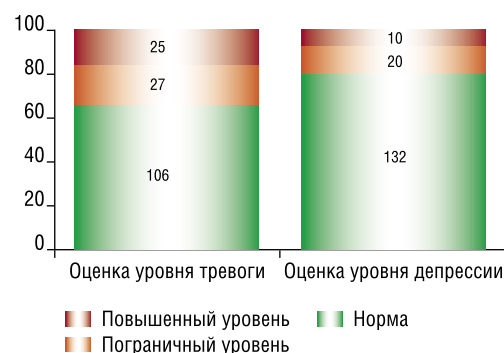


Рис. 7. Распределение пациентов согласно выраженности тревоги и депрессии по опроснику HADS.

представлено распределение пациентов согласно выраженности тревоги и депрессии по опроснику HADS.

Согласно полученным данным, повышенный или пограничный уровень тревоги установлен у 33%, пограничный или повышенный уровень депрессии — у 18%. Дополнительно проанализировали выраженность страха. Наличие страха отметили 55% пациентов — 38% испытывали страх, но это состояние не причиняло им беспокойства; 12% указали, что имели не очень сильный страх, а 6% — очень сильный страх.

Обсуждение

Итак, в результате нашего исследования установлены изменения КЖ и психоэмоциональные нарушения в условиях пандемии у жителей РФ и у пациентов, которые обращались за медицинской помощью во время пандемии, а также у медицинского персонала, оказывающего плановую медицинскую помощь в период пандемии COVID-19. Показано, что большая часть (67%) опрошенных респондентов отметили ухудшение своего КЖ в период пандемии — у 47% ухудшение было незначительным, а у 20% существенным. Ухудшение физического функционирования в период пандемии зарегистрировано у 48% (у 11% оно являлось существенным), ухудшение психоэмоционального функционирования — у 58% (у 19% оно было существенным), ухудшение взаимоотношений с близкими и в семье — у 13% (у 2% — существенные). Что касается текущего уровня КЖ, 22% опрошенных имели плохое или очень плохое КЖ.

Тревога и депрессия оказались ведущими независимыми факторами, ассоциированными с плохим КЖ. Повышенный/пограничный уровень тревоги установлен у 27% респондентов, повышенный/пограничный уровень депрессии — у 18%. Обращает внимание то, что из всех опрошенных 56% отметили наличие страха, при этом у 5% страх был очень сильно выражен. В целом полученные результаты сходны с опубликованными недавно зарубежными данными [17; 18]. Очевидно, что плохому качеству жизни также способствуют снижение уровня доходов, ухудшение питания, ограничения в передвижении и другие факторы.

Другим важным результатом исследования является определение факторов, влияющих на уровни тревоги и депрессии — респонденты с повышенным/пограничным уровнем тревоги чаще характеризуются обеспокоенностью из-за возможности заразиться COVID-19, потерями близких из-за COVID-19, наличием трудностей, связанных с потерей работы и снижением доходов в период пандемии, обеспокоенностью в связи с ограничением доступности медицинской помощи, недостатком личного общения в условиях пандемии, наличием хронических заболеваний, более молодым возрастом и женским полом; респонденты с повышенным/пограничным уровнем депрессии — наличием трудностей, связанных с потерей работы и снижением доходов в период пандемии, обеспокоенностью в связи с ограничением доступности медицинской помощи, недостатком личного общения в условиях пандемии и более молодым возрастом. Обращает внимание факт того, что повышенный уровень тревоги и депрессии более выражен у лиц молодого возраста, что согласуется с данными, полученными в других странах [19].

Анализируя в целом полученные результаты об особенностях КЖ населения во время пандемии, следует отметить, что у большинства людей произошла мобилизация адаптационных ресурсов, привлекаемых для преодоления возникших затруднений или экстраординарных обстоятельств.

Однако около четверти опрошенных респондентов в процессе пандемии испытывали существенные нарушения всех составляющих КЖ, имели повышенный/пограничный уровень тревоги и депрессии, а также выраженные страхи. Эти люди характеризуются снижением адаптационного потенциала и стрессоустойчивости. В дальнейшем у них могут произойти серьезные проблемы в сфере психического здоровья и психосоциального функционирования. Известно, что повышенная тревожность, сильно выраженные страхи могут иметь отсроченные эффекты и приводить к паническим атакам, которые, в свою очередь, сопровождаются опустошением, невозможностью выполнять профессиональную и повседневную деятельность и, как следствие, приводят к развитию психических заболеваний.

Отдельно следует подчеркнуть, что нарастанию тревожности и беспокойства, росту депрессивных со-

стояний среди людей способствовали предпринятые государствами меры принудительной изоляции для предупреждения распространения вируса, при этом существенные ограничения расценивались некоторой частью населения как покушение на их свободу и навязывание противоэпидемических мероприятий, что приводило к усилению протестных настроений в обществе, негативизму как на индивидуальном, так и на групповом уровне. Длительный карантин усиливает риски психических проблем, в частности, провоцируя симптомы посттравматического стресса, избегающего поведения и гнева. Во многом с этим связаны отрицание и отторжение людьми с выраженными протестными настроениями разрабатываемых государством ограничительных мероприятий, неприятие ими законодательных актов и других нормативных документов, принимаемых во время пандемии. Отдельного внимания заслуживают меры по смягчению негативного воздействия ограничительных мер на психику людей для избежания негативных психологических последствий. Отметим, что появление вакцин и проведение вакцинации населения, помимо снижения заболеваемости COVID-19 и стабилизации эпидемиологической ситуации в стране, может иметь еще один важный положительный эффект — способствовать снижению напряжения и эмоционального стресса, уменьшению уровня тревоги, беспокойства и страхов среди населения, и как результат привести к улучшению психоэмоционального климата в обществе.

Другой важный аспект исследования — изучение отношения населения к пандемии COVID-19. Среди проблем, вызванных ограничениями из-за коронавируса, более трети опрошенных респондентов отметили трудности, связанные с недостатком личного общения в период пандемии и ограничением доступности медицинской помощи. В этой связи особого внимания заслуживают результаты исследования, касающиеся пациентов с хроническими заболеваниями, проходящих плановое лечение в стационаре в условиях пандемии. Из всей выборки пациентов, участвующих в исследовании, более половины пациентов (53%) обращались к врачу по поводу основного заболевания каждый месяц, 19% — несколько раз в течение года; 28% ни разу не обращались за медицинской помощью до момента госпитализации. Эти данные отражают сложности в системе здравоохранения, связанные с отложенной плановой госпитализацией в период пандемии, а в ряде случаев с ее отменой. При этом следует отметить, что несмотря сложившуюся ситуацию, негативные изменения КЖ пациентов с хроническими заболеваниями на фоне пандемии, а также уровни тревожности, депрессии и страха сходны с таковыми среди населения в целом. Это свидетельствует о том, что значительная часть больных адаптировалась к условиям жизни в период пандемии. Однако среди пациентов имеется группа повышенного риска эмоциональной нестабильности и психических нарушений, что, помимо прочего, может сказаться на

результатах лечения основного заболевания. В условиях пандемии целесообразным представляется скрининг поступающих в стационар пациентов на наличие высокого уровня тревоги, депрессии и страха с целью оказания им психологической поддержки и более тщательного сопровождения во время проведения лечебных мероприятий. Врачи могут предлагать пациентам рекомендации по управлению стрессом и преодолению его последствий, связывать пациентов с социальными службами и службами психического здоровья.

Среди результатов, полученных в группе врачей, выделим следующие. При анализе уровня тревоги и депрессии среди медицинского персонала, оказывающего плановую медицинскую помощь в период пандемии, повышенный/пограничный уровень тревоги установлен у 17% специалистов, повышенный/пограничный депрессии — у 13%, сильный страх — у 5%, что меньше, чем среди населения в целом. Полученные данные свидетельствуют о достаточном уровне стрессоустойчивости медицинского персонала. Другой важный результат — среди опрошенных врачей у 10% определен сформированный синдром ПВ. Совершенно очевидно, что специалист со сформированным синдромом ПВ сам нуждается в помощи и не может качественно осуществлять свою профессиональную деятельность. Известно, что определенная часть медицинского персонала, особенно в регионах, не выдержала период пандемии и ушла из профессии. Подчеркнем, что в современных условиях руководителям ЛПУ следует проводить периодическую оценку степени ПВ среди медицинского персонала для выявления сотрудников, имеющих высокий риск ПВ. В целом полученные результаты отражают имеющиеся в литературе данные о психоэмоциональных изменениях у медицинского персонала на фоне пандемии и выраженности ПВ среди этой категории специалистов [13; 20; 21].

Учитывая важность полученных результатов, нельзя не отметить имеющиеся ограничения исследования. В данном исследовании, как и в большинстве работ такого рода, сбор данных проводился на основании электронного опроса, что предполагает участие наиболее социально активных и ответственных граждан. В силу этого данные электронного опроса не могут рассматриваться как репрезентативные. Полученные в рамках нашего исследования результаты в отношении распространенности повышенного уровня тревоги, депрессии и страха можно считать заниженными, так как люди, находящиеся в состоянии психологического стресса, как правило, не принимают участие в он-лайн опросах. Также среди ограничений данного исследования следует отметить поперечный характер исследования. Целесообразным представляется дальнейшая работа в этом направлении и проведение мониторинга КЖ и показателей психического здоровья населения в период пандемии и в постковидный период.

Заключение

Выявленные в результате исследования изменения КЖ и психоэмоциональные нарушения на фоне пандемии COVID-19 как у населения в целом, так и среди отдельных групп — пациентов, проходящих плановое лечение в период пандемии, и медицинского персонала, оказывающего плановую медицинскую помощь, позволили определить направления дальнейших исследований и практических шагов по улучшению психического здоровья жителей нашей страны. Необходимы дальнейшие исследования для установления факторов и групп риска развития неблагоприятных психологических исходов во время пандемии и в постковидный период, изучение связанных с пандемией стрессоров, вторичного ущерба, психосоциальных последствий и индикаторов уязвимости. Важным в период пандемии COVID-19 представляется разработка и внедрение в практику поликлинического звена ЛПУ скрининга и мониторинга показателей тревоги и депрессии, особенно в группах риска для выявления психологических нарушений у населения и психоэмоционального климата в обществе.

Благодарности. Авторы выражают благодарность научному сотруднику РОО «Международный центр исследования качества жизни» Н.М. Порфирьевой за участие в организации электронного опроса и обработке данных исследования.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Huang Y, Zhao N. Generalized anxiety disorder, depressive symptoms and sleep quality during COVID 19 outbreak in China: a web-based cross-sectional survey. *Psychiatry Res.* 2020; 288: 112954.
- Gao J, Zheng P, Jia Y, et al. Mental health problems and social media exposure during COVID 19 outbreak. *PLoS ONE.* 2020; 15(4): e0231924. doi: 10.1371/journal.pone.0231924.
- Алехин А.Н., Дубинина Е.А. Пандемия: клиничко-психологический аспект // Артериальная гипертензия. — 2020. — Т.26. — №3. — С.312–316. [Alekhin AN, Dubinina EA. Pandemic: the view of a clinical psychologist. *Arterial'naya Gipertenziya.* 2020; 26(3): 312–316. (In Russ).] doi: 10.18705/1607-419X-2020-26-3-312-316.
- Pfefferbaum B, North CS. Mental Health and the Covid-19 Pandemic. *New England Journal of Medicine.* 2020. Available at: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp200801>. Accessed Apr. 13, 2020. doi: 10.1056/NEJMp-2008017.
- Troyer EA, Kohn JN, Hong S. Are we facing a crashing wave of neuropsychiatric sequelae of COVID 19? Neuropsychiatric symptoms and potential immunologic mechanisms. *Brain Behav Immun.* 2020; 87: 34–39.
- Brooks S, Webster R, Smith L, et al. The Psychological Impact of Quarantine and How to Reduce it: Rapid Review of the Evidence. *The Lancet.* 2020. 395(10227): 912–920. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30460-8.
- Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине (3-е издание, переработанное и дополненное) / Под редакцией академика РАН Ю.Л. Шевченко. М.: Издательство РАЕН, 2012. — 528 с. [Novik AA, Ionova TI. *Rukovodstvo po issledovaniyu kachestva zhizni v medicine.* 3rd ed., updated and supplemented. Y.L.Shevchenko, editor. M.: RAEN; 2012. 528 p. (In Russ).]
- Lim SL, Woo KL, Lim E, et al. Impact of COVID-19 on health-related quality of life in patients with cardiovascular disease: a multi-ethnic Asian study. *Health Qual Life Outcomes.* 2020. 18: 387. doi: 10.1186/s12955-020-01640-5.

9. Ciążyńska M, Pabianek M, Szczepaniak K, et al. Quality of life of cancer patients during coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Psycho-Oncology*. 2020; 1–3. doi: 10.1002/pon.5434.
10. Dengjun G, Bing H, Yuqiang L et al. Influence of the COVID-19 Pandemic on Quality of Life of Patients with Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease*. 2020; 6. doi: 10.1155/2020/1216568.
11. Ravens-Sieberer U, Kaman A, Erhart M, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and mental health in children and adolescents in Germany. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2021. doi: 10.1007/s00787-021-01726-5.
12. Zerbini G, Ebigbo A, Reicherts P, et al. Psychosocial burden of healthcare professionals in times of COVID-19 — a survey conducted at the University Hospital Augsburg. *Ger Med Sci*. 2020; 18: Doc05. doi: 10.3205/000281.
13. Петриков С.С., Холмогорова А.Б., Суроегина А.Ю. и др. Профессиональное выгорание, симптомы эмоционального неблагополучия и дистресса у медицинских работников во время эпидемии COVID-19 // Консультативная психология и психотерапия. — 2020. — Т.28. — №2. — С.8–45. [Petrikov SS, Kholmogorova AB, Suroyegina AY, et al. Professional'noe vygoranie, simptomy emocional'nogo neblagopoluchiya i distressa u medicinskih rabotnikov vo vremya epidemii COVID-19. *Konsul'tativnaya psihologiya i psihoterapiya*. 2020; 28(2): 8–45. (In Russ). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-321-337>] doi: 10.17759/cpp.2020280202.
14. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983; 67: 361–70. doi: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x.
15. Gudex C, Dolan P, Kind P, Williams A. Health state valuations from the general public using the visual analogue scale. *Qual Life Res*. 1996; 5: 521–531. doi: 10.1007/BF00439226.
16. Maslach C, Jackson SE. *The Maslach Burnout Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. 1986.
17. Huang Y, Zhao N. Generalized anxiety disorder, depressive symptoms and sleep quality during COVID 19 outbreak in China: a web-based cross-sectional survey. *Psychiatry Res*. 2020; 288: 112954. doi: 10.1016/j.psychres.2020.112954.
18. Wang C, Pan R, Wan X, et al. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID 19) epidemic among the general population in China. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(5): 1729. doi: 10.3390/ijerph17051729.
19. Huang Y, Zhao N. Mental health burden for the public affected by the COVID-19 outbreak in China: Who will be the high-risk group? *Psychology, Health & Medicine*. 2021. 26(1): 23–34. doi: 10.1080/13548506.2020.1754438.
20. Shanafelt T, Ripp J, Trockel M. Understanding and addressing sources of anxiety among health care professionals during the COVID-19 pandemic. *JAMA*. 2020; 323(21): 2133–2134. doi: 10.1001/jama.2020.5893.
21. Kisely S, Warren N, McMahon L, et al. Occurrence, prevention, and management of the psychological effects of emerging virus outbreaks on healthcare workers: rapid review and meta-analysis. *BMJ*. 2020; 369. doi: 10.1136/bmj.m1642.

ПИРОГОВСКИЙ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ • PIROGOV OPHTHALMOLOGICAL FORUM

ВЛИЯНИЕ ИНСТИЛЛЯЦИЙ 1% РАСТВОРА ПИЛОКАРПИНА НА ТОЛЩИНУ ХОРИОИДЕИ У ЗДОРОВЫХ ДОБРОВОЛЬЦЕВ

Васильев А.С.*, Куликов А.Н., Мальцев Д.С.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.32.37.014

Резюме. Обоснование: Хориоидея играет одну из ключевых ролей в поддержании нормального функционирования сетчатки. Ранее несколько исследований, показали, что под действием циклоплегии толщина хориоидеи увеличивается. Логичным было бы предположить, что спазм аккомодации, в том числе вызванный пилокарпином, может вызывать противоположный эффект, который может быть полезен для заболеваний пахихориоидного спектра.

Цель: Изучить влияние инстилляций 1% раствора пилокарпина на толщину сосудистой оболочки.

Методы: В исследование включили 16 здоровых добровольцев (7 мужчин и 9 женщин, средний возраст $25,8 \pm 3,3$ лет). Участники получили оптическую биометрию для оценки аксиальной длины глаза и оптическую когерентную томографию (ОКТ) для оценки субфовеальной толщины хориоидеи (СТХ) и площади хориоидеи на кросс-секционном скане в зоне 4 мм. ОКТ выполняли трижды до и после инстилляций пилокарпина в исследуемый глаз (6 раз с интервалом 15 минут). СТХ и площадь сосудистой оболочки оценивали два исследователя вслепую.

Результаты: Процент изменения СТХ в исследуемом и контрольном глазу составил $-1,9 \pm 3,3\%$ и $0,4 \pm 2,9\%$, соответственно ($p = 0,03$), для исследователя 1 и $-2,2 \pm 3,1\%$ и $0,9 \pm 3,7\%$, соответственно ($p = 0,007$), для исследователя 2. Процент изменения площади сосудистой оболочки в исследуемом и контрольном глазу составил $-2,3 \pm 2,1\%$ и $1,2 \pm 2,6\%$, соответственно ($p < 0,001$), для исследователя 1 и $-4,2 \pm 3,9\%$ и $0,4 \pm 5,1\%$, соответственно ($p = 0,0013$), для исследователя 2. Корреляция между магнитудой изменений СТХ и аксиальной длиной глаза, а также исходной СТХ составила $r = -0,73$ ($p < 0,001$) и $r = 0,81$ ($p < 0,001$), соответственно.

Заключение: У здоровых добровольцев под действием 1% раствора пилокарпина происходит уменьшение толщины хориоидеи, которое носит более выраженный характер у лиц с большей аксиальной длиной и исходно более толстой хориоидеей.

Ключевые слова: хориоидея; пилокарпин; оптическая когерентная томография.

Введение

Хориоидея играет одну из ключевых ролей в поддержании нормального функционирования сетчатки, так как наружные слои нейроэпителия и пигментный эпителий полностью зависят от перфузии хориоидеи. Морфологическим отражением перфузии хориоидеи является толщина, как уменьшение, так и увеличение которой является механизмом, вызывающим ретиальную дисфункцию. В настоящее время сформирована группа заболеваний, связанная с патологическим увеличением

EFFECT OF TOPICAL ADMINISTRATION OF 1% PILOCARPINE ON CHOROIDAL THICKNESS IN HEALTHY SUBJECTS

Vasiliev A.S.*, Kulikov A.N., Maltsev D.S.

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Background: The choroid plays a key role in maintaining the normal functioning of the outer retina and retinal pigment epithelium. Previously, several studies have shown that under the influence of cycloplegia, the thickness of the choroid increases. We assume that a spasm of accommodation, caused by pilocarpine can cause the opposite effect, which may benefit to pachychoroidal disorders.

Aims: To study effect of 1% pilocarpine on choroidal thickness in healthy subjects.

Materials and methods: Sixteen healthy volunteers (7 males and 9 females 25.8 ± 3.3 years) were included. All participants received optical biometry to evaluate axial length and optical coherence tomography (OCT) to evaluate subfoveal choroidal thickness (SCT) and choroidal area on cross-sectional

OCT scan with central 4-mm zone. OCT examination was performed triple before and after pilocarpine administration in a study eye (6 times with 15 minutes interval). SCT and choroidal area were measured by two graders in masked fashion.

Results: Percent of change of SCT in study eye was $-1.9 \pm 3.3\%$ and $0.4 \pm 2.9\%$, respectively ($p = 0.03$), for Grader 1 and $-2.2 \pm 3.1\%$ and $0.9 \pm 3.7\%$, respectively ($p = 0.007$), for Grader 2. Percent of change of choroidal area in study eye was $-2.3 \pm 2.1\%$ and $1.2 \pm 2.6\%$, respectively ($p < 0.001$), for Grader 1 and $-4.2 \pm 3.9\%$ and $0.4 \pm 5.1\%$, respectively ($p = 0.0013$), for Grader 2. There was a correlation between the changes of SCT and axial length as well as between the changes of SCT and baseline SCT, $r = 0.73$ ($p < 0.001$) and $r = 0.81$ ($p < 0.001$), respectively.

Conclusions: In healthy eyes instillation of 1% pilocarpine results in choroidal thinning which is dependent on axial length and baseline SCT.

Keywords: choroid diseases; pilocarpine; optical coherence tomography.

толщины хориоидеи, которая была охарактеризована как «пахихориоидный спектр», включающий центральную серозную хориоретинопатию (ЦСХ), пахихориоидную пигментную эпителиопатию, пахихориоидную неоваскулопатию, полипозидную хориоидальную васкулопатию [1–5]. Таким образом, увеличение толщины сосудистой оболочки является патогенетически значимым фактором в развитии этих заболеваний [6]. Показано, что стихание эпизода острой ЦСХ связано с уменьшением толщины сосудистой оболочки [7; 8] и наоборот,

* e-mail: pirogov.eyeforum@gmail.com

повторный эпизод характеризуется увеличением толщины хориоидеи. Хотя подобные данные отсутствуют в отношении остальных форм пахихориоидного спектра, поиск методов контроля толщины хориоидеи является актуальным вопросом, а возможность фармакологического контроля позволит повлиять на лечение данной группы патологии.

Ранее несколько исследований показали, что под действием фармакологической и функциональной циклоплегии толщина хориоидеи увеличивается. Среднее изменение толщины хориоидеи после закапывания гоматропина составило 8 ± 4 мкм и 12 ± 6 мкм через 30 и 60 минут, соответственно [9]. После введения 1% геля атропина у здоровых детей в возрасте от 5 до 10 лет субфовеальная толщина сосудистой оболочки увеличилась с $287,03 \pm 65,76$ мкм до $302,52 \pm 69,94$ мкм [10]. Логичным было бы предположить, что спазм аккомодации, в том числе вызванный фармакологическим путем, может вызывать противоположный эффект. Однако такие данные отсутствуют в доступной нам литературе. В нашем исследовании мы проверили: можно ли достигнуть уменьшения толщины хориоидеи путем местного применения 1% раствора пилокарпина.

Стандартным методом оценки толщины хориоидеи является измерение в проекции центра фовеа, где толщина хориоидеи варьирует в норме от 191 до 354 мкм [11; 12]. Однако, учитывая предполагаемую низкую амплитуду изменений, мы также решили оценить изменение площади сосудистой оболочки на кросс-секционном скане.

Материалы и методы

В это исследование включили здоровых добровольцев в возрасте от 18 до 35 лет, проходивших рутинное медицинское обследование. Перед началом исследования всем участникам выполняли авторефрактометрию (TONOREF III, Nidek, Gamagori, Japan) и определение аксиальной длины (IOL MASTER 700 Carl Zeiss Medical Technology), а также оптическая когерентная томография обоих глаз (RTVue-XR Avanti, Optovue, Fremont, CA) по протоколу Cross line (два ортогональных линейных среза длиной 10 мм состоящих из 1024 А-сканов с усреднением 60 индивидуальных кросс-секционных сканов) через центр фовеа. ОКТ выполнялось трижды в течение 5 минут, после чего с интервалом в 15 минут в течение 75 минут в исследуемый глаз закапывался 1% раствор пилокарпина. Далее трижды выполнялась ОКТ обоих глаз. Только сканы с качеством 70 и выше и усреднением не менее 40 сканов использовали для анализа. Полученные изображения экспортировали и анализировали в программе ImageJ. Для анализа использовали только область интереса шириной 4 мм с центром в центре фовеа. Измеряли линейную субфовеальную толщину хориоидеи (СТХ), которая была определена как дистанция от мембраны Бруха (перпендикулярно к ней) до хориосклерального сочленения. Площадь хориоидеи была определена как зона от

мембраны Бруха до хориосклерального сочленения по границе зоны интереса. Изменение рассчитывалось как разница между толщиной/площадью до инстилляций и толщиной/площадью после инстилляций, выраженная в процентах от исходной толщины. Все измерения проводили, заклеивая идентификацию изображений, в случайном порядке двумя независимыми исследователями (ДМС, ВАС). Для анализа использовали среднее значение трех измерений. Кроме того, оценивали разницу между изменением толщины хориоидеи исследуемого и контрольного глаза.

Статистический анализ проводили с помощью MedCalc 18.4.1 (MedCalc Software). Данные были проверены на нормальность распределения с помощью теста Колмогорова-Смирнова. Все данные представлены как среднее $\pm$ стандартное отклонение. Однофакторный дисперсионный анализ с повторениями был использован для оценки статистической значимости изменений толщины и площади хориоидеи. Коэффициент корреляции Спирмена был рассчитан для оценки связи амплитуды изменения толщины хориоидеи с базовой субфовеальной толщиной хориоидеи и аксиальной длиной. Для показателей субфовеальной толщины хориоидеи и площади хориоидеи на кросс-секционном скане был рассчитан интерклассовый коэффициент корреляции для двух исследователей, проводивших измерения. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В исследование включили 16 добровольцев, базовая характеристика которых представлена в таблице 1.

Табл. 1. Базовая характеристика группы исследования

Пол м/ж	7/9
Возраст, лет	$25,8 \pm 3,3$
Рефракция	$0,5 \pm 1,7$
ПЗО	$24,5 \pm 1,2$
Субфовеальная толщина хориоидеи, мкм	$344,5 \pm 128,4$

Исследователь 1

После инстилляций пилокарпина средняя СТХ и площадь хориоидеи уменьшились с $344,5 \pm 128,4$ мкм до $333,7 \pm 117,0$ мкм ($p = 0,03$) и с 53473 ± 18776 пикселей до 51984 ± 17543 пикселей ($p = 0,002$), соответственно (Таблица 2). При этом контрольные глаза не показали статистически значимых изменений за тот же временной промежуток. Процент изменения СТХ составил $-1,9 \pm 3,3\%$ в исследуемом глазу и $0,4 \pm 2,9\%$ в контрольном глазу ($p = 0,03$). Процент изменения площади сосудистой оболочки составил $-2,3 \pm 2,1\%$ в исследуемом глазу и $1,2 \pm 2,6\%$ в контрольном глазу ($p < 0,001$) (Рис. 1А, 1Б). Разница между изменением СТХ и площади хориоидеи исследуемого и контрольного глаза составила $-2,3 \pm 2,6\%$ и $-3,4 \pm 1,7\%$, соответственно.

Табл. 2. Субфовеальная толщина и площадь хориоидеи до и после инстилляций 1% пилокарпина по данным двух исследователей

			До инстилляций	После инстилляций	P	Изменение, %
Исследователь 1	Исследуемый глаз	СТХ, мкм	344,5±128,4	333,7±117,0	0,03	-1,9±3,3
		ПХ, пикс	53473±18776	51984±17543	0,002	-2,3±2,1
	Контрольный глаз	СТХ, мкм	319,0±80,6	320,0±81,8	0,65	0,4±2,9
		ПХ, пикс	49462±12916	49785±13057	0,42	1,2±2,6
Исследователь 2	Исследуемый глаз	СТХ, мкм	347,9±127,2	331,7±114,3	0,004	-2,2±3,1
		ПХ, пикс	52307±19169	50864±17594	0,016	-4,2±3,9
	Контрольный глаз	СТХ, мкм	319,3±80,1	321,8±85,7	0,5	0,9±3,7
		ПХ, пикс	49308±12852	49762±13122	0,3	0,4±5,1

Примечание: СТХ — субфовеальная толщина хориоидеи; ПХ — площадь хориоидеи.

Исследователь 2

После инстилляций пилокарпина средняя СТХ и площадь хориоидеи уменьшились с 347,9±127,2 мкм до 331,7±114,3 мкм ($p = 0,004$) и с 52307±19169 пикселей до 50864±17594 пикселей ($p = 0,016$), соответственно (Таблица 2). При этом контрольные глаза не показали статистически значимых изменений за тот же временной промежуток. Процент изменения СТХ составил -2,2±3,1% в исследуемом глазу и 0,9±3,7 в контрольном глазу ($p = 0,007$). Процент изменения площади сосудистой оболочки составил -4,2±3,9% в исследуемом глазу и 0,4±5,1% в контрольном глазу ($p = 0,0013$) (Рис. 1В, 1Г). Разница между изменением СТХ и площади хориоидеи исследуемого и контрольного глаза составила -4,6±6,6% и -3,1±4,0%, соответственно.

Как для оценки СТХ, так и для оценки площади были получены высокие коэффициенты воспроизводимости измерений между двумя исследователями, 0,98 (95% доверительный интервал 0,964–0,997) и 0,96 (95% доверительный интервал 0,912–1,000), соответственно. Была выявлена статистически значимая корреляция между магнитудой изменений СТХ и аксиальной длиной глаза ($r = 0,73$, $p < 0,001$), а также исходной СТХ ($r = 0,81$, $p < 0,001$).

Обсуждение

Данное исследование показало, что пилокарпин при местном применении вызывает уменьшение толщины и площади хориоидеи на кросс-секционном скане на величину 2–5% при многократной инстиляции пилокарпина в течение относительно короткого промежутка времени. При этом амплитуда изменения толщины увеличивается в глазах с исходно более толстой хориоидеей. Данный

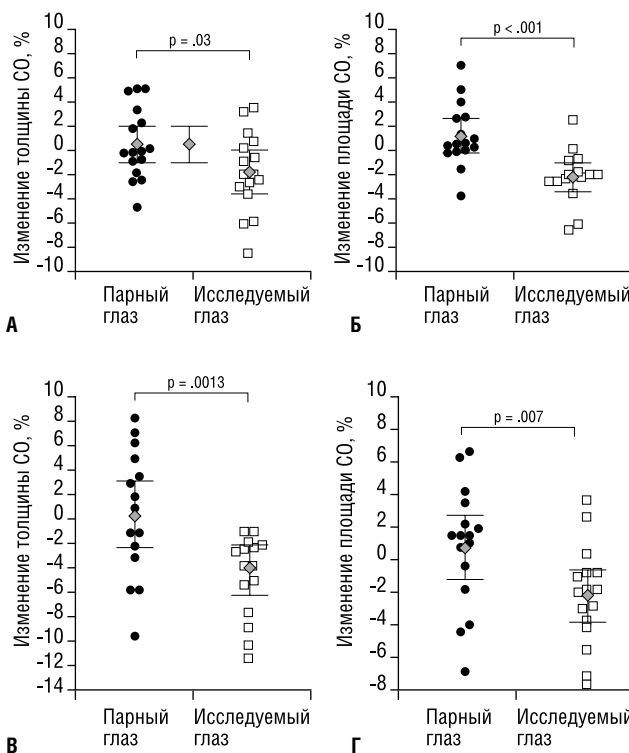


Рис. 1. Субфовеальная толщина (А, В) и площадь хориоидеи (Б, Г) до и после инстилляций 1% пилокарпина по данным двух исследователей. СО, сосудистая оболочка.

эффект может найти применение в лечении пахихориоидных заболеваний, что требует проведения дальнейших исследований в этой области.

Мы предполагаем, что уменьшение толщины связано с натяжением сосудистой оболочки цилиарной мышцей, как это предполагает одна из теорий аккомодации. В таком случае это позволяет рассчитывать на уменьшение перфузии вместе с уменьшением поперечного сечения сосудистого русла. Другим механизмом может быть влияние на гладкомышечные волокна стромального компонента хориоидеи. Однако это кажется маловероятным, учитывая низкую биодоступность местных лекарственных форм для тканей заднего сегмента.

Понятно, что хронические формы пахихориоидного спектра, маловероятно будут чувствительны к фармакологическому воздействию на толщину хориоидеи, однако острые случаи, например пациенты с острой ЦСХ могут оказаться подходящими кандидатами. Потенциальное положительное влияние уменьшения толщины хориоидеи при ЦСХ, связанное со спазмом аккомодации и уменьшением ее толщины, следует из протективного эффекта близорукости, которая фактически является фактором антириска ЦСХ, наиболее вероятно, из-за меньшей толщины хориоидеи у пациентов с большой аксиальной длиной. Кроме того, это находит отражение

в уменьшении толщины хориоидеи у пациентов в ходе разрешения острой формы ЦСХ.

С точки зрения воздействия на толщину хориоидеи в клинической практике, представляет интерес корреляция между аксиальной длиной и исходной толщиной хориоидеи и амплитудой изменения толщины хориоидеи, которую выявило это исследование. Это значит, что лица с толстой хориоидеей более чувствительны к пилокарпину в терминах изменения ее толщины. Потенциально это позволяет рассчитывать на, что именно группа лиц с ЦСХ — лица с толстой хориоидеей могут быть высокочувствительны к пилокарпину и получить клиническую пользу от его применения.

Оценка толщины сосудистой оболочки связана с рядом трудностей: это плохая визуализация хориосклеральной границы, изменение толщины сосудистой оболочки в течение дня (циркадные ритмы), субъективность оценки из-за отсутствия автоматической сегментации [13; 14]. И хотя EDI позволяет частично преодолеть плохую визуализацию хориосклерального сочленения, часть пациентов все равно не может быть обследована корректно и выпадают из анализа [14]. Стандартным подходом к оценке СО, позволяющим преодолеть субъективность измерений, является оценка вслепую и привлечение 2 или 3 специалистов с последующей оценкой согласованности измерений. В нашем исследовании оценка воспроизводимости показала высокую согласованность измерений двух специалистов. Это подтверждает сходство динамики изменений толщины и площади СО на кросс-секционном скане в исследуемой когорте пациентов обнаруженной двумя независимыми исследователями. Дополнительным фактором, осложняющим проведение ОКТ в рамках данного исследования, было сужение зрачка, которое препятствовало адекватной визуализации сетчатки и сосудистой оболочки за пределами центральной зоны. Для того чтобы преодолеть эту проблему при оценке площади мы использовали только центральную часть скана шириной 4 мм, на участке, где визуализация хориосклерального сочленения была наилучшей.

Это исследование имеет несколько ограничений. Во-первых, из-за невозможности оценить толщину сосудистой оболочки у части лиц мы не можем в полной мере экстраполировать данные этого исследования на пациентов с очень толстой сосудистой оболочкой. Поскольку амплитуда изменений показала зависимость от исходной толщины СО мы не можем также быть уверены, что лица с тонкой СО будут также реагировать на напряжение аккомодации.

Сильной стороной этого исследования была оценка сосудистой оболочки в одно и то же время суток (с 15 до 18 часов), а также симультанная оценка толщины и площади на срезе, показавшие сходную динамику. Действительно, в нашем исследовании изменение субфовеальной толщины и площади сосудистой имели сходную амплитуду (около 2%). Это позволяет рассчи-

тывать, что уменьшение толщины носит нелокальный характер, а затрагивает всю хориоиду, по крайней мере в центральных участках глазного дна. Если бы толщина хориоидеи уменьшалась преимущественно субфовеально амплитуда изменения площади была бы меньше. В таком случае клиническое значение уменьшения толщины сосудистой оболочки имело бы меньший клинический смысл, так как могло бы не влиять на другие участки глазного дна, где может появляться точка прорастания.

Интересно, что не все исследуемые глаза продемонстрировали уменьшение толщины хориоидеи. Однако оценка разницы между глазами при этом показала нарастание различий. Это вполне объяснимо поскольку если момент оценки выпадает на циркадное увеличение толщины хориоидеи. Эффекта пилокарпина может быть недостаточно для того, чтобы преодолеть физиологические изменения и вызвать уменьшение толщины. Однако его эффект все рано заметен по уменьшению амплитуды прироста толщины по сравнению с контрольным глазом.

Данное исследование является острым экспериментом и остается неясным будет ли обнаруженная амплитуда уменьшения толщины хориоидеи сохраняться в других условиях. В частности, при уменьшении частоты закапываний до приемлемого в клинических условиях, например 4–6 раз в сутки и как долго в можно удерживать снижение толщины применяя фиксированный режим инстилляций. Более того, нельзя с уверенностью сказать, что уменьшение толщины на 2–5% будет клинически значимым. Хотя Chung Y и соавт. сообщили о примерно 7% изменении субфовеальной толщины при переходе из острой в разрешившуюся ЦСХ (дельта 32,1 мкм при исходной толщине 446,8 мкм в острую фазу заболевания), что происходило практически исключительно за счет изменения толщины слоя Халлера [7].

Другое важное обстоятельство возраст исследуемой группы. Достаточно молодые добровольцы были отобраны в связи с отсутствием сопутствующей патологии и высокой активностью аккомодации. Таким образом у лиц старшего возраста с менее активной аккомодацией амплитуда изменения толщины хориоидеи может быть меньше. Это может быть экстраполировано на хронические формы пахихориоидного спектра, но для острой ЦСХ выбранная группа является репрезентативной, так острая ЦСХ манифестирует в молодом возрасте.

В заключение это исследование показало снижение толщины хориоидеи у здоровых молодых добровольцев под действием 1% раствора пилокарпина, которое носит более выраженный характер у лиц с большей аксиальной длиной и исходно более толстой хориоидеей.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Warrow DJ, Hoang QV, Freund KB. Pachychoroid pigment epitheliopathy. *Retina*. 2013 Sep; 33(8): 1659–72.
2. Gallego-Pinazo R, Dolz-Marco R, Gómez-Ulla F, Mrejen S, Freund KB. Pachychoroid diseases of the macula. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*. 2014 Winter; 3(4): 111–5.
3. Pang CE, Freund KB. Pachychoroid neovascuopathy. *Retina*. 2015 Jan; 35(1): 1–9.
4. Maltsev DS, Kulikov AN, Chhablani J. Topography-guided identification of leakage point in central serous chorioretinopathy: a base for fluorescein angiography-free focal laser photocoagulation. *Br J Ophthalmol*. 2018; 102: 1218–1225.
5. Мальцев Д.С., Куликов А.Н., Чхаблани Д., Кутик Д.С., Арсенов Н.В. Оптическая когерентная томография в диагностике и лечении центральной серозной хориоретинопатии // Вестник офтальмологии. — 2018. — 134. — С. 15–24. [Maltsev DS, Kulikov AN, Chhablani J, Kutik DS, Arsenov NV. Optical coherence tomography in diagnosis and treatment of central serous chorioretinopathy. *Vestnik oftal'mologii*. 2018; 134: 15–24. (In Russ).]
6. Cheung CMG, Lee WK, Koizumi H, Dansingani K, Lai TYY, Freund KB. Pachychoroid disease. *Eye (Lond)*. 2019 Jan; 33(1): 14–33.
7. Chung YR, Kim JW, Choi SY, Park SW, Kim JH, Lee K. Subfoveal choroidal thickness and vascular diameter in active and resolved central serous chorioretinopathy. *Retina*. 2018; 38(1): 102–107.
8. Sahoo N, Maltsev DS, Goud A, Kulikov AN, Chhablani J. Choroidal changes at the leakage site in acute central serous chorioretinopathy. *Semin Ophthalmol* 2018; under review.
9. The effect of 2% homatropine on the choroidal thickness of young healthy adults. Beata Sander; Michael Collins; Scott Read. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2013 June; Vol.54: 5168.
10. The effect of topical atropine on the choroidal thickness of healthy children. Zhengwei Zhang, Yuanting Zhou, Zhifang Xie, Tiantian Chen, Yan Gu, Shui Lu, and Zhifeng Wu. *Sci Rep*. 2016; 6: 34936.
11. Bhayana AA, Kumar V, Tayade A, Chandra M, Chandra P, Kumar A. Choroidal thickness in normal Indian eyes using swept-source optical coherence tomography. *Indian J Ophthalmol*. 2019 Feb; 67(2): 252–255.
12. Sanchez-Cano A, Orduna E, Segura F, Lopez C, Cuenca N, Abecia E, Pinilla I. Choroidal thickness and volume in healthy young white adults and the relationships between them and axial length, ametropia and sex. *Am J Ophthalmol*. 2014 Sep; 158(3): 574–83.
13. Tan CS, Ouyang Y, Ruiz H, Sadda SR. Diurnal variation of choroidal thickness in normal, healthy subjects measured by spectral domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012 Jan 25; 53(1): 261–6.
14. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2008 Oct; 146(4): 496–500.

МЕТОД ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ В КОМБИНАЦИИ С ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЦИКЛОДЕСТРУКЦИЕЙ

Скворцов В.Ю., Тулин Д.В.*, Константинов А.С.

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.60.55.015

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

Резюме. Обоснование: По данным большинства авторов частота развития послеоперационного иридоциклита после стандартной фактоэмульсификации катаракты (ФЭК) и комбинированного (ФЭК + ЭЛЦД) вмешательства практически не различается.

Учитывая тот факт, что ФЭК+ЭЛЦД выполняется, как правило, в случаях с перспективами на улучшение зрительных функций, исследование по объективизации степени интенсивности послеоперационного воспалительного ответа является, по нашему мнению, актуальным.

Цель: разработать алгоритм и провести объективный анализ степени выраженности послеоперационного воспалительного ответа у пациентов, перенесших комбинированное вмешательство (ФЭК+ЭЛЦД), в сравнении со стандартной ФЭК.

Методы: В исследование вошли 30 пациентов (30 глаз), которые были разделены на две группы. В основной группе 15 пациентов (15 глаз) с некомпенсированной открытоугольной глаукомой (ОУГ) различных стадий и начальной осложненной катарактой. В группе сравнения 15 пациентов (15 глаз) с начальной возрастной катарактой.

На утро следующего дня после проведенного вмешательства пациентам обеих групп выполняли ОКТ переднего сегмента на приборе RTVue-100 (Optovue, США) с использованием САМ модуля. Все исследования проводили по протоколу CL-3D Cornea (4x4 мм) с максимальным захватом площади передней камеры глаза. Для каждого глаза произвольно были выбраны 15 изображений, сформированных протоколом, таким образом в обработку вошли 450 кадров.

Полученные стандартизированные по размеру кадры анализировали с помощью программы для анализа и обработки изображений ImageJ (National Institutes of Health, США).

Результаты: В ходе анализа в основной группе было выявлено $10,0 \pm 7,5$ включений, а в контрольной $2,5 \pm 2,3$, различие статистически достоверно ($p < 0,001$).

Заключение: Полученные результаты еще раз подтверждают наше представление о том, что любое циклодеструктивное воздействие вызывает воспалительный ответ той или иной степени. Сравнение с контрольной группой исключает влияние самой ФЭК на воспалительный ответ в передней камере.

Ключевые слова: послеоперационный иридоциклит, эндоскопическая лазерная циклодеструкция, оптическая когерентная томография.

Обоснование

В настоящее время сочетание глаукомы и катаракты, по данным разных авторов, диагностируется в 14–76% случаев [1–3]. Комбинированное хирургическое лечение пациентов с глаукомой и катарактой при одновременном значительном улучшении зрительных функций позволяет добиться и компенсации внутриглазного давления.

Эндоскопическая лазерная циклодеструкция (ЭЛЦД), позволяющая выполнять циклодеструктивное воздействие под прямым визуальным контролем, в последние годы все чаще и чаще выполняется как дополнительный эффективный и безопасный компонент при

THE METHOD OF OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE SEVERITY OF POSTOPERATIVE INFLAMMATORY REACTION AFTER PERFORMING CATARACT PHACOEMULSIFICATION INCLUDING COMBINATION WITH ENDOSCOPIC LASER CYCLODESTRUCTION

Skvortsov V.YU., Tulin D.V.*, Konstantinov A.S.

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Justification for the study. According to most authors, the incidence of postoperative iridocyclitis after standard cataract phacoemulsification (PHACO) and combined operation (PHACO + ELCD) practically does not differ.

Considering the fact that PHACO + ELCD is usually performed on the eyes with prospects of high visual functions, the study and objectification of the severity of postoperative inflammatory reaction is, in our opinion, great importance.

Objective. To develop the algorithm and conduct an objective analysis of the severity of postoperative inflammatory reaction in patients, who had undergone a combined operation (PHACO + ELCD) compared with standard PHACO.

Methods. The study included 30 patients (30 eyes), who were divided into two groups. The main group included 15 patients (15 eyes) with uncompensated open-angle glaucoma (OAG) of various stages and with initial complicated cataract. The comparison group included 15 patients (15 eyes) with initial age-related cataract.

The next morning after the operation the patients of both groups had OCT of anterior segment on the RTVue-100 device (Optovue, USA) using a CAM-module.

All studies were performed by the protocol CL-3D Cornea (4x4 mm) with the maximum capture of the area of the eye anterior chamber. 15 images were selected randomly for each eye, formed by the protocol and thus 450 frames were analyzed.

The obtained size-standardized frames were analyzed using image analysis and processing software ImageJ (National Institutes of Health, USA).

Results. During the analysis, 10.0 ± 7.5 inclusions were identified in the main group, and 2.5 ± 2.3 inclusions were identified in the control group, the difference was statistically authentically ($p < 0.001$).

Conclusions. The obtained results once again confirm our idea that any cyclodestructive intervention induces an inflammatory reaction in a varying degree. The comparison with the control group excludes the influence of the PHACO itself on an inflammatory reaction in the anterior chamber.

Keywords: postoperative iridocyclitis; endoscopic laser cyclodestruction; optical coherence tomography.

комбинированном хирургическом лечении глаукомы и катаракты [4–7].

С одной стороны, по данным большинства авторов, частота развития послеоперационного иридоциклита после стандартной фактоэмульсификации катаракты (ФЭК) и комбинированного (ФЭК + ЭЛЦД) вмешательства практически не различается. С другой стороны, известно, что во всех вариантах трансклерального лазерного циклодеструктивного воздействия развивается реактивный воспалительный ответ той или иной интенсивности, которая подразделяется на легкую, умеренно выраженную и выраженную по результатам биомикроскопии [8; 9].

* e-mail: d.v.tulin@gmail.com

При биомикроскопии основными предикторами степени выраженности воспаления являются содержание белка и количество воспалительных клеток во влаге передней камеры, которые, как правило, определяют субъективно по степени её прозрачности и видимости структур радужки и хрусталика, а количество воспалительных клеток подсчитывают в проходящем луче света щелевой лампы размерами 1×1 мм. Авторы в своих трудах выделяют от 4 до 6 степеней интенсивности воспалительной реакции [10–12].

Учитывая тот факт, что при выполнении ФЭК+ЭЛЦД речь, как правило, идет о глазах с перспективами на высокие зрительные функции, то исследование по объективизации степени интенсивности послеоперационного воспалительного ответа является, по нашему мнению, актуальным.

Одним из методов объективной оценки степени воспалительной реакции в передней камере является оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего сегмента глаза. По данным ряда авторов данный метод позволяет с достаточно высокой точностью произвести подсчет количества воспалительных включений в определенном объеме влаги передней камеры [13–16].

Цель

Разработать алгоритм и провести объективный анализ степени выраженности послеоперационного воспалительного ответа у пациентов, перенесших комбинированное вмешательство (ФЭК+ЭЛЦД) в сравнении со стандартной ФЭК.

Методы

Дизайн исследования

Обсервационное (наблюдательное), одноцентровое, ретроспективное сплошное исследование.

Критерии соответствия

Критериями включения для пациентов основной группы явилось наличие:

- 1) глаукомы I–IV стадии;
- 2) недостижения целевого ВГД на максимальном допустимом (с учетом сопутствующей патологии) гипотензивном режиме;
- 3) начальной осложненной катаракты.

Для пациентов контрольной группы — наличие начальной катаракты.

Критериями исключения стали:

- 1) выраженный подвывих хрусталика;
- 2) наличие увеального процесса или его последствий;
- 3) осложнения, связанные с проведением ФЭК.

Условия проведения

Исследование проведено в клинике офтальмологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Продолжительность исследования

Исследование проведено ретроспективно на основании данных, полученных в течение 1 года.

Описание медицинского вмешательства

Всем пациентам основной группы было выполнено комбинированное (ФЭК+ЭЛЦД) вмешательство. Для ЭЛЦД использовали аппарат видеоэндоскопический лазерный офтальмологический E2 (Endo Optiks Inc, США). Циклодеструкция выполнена передним доступом после имплантации интраокулярной линзы (мощность 0,4–0,6 Вт, протяжённость 180–360°).

Пациентам контрольной группы была выполнена стандартная ФЭК с имплантацией интраокулярной линзы.

Все операции были выполнены одним хирургом на одном оборудовании, по обычному алгоритму и не сопровождались какими-либо осложнениями.

Основной исход исследования

В ходе анализа в основной группе и в контрольной было выявлено статистически достоверное ($p < 0,001$) различие в количестве включений в исследуемом объеме влаги передней камеры.

Методы регистрации исходов

На утро следующего дня после проведенного вмешательства пациентам обеих групп выполняли ОКТ переднего сегмента на приборе RTVue-100 (Optovue, США) с использованием САМ модуля. Все исследования проводили по протоколу CL-3D Cornea (4×4 мм) с максимальным захватом площади передней камеры глаза. Для каждого глаза произвольно были выбраны 15 изображений, сформированных протоколом, таким образом в обработку вошли 450 кадров. Изображения ОКТ кадрировали с помощью графического редактора Adobe Illustrator CC 2018 и стандартизировали по размеру 420×360 пикселей (Рис. 1).

Полученные стандартизированные по размеру кадры анализировали с помощью программы для анализа и обработки изображений ImageJ (National Institutes of Health, США).

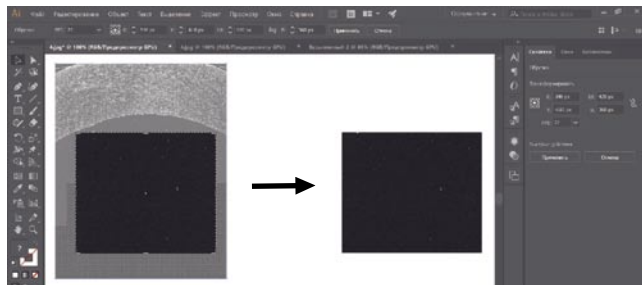


Рис. 1. Кадрирование изображений, полученных при ОКТ в программной среде Adobe Illustrator CC 2018.

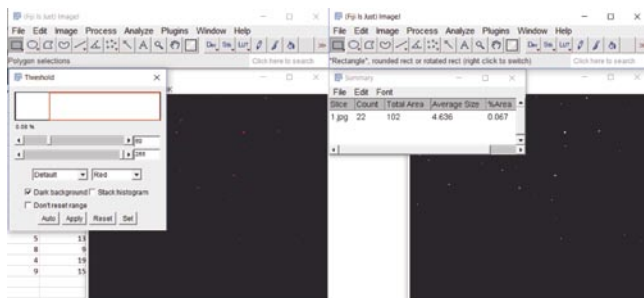


Рис. 2. Этапы анализа изображений в программной среде ImageJ.

Учитывая известные размер скана и разрешение полученного изображения нами был выбран единый протокол анализа, с помощью которого мы проанализировали все кадры и зафиксировали все включения размером от 2 пикселей (15 мкм) и более.

После импортирования изображения, с помощью команды Image>Adjust>Threshold, настраивали верхние и нижние значения порога для изображения (60–255). В результате получалось лишнее из лишнего шума, контрастное, бинарное изображение, готовое к анализу. Далее, с помощью команды Measure>Analyze Particles, после задания размеров исследуемых объектов производили их подсчет (Рис. 2).

Этическая экспертиза

Не проводилась, так как исследование было ретроспективным и заключалось в анализе результатов применения разрешённых для клинического применения технологий и оборудования.

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки: для каждого глаза произвольно были выбраны 15 изображений, сформированных протоколом, таким образом в обработку вошли 450 кадров.

Методы статистического анализа данных: ввод, накопление, хранение и первичная сортировка данных исследования осуществлялись использованием ПК и ППП Excel.

Математико-статистическая обработка данных исследования осуществлена с помощью табличного редактора Excel, в частности, его модулей «Анализ данных» и «Мастер диаграмм».

Математико-статистическая обработка проводилась по этапам:

- 1) математико-статистическое описание объекта исследования (выборочной совокупности);
- 2) оценка значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных группах больных;
- 3) изучение связей между признаками.

Оценка значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных группах

больных проводилась с помощью параметрического критерия t-Стьюдента.

Результаты

Объекты (участники) исследования

В исследование вошли 30 пациентов (30 глаз), которые были разделены на две группы. В основной группе 15 пациентов (15 глаз) с некомпенсированной открытоугольной глаукомой (ОУГ) различных стадий и начальной осложненной катарактой. В группе сравнения 15 пациентов (15 глаз) с начальной возрастной катарактой.

Основные результаты исследования

В ходе анализа в основной группе было выявлено $10,0 \pm 7,5$ включений, а в контрольной $2,5 \pm 2,3$, различие статистически достоверно ($p < 0,001$).

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Разработанная методика позволяет объективно оценить степень послеоперационного воспаления со стороны влаги передней камеры после проведения комбинированного хирургического лечения (ФЭК+ЭЛЦД).

Обсуждение основного результата исследования

Полученные результаты еще раз подтверждают наше представление о том, что любое циклодеструктивное воздействие вызывает воспалительный ответ той или иной степени. Сравнение с контрольной группой исключает влияние самой ФЭК на воспалительный ответ в передней камере.

Анализ количества воспалительных включений также может говорить об адекватности проведенного циклодеструктивного воздействия и, в дальнейшем, может быть использовано в качестве прогностического критерия эффективности.

Ограничения исследования

Разработанная методика позволяет оценить степень послеоперационного воспаления на основании количества включений во влаге передней камеры, при этом качественный их анализ в данном случае невозможен.

Заключение

Таким образом, разработанный алгоритм позволяет с высокой степенью объективности (влияние субъективного «человеческого фактора» сведено к минимуму) получить представление о степени выраженности послеоперационного воспалительного ответа.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Алексеев И.Б., Монгуш А.Х. Клинико-морфологический анализ экстракции катаракты в комбинации с циклодиализом ab interno / Сборник тезисов VII съезда офтальмологов России; Москва, 16–20 мая

- 2000 г. Ч. 1. — М., 2000. — 560 с. [Alekseev IB, Mongush AX. Kliniko-morfologicheskij analiz e'kstrakcii katarakty' v kombinacii s ciklodializom ab interno. In: Proceedings of the VII Congress of Ophthalmologist of Russia; Moscow, 16–20 May 2000. Part 1. М.; 2000. p. 560. (In Russ).]
2. Анисимова С.Ю. Новые подходы к амбулаторному хирургическому лечению открытоугольной глаукомы и сочетания ее с катарактой: Автореф. дис... д-ра мед. наук. — М.; 2006. [Anisimova SY. Novye podkhody k ambulatornomu khirurgicheskomu lecheniyu otkrytougol'noi glaukomy i sochetaniya ee s kataraktai. [dissertation abstract] Moscow; 2006. (In Russ).]
3. Либман Е.С., Чумаева Е.А. Эпидемиологические характеристики глаукомы // Сборник статей IV Международной конференции «Глаукома: теории, тенденции, технологии». — М., 2006. — С. 203–213. [Libman ES, Chumaeva EA. Epidemiologicheskie kharakteristiki glaukomy. In: Collection of articles of IV International Conference «Glaucoma: theories, trends and technologies». Moscow; 2006. pp. 203–213. (In Russ).]
4. Chen J, Cohn RA, Lin SC, Cortes AE, Alvarado JA. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. Am J Ophthalmol. 1997; 124: 787–96. doi: 10.1016/s0002-9394(14)71696-4.
5. Uram M. Combined phacoemulsification, endoscopic ciliary process photocoagulation, and intraocular lens insertion in glaucoma management. Ophthalmic Surg. 1995; 26(4): 346–352.
6. Francis BA, Berke SJ, Dustin L, Noecker R. Endoscopic cyclophotocoagulation combined with phacoemulsification versus phacoemulsification alone in medically controlled glaucoma. J Cataract Refract Surg. 2014; 40: 1313–1321. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.06.021.
7. Siegel MJ, Boling WS, Faridi OS, et al. Combined endoscopic cyclophotocoagulation and phacoemulsification versus phacoemulsification alone in the treatment of mild to moderate glaucoma. Clin Experiment Ophthalmol. 2015; 43:5 31–539. doi: 10.1111/ceo.12510.
8. Качанов А.Б. Дiod-лазерная трансклеральная контактная циклокоагуляция в лечении различных форм глауком и офтальмогипертензий. Автореферат диссертации... к.м.н. Санкт-Петербург; 1998. [Kachanov AB. Diod-lazernaya transskleral'naya kontaktnaya tsiklokoagulyatsiya v lechenii razlichnykh form glaukom i oftal'mogipertenzii. [dissertation abstract] Saint-Petersburg; 1998 (In Russ).]
9. Бойко Э.В., Куликов А.Н., Скворцов В.Ю. Оценка эффективности и безопасности применения диод-лазерной трансклеральной термотерапии цилиарного тела как способа лечения рефрактерной глаукомы // Вестник офтальмологии. — 2014. — №5. — С. 64–67. [Boiko EV, Kulikov AN, Skvortsov VYu. Evaluating the effectiveness and safety of diode laser trans-scleral thermotherapy of the ciliary body as a treatment for refractory glaucoma. Vestnik oftalmologii. 2014; 130(5): 64–6. (In Russ).]
10. Кацнельсон Л.А., Танковский В.Э. Увеиты (Клиника. Лечение). — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: 4-й филиал Воениздата, 2003. — С. 38. [Katsnel'son LA, Tankovskii VE. Uveity (Klinika. Lechenie). 2th ed. Moscow; 4th branch of the Military Publishing House; 2003. p.38. (In Russ).]
11. Сенченко Н.Я., Шуко А.Г., Малышев В.В. Увеиты: руководство. — М.: GEOTAR-Media, 2010. — С. 45. [Senchenko NY, Shchuko AG, Malyshev VV. Uveity: rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. p. 45. (In Russ).]
12. Jabs DA., Nussenblatt RB., Rosenbaum JT. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop. Am J Ophthalmol. 2005; 140(3): 509–16. doi: 10.1016/j.ajo.2005.03.057.
13. Sharma S, Lowder CY, Vasanji A, Baynes K, Kaiser PK, Srivastava SK. Automated analysis of anterior chamber inflammation by spectral-domain optical coherence tomography. Ophthalmology. 2015; 122: 1464–1470. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.02.032.
14. Agarwal A, Ashokkumar D, Jacob S, Saravanan Y. High-speed optical coherence tomography for imaging anterior chamber inflammatory reaction in uveitis: clinical correlation and grading. Am J Ophthalmol. 2009; 147: 413–416. doi: 10.1016/j.ajo.2008.09.024.
15. Li Y, Lowder C, Zhang X, Huang D. Anterior chamber cell grading by optical coherence tomography. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2013; 54: 258–265. doi: 10.1167/iops.12-10477.
16. Choi WJ, Zhi Z, Wang RK. In vivo OCT microangiography of rodent iris. Opt Lett. 2014; 39: 2455–2458. doi: 10.1364/OL.39.002455.

ВЛИЯНИЕ ANTIANGIOGENНОЙ ТЕРАПИИ НА ГЕМОДИНАМИКУ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА И МАКУЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ СЕТЧАТКИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТИЧЕСКИМ МАКУЛЯРНЫМ ОТЕКОМ И ГЛАУКОМОЙ

Фурсова А.Ж.*^{1,2}, Гамза Ю.А.², Дербенева А.С.^{1,2},
Васильева М.А.¹

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.33.54.016

¹ ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная
клиническая больница», Новосибирск² ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский
университет», Новосибирск

Резюме. Обоснование: В последние годы алгоритмы и стандарты лечения пациентов с диабетическим макулярным отеком (ДМО) кардинально изменились в связи широким использованием антиангиогенной терапии и ее высокой клинической эффективностью. Безопасность интравитреального введения ингибиторов ангиогенеза (ИВВИА) и риска возможного повреждающего действия повышения внутриглазного давления (ВГД) является предметом дискуссий и представляет большой интерес. Внедрение метода ОКТ-ангиографии предоставило уникальную возможность не только изучения гемодинамики диска зрительного нерва (ДЗН) и сетчатки, но и мониторинга за течением заболевания.

Цель: Изучить изменение гемодинамики ДЗН и сетчатки в макулярной области у пациентов с ДМО и глаукомой после ИВВИА.

Методы: Проспективное наблюдательное исследование проведено в офтальмологическом отделении Новосибирской государственной областной больницы. В исследование включено 86 пациентов (172 глаза). Группы пациентов сформированы по наличию клинически значимого ДМО и первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ), как в сочетании, так и по отдельности. 1-я группа — 40 пациентов (40 глаз) с ПОУГ I стадии и ДМО; 2-я группа — 46 пациентов (46 глаз) с ДМО. Все пациенты получали интравитреальные инъекции афлиберцепта 0,05 мл (2 мг) в условиях операционной. В контрольную группу включены парные глаза пациентов, в которые не выполнялась инъекция препаратов. Через 5 и 30 минут после инъекции проводились тонометрия и ОКТ-ангиография.

Результаты: Через 5 минут после введения афлиберцепта отмечено повышение ВГД в 1 группе на 8,29 мм рт. ст. (45,9%), во 2-й на 8,42 мм рт. ст. (49,9%), сопровождающееся снижением перфузии ДЗН на 3,3% в обеих группах и макулярной области на 6,97% и 2,71%, соответственно. Через 30 минут уровень давления снизился на 7,23 мм рт.ст. (27,4%) и 7,88 мм рт.ст. (31%), но был выше исходных значений на 1,06 мм рт.ст. (5,86%) и на 0,54 мм рт.ст. (3,2%), показатели перфузии вернулись к исходным значениям. Плотность сосудов ДЗН и макулярной области до и после инъекции не претерпела статистически значимых изменений.

Заключение: Интравитреальные инъекции ингибиторов ангиогенеза сопровождаются краткосрочным выраженным повышением ВГД и значительным снижением перфузии ДЗН и в большей степени макулярной области. Мониторинг влияния ИВВИА на прогрессию глаукомы и развитие структурных и функциональных изменений должен быть определяющим при выработке режима и длительности терапии пациентов с ДМО.

Ключевые слова: ОКТ-ангио, перфузия зрительного нерва, anti-VEGF, глаукома, диабетический макулярный отек.

Обоснование

Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) характеризуется хронической прогрессирующей гибелью ганглиозных клеток сетчатки (ГКС) и формированием оптической нейропатии. Прямое повреждающее дей-

IMPACT OF ANTIANGIOGENIC THERAPY ON THE HEMODYNAMICS OF THE OPTIC NERVE AND MACULA IN PATIENTS WITH DIABETIC MACULAR EDEMA AND GLAUCOMA

Fursova A.Zh.*^{1,2}, Gamza Y.A.², Derbeneva A.S.^{1,2}, Vasil'eva M.A.¹¹ Novosibirsk State Region Hospital, Novosibirsk² Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

Abstract. Background: In recent years, the algorithms and standards for the treatment of patients with diabetic macular edema (DME) have changed dramatically due to the widespread use of antiangiogenic therapy and its high clinical efficacy. The safety of intravitreal administration of angiogenesis inhibitors and the risk of possible damaging effects of increased intraocular pressure (IOP) is a subject of discussion and is of great interest. The introduction of the OCT-angiography method provided a unique opportunity not only to study the hemodynamics of the optic nerve disc and the retina, but also to monitor the course of the disease.

Aims: To study the changes in the optic disc and retina hemodynamics in the macular region in patients with DMO and glaucoma after anti-VEGF injection.

Materials and methods: A prospective observational study was conducted at the ophthalmological department of the Novosibirsk State Regional Hospital. The study included 86 patients (172 eyes). Patient groups were formed according to the presence of clinically significant DME and primary open-angle glaucoma (POAG), both in combination and separately. 1st group — 40 patients (40 eyes) with I stage POAG and DME; Group 2 — 46 patients (46 eyes) with DME. All patients received intravitreal injections of aflibercept 0.05 ml (2 mg) in the operating room. The control group included paired eyes of patients into which no drugs were injected. Tonometry and OCT angiography were performed 5 and 30 minutes after the injection.

Results: 5 minutes after the injection of aflibercept, an increase in IOP was noted in group 1 by 8.29 mm Hg (45.9%), in group 2 by 8.42 mm Hg (49.9%), accompanied by a decrease in optic nerve disc perfusion by 3.3% in both groups and the macular region by 6.97% and 2.71%, respectively. After 30, the pressure level decreased by 7.23 mm Hg (27.4%) and 7.88 (31%), but was higher than the initial values by 1.06 mm Hg (5.86%) and 0.54 mm Hg (3.2%), perfusion indices returned to their initial values. The vessel density of the optic disc and macular region before and after injection did not undergo statistically significant changes.

Conclusions: Anti-VEGF injection are accompanied by a short-term pronounced increase in IOP and a significant decrease in the perfusion of the optic nerve disc and, to a greater extent, the macular region. Monitoring the effect of anti-VEGF injection on the progression of glaucoma and the development of structural and functional changes should be decisive in the development of the regimen and duration of therapy for patients with DME.

Keywords: OCT-angio, optic nerve perfusion, anti-VEGF, glaucoma, diabetic macular edema.

ствие внутриглазного давления (ВГД) сопровождается снижением кровоснабжения и гемодинамическими нарушениями в области диска зрительного нерва (ДЗН) и является важным пусковым и усугубляющим фактором апоптоза ГКС. Основным патогенетически

* e-mail: anzhellafursova@yandex.ru

обоснованным и эффективным методом, «золотым стандартом» лечения диабетического макулярного отека (ДМО) — самого частого осложнения диабетической ретинопатии, является интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза, которое по данным ряда исследователей может вызывать резкое кратковременное повышение ВГД до 35–45 мм рт. ст. вследствие увеличения внутриглазного объема. При этом в 96% случаев на 15-й мин. после инъекции происходит его снижение на 10–15 мм рт. ст. и к 30-й мин. возвращение к исходному уровню [1; 2].

Краткосрочное повышение ВГД у пациентов с отсутствием глаукомы в анамнезе не сопровождается развитием патологических изменений ДЗН [3; 4], но согласно R.A. Adelman et al. возможно сохранение персистирующей офтальмогипертензии в течение длительного времени [5]. Изучение изменений гемодинамики ДЗН и сетчатки в макулярной области у пациентов с ДМО и ПОУГ методом оптической когерентной томографии с функцией ангиографии (ОКТ-А) представляет большой интерес и уникальную возможность контроля и динамического наблюдения для определения риска повреждающего действия резкого повышения ВГД, связанного с введением ингибиторов ангиогенеза.

Цель

Изучить изменение гемодинамики ДЗН и сетчатки в макулярной области у пациентов с ДМО и глаукомой после ИВВИА.

Методы

Дизайн исследования

Проспективное наблюдательное исследование проведено в офтальмологическом отделении Новосибирской государственной областной больницы. В исследование включено 86 пациентов (172 глаза).

Критерии соответствия

Критерием включения в исследование было наличие ПОУГ 1 стадии и/или клинически значимого ДМО, определяемого при оптической когерентной томографии (ОКТ) ≥ 300 мкм в макулярной области в диаметрах диска зрительного нерва от центра фовеа.

Критериями исключения явились: максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) менее 0,3, сферозэквивалент более $\pm 5,0$ дптр, ВГД более 22 мм рт. ст., наличие иных (кроме ПОУГ и ДМО) глазных заболеваний (uveита, катаракты) и хирургических вмешательств на глазном яблоке в анамнезе.

Сахарный диабет 2 типа у пациентов в основной группе подтверждался данными диспансерного наблюдения у эндокринолога. Проявления диабетической ретинопатии (ДР) соответствовали непролиферативной стадии. Все пациенты с СД 2 типа получали лечение пероральными сахароснижающими препаратами, инсулином как в монотерапии, так и в комбинации.

Условия проведения

Продолжительность исследования

Продолжительность исследования составила 3 месяца (сентябрь–ноябрь 2020 года).

Описание медицинского вмешательства

После проведения полного офтальмологического обследования в условиях операционной выполнялась интравитреальная инъекция афлиберцепта 0,05 мл (2 мг) после местной эпибульбарной анестезии раствором 0,5% проксиметакаина (алкаина) (Alcon, США) через иглу 30 G в 3–4 мм от лимба в верхне-наружном квадранте.

Через 5 и 30 мин. после инъекции проводились измерение ВГД пневмотонометром и ОКТ-ангиография. Парные глаза, в которые не выполнялась инъекция препарата были обследованы аналогично через 5 и 30 мин. после инъекции и включены в контрольную группу.

Через 14 суток проводилось контрольное обследование пациентов в объеме визометрии, ОКТ и ОКТ-ангиографии с целью определения эффективности лечения ДМО и планирования дальнейшего режима терапии.

Основной исход исследования

Результаты исследования получены в виде цифровых значений уровня ВГД и анализируемых показателей ОКТ-ангиографии и проанализированы в соответствии с целью исследования.

Дополнительные исходы исследования

Кроме анализируемых показателей гемодинамики ДЗН и сетчатки оценивалась эффективность антиангиогенной терапии ДМО через 14 суток после ИВВИА (динамика центральной толщины сетчатки (ЦТС) и МКОЗ).

Анализ в подгруппах

В исследование включено 86 пациентов (172 глаза) с установленным диагнозом клинически значимого ДМО, получающие ИВВИА, которые разделены на 2 группы: 1-я группа — 40 пациентов (40 глаз) с ПОУГ I стадии и ДМО; 2-я группа — 46 пациентов (46 глаз) с ДМО.

3-я группа (контрольная) — 40 парных глаз пациентов 1 группы, не получающие ингибиторы ангиогенеза в период исследования.

4-я группа (контрольная) — 46 парных глаз пациентов 2 группы, не получающие ингибиторы ангиогенеза в период исследования.

Группы пациентов сформированы по наличию клинически значимого ДМО и ПОУГ, как в сочетании, так и по отдельности, и нуждающихся в лечении антиангиогенными препаратами. В контрольную группу включены парные глаза пациентов, в которые не выполнялась инъекция препаратов.

Методы регистрации исходов

Всем пациентам проведено полное офтальмологическое обследование до ИВВИА, включающее визометрию,

пневмотонометрию Reichert® 7CR Auto Tonometer + Corneal Response Technology®, биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию, стандартную автоматизированную периметрию (САП) по программе порогового теста 24-2 SITA — Standard (Humphrey Visual Field Analyzer; Carl Zeiss Meditec).

Оптическую когерентную томографию в режиме ангиографии проводили на аппарате Cirrus 5000 Angioplex (Carl Zeiss Meditec, США) с использованием протоколов сканирования: «Macula cube 512×128», «Optic disk cube 200×200», «ONH Angiography 4,5×4,5 mm», «Angiography 6×6 mm». Оценивали следующие показатели: толщину слоя нервных волокон сетчатки (Retinal Nerve Fiber Layer — RNFL) в области ДЗН, толщину слоя ганглиозных клеток сетчатки и внутреннего плексиформного слоя сетчатки (Ganglion Cell Layer+Inner Plexiform Layer — GCL+IPL), плотность перфузии (perfusion density — PD) и плотность сосудов (vessel density — VD) в парафовеолярной (parafoveal PF) и перипапиллярной областях (peripapillary PP). Все показатели рассчитывались автоматически.

При оценке гемодинамики ДЗН и макулы определяли и оценивали как общее значение основных показателей: усредненную плотность перфузии (wiPD,%) — определяется, как доля площади, занимаемая сосудами (белые пиксели) ко всей площади измеряемой зоны/сектора, усредненную плотность сосудов (wiVD/мм) — определяется, как общая длина перфузированного сосудистого русла во всей зоне сканирования.

Оценка параметров перипапиллярного радиального сосудистого сплетения в области ДЗН проводили с использованием протокола сканирования «ONH Angiography 4,5×4,5 mm» от внутренней пограничной мембраны на глубину 100 мкм до задней границы слоя RNFL.

Для исследования поверхностного сосудистого сплетения макулярной области использовали протокол сканирования «Angiography 6×6 mm». Верхняя граница исследуемого среза проходила на уровне 3 мкм ниже поверхности внутренней пограничной мембраны, нижняя — на уровне 15 мкм ниже внутреннего плексиформного слоя.

Этическая экспертиза

Проведение исследования и сбор данных соответствовал этическим нормам Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Исследование одобрено Этическим комитетом ГБУЗ НСО «ГНОКБ» (протокол 31 от 27.02.20).

Статистический анализ

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Для обработки полученных данных были использованы пакеты программ Office Std. 2007 (Excel 2007) и Statistica 6.0. Оценка значимости различия между группами проводилась непараметрическими методами — при помощи U-критерия Манна-Уитни. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$, т.е. различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$.

Результаты

Объекты (участники) исследования

Клинико-демографические данные пациентов представлены в таблице 1.

Основные результаты исследования

Полученные данные по динамике уровня ВГД, изменению гемодинамики до и после проведения ИВВИА, представлены в таблице 2 для пациентов с ПОУГ и ДМО в таблице 3 для пациентов с ДМО.

Через 5 минут после введения афлиберцепта отмечено выраженное повышение уровня ВГД в обеих группах исследования, при этом в 1 группе на 8,29 мм рт. ст. (45,9%) и во 2-й на 8,42 мм рт. ст. (49,9%). Через 30 минут достигнуто его значимое снижение на 7,23 мм рт. ст. (27,4%) и 7,88 (31%), но, несмотря на достижение показателей целевого давления, уровень был выше исходных значений на 1,06 мм рт. ст. (5,86%) и на 0,54 мм рт. ст. (3,2%). Следует отметить, что у пациентов с коморбидной патологией (1 группа) отмечался более высокий уровень ВГД и более значимое повышение при втором измерении в сравнении с группой изолированного ДМО.

Табл. 1. Клинико-демографические данные пациентов

Признак	1 группа, n = 40	3 группа, n = 40	p-level	2 группа, n = 46	4 группа, n = 46	p-level
Мужчины/	14	14		19	19	
Женщины	26	26		27	27	
Возраст, лет	64,93±5,38	64,83±5,29	0,014	61,02±6,32	61,02±6,32	0,012
Длительность заболевания диабетом ¹ , лет	13,5±3,08	13,5±3,08	0,05	10,45±3,6	10,45±3,6	0,05
HbA1c ² , %	8,01±0,36	8,01±0,36	0,05	7,7±0,87	7,7±0,87	0,05
Длительность заболевания глаукомой, лет	5,35±1,61	5,35±1,61				
МКО ³	0,55±0,1	0,7±0,12	0,04	0,6±0,18	0,8±0,2	0,005
MD ³ Дб	-2,68±0,86	-2,45±0,64	0,04	-0,15±0,21	-0,17±0,24	0,05
средняя толщина RNFL, мкм	79,31±10,97	82,69±5,63	0,05	112,34±35,59	111,81±39,69	0,005
средняя толщина GCL+IPL, мкм	67,09±9,53	69,42±7,45	0,05	86,1±12,62	84,71±7,22	0,04

Примечание: n — количество глаз. ¹Длительность заболевания диабетом — период с момента установления диагноза эндокринологом.

²HbA1c — гликированный гемоглобин. ³MD — среднее отклонение светочувствительности сетчатки.

Анализ изменения перфузии ДЗН через 5 мин. после инъекции на фоне резкого повышения ВГД показал ее снижение в обеих группах на 3,3% по сравнению с исходными значениями, через 30 мин. во 2-й группе показатели практически полностью вернулись к исходным значениям (-0,09%), у пациентов 1-й группы темпы восстановления были ниже (-0,37%).

Наиболее выраженное нарушение гемодинамики отмечено в макулярной области: перфузия снизилась на 6,97 % и 2,71% соответственно через 5 мин. после ИВВИА, но к 3 измерению с учетом погрешности восстановилась до исходных значений.

При этом показатели плотности сосудов ДЗН и макулярной области до и после инъекции не претерпели статистически значимых изменений.

В контрольной группе показатели ВГД, перфузии и плотности сосудов ДЗН и макулярной области не изменились во всех точках исследования.

Дополнительные результаты исследования

Следует отметить, что при дополнительном контрольном исследовании пациентов через 14 суток после ИВВИА отмечено снижение ЦТС на $53 \pm 2,36$ мкм, повышение МКОЗ на $0,1 \pm 0,03$, у всех пациентов получена положительная динамика в соответствии с критериями эффективности лечения ДМО. Средние значения ВГД в 1-й и 2-й группах не имели достоверного отличия от исходных.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

ИВВИА сопровождалось выраженным повышением уровня ВГД через 5 мин. после инъекции, как в 1-й, так и во 2-й группах независимо от наличия глаукомы в анам-

незе. Индуцированная гипертензия привела к снижению перфузии ДЗН и макулярной области с сохранением сосудистой плотности в пределах исходных значений. Уровень снижения перипапиллярной перфузии не отличался в обеих группах исследования, у пациентов с сочетанной патологией отмечено наибольшее снижение макулярной перфузии.

Обсуждение основного результата исследования

Анализ изменения гемодинамики ДЗН и сетчатки в макулярной области у пациентов с ДМО и глаукомой после ИВВИА, является частью исследования по изучению особенностей течения и прогрессии глаукомной оптической нейропатии у пациентов с сахарным диабетом и глаукомой. В связи с доказанным высоким риском развития глаукомы у пациентов с СД [6], частым сочетанным течением глаукомы и ДМО, установленной возможностью как нейропротекторного, так и вазоактивного воздействия VEGF [7] изучение влияния ИВВИА на изменения гемодинамики ДЗН и макулярной области представляет не только научный, но и клинический интерес. ОКТ-А является современным неинвазивным способом изучения гемодинамики и предоставляет уникальные возможности для контроля и мониторинга возможного риска повреждающего действия резкого повышения ВГД, связанного с введением ингибиторов ангиогенеза.

Полученные нами данные кратковременного повышения ВГД между 0 и 5 мин. после интравитреальных инъекций (на 45,9% и 49,9%) подтвердили данные мета-анализа, проведенного А. Hognuet et al. [8]. Обращает на себя внимание, что увеличение уровня ВГД через 5 мин. было достоверно ниже в группе пациентов с сочетанной патологией, чем у пациентов с изолированным ДМО, что можно объяснить наличием базисной гипотензивной

Табл. 2. Изменение гемодинамики и ВГД у пациентов с ПОУГ и ДМО

Признак	1 группа, n = 40			p-level	3 группа, n = 40			p-level
измерения	1	2	3		1	2	3	
ВГД, мм рт. ст.	18,06 $\pm$ 1,61	26,35 $\pm$ 1,6	19,12 $\pm$ 1,09	0,001	16,4 $\pm$ 1,1	16,3 $\pm$ 1,3	16,2 $\pm$ 0,8	0,05
Mean perfusion density (%) ДЗН	40,39 $\pm$ 1,94	39,06 $\pm$ 1,88	40,24 $\pm$ 2,0	0,02	41,48 $\pm$ 1,18	41,46 $\pm$ 1,21	41,48 $\pm$ 1,24	0,04
Mean vessel length density (/mm) ДЗН	0,395 $\pm$ 0,04	0,393 $\pm$ 0,04	0,395 $\pm$ 0,04	0,08	0,395 $\pm$ 0,04	0,395 $\pm$ 0,05	0,395 $\pm$ 0,04	0,05
mean perfusion density (%) макулярной области	33,53 $\pm$ 9,33	31,19 $\pm$ 9,52	33,54 $\pm$ 9,31	0,05	33,53 $\pm$ 9,33	33,49 $\pm$ 9,42	33,54 $\pm$ 9,31	0,05
mean vessel length density (/mm) макулярной области	14,55 $\pm$ 3,1	14,54 $\pm$ 3,08	14,46 $\pm$ 3,02	0,06	14,55 $\pm$ 3,1	14,54 $\pm$ 3,08	14,55 $\pm$ 3,02	0,06

Примечание: Измерения параметров: 1 — до инъекции, 2 — через 5 мин после инъекции, 3 — через 30 мин после инъекции.

Табл. 3. Изменение гемодинамики и ВГД у пациентов с ДМО

Признак Parameter	2 группа, n = 46			p-level	4 группа, n = 46			p-level
измерения	1	2	3		1	2	3	
ВГД, мм рт. ст.	16,86 $\pm$ 1,06	25,28 $\pm$ 1,1	17,4 $\pm$ 1,13	0,001	16,4 $\pm$ 1,1	16,3 $\pm$ 1,3	16,2 $\pm$ 0,8	0,005
Mean perfusion density (%) ДЗН	43,99 $\pm$ 2,21	42,52 $\pm$ 2,17	43,95 $\pm$ 1,55	0,02	44,9 $\pm$ 2,32	44,92 $\pm$ 2,17	44,95 $\pm$ 1,55	0,02
Mean vessel length density (/mm) ДЗН	0,4 $\pm$ 0,05	0,396 $\pm$ 0,06	0,407 $\pm$ 0,05	0,08	0,4 $\pm$ 0,05	0,401 $\pm$ 0,06	0,401 $\pm$ 0,05	0,08
mean perfusion density (%) макулярной области	34,57 $\pm$ 8,73	33,63 $\pm$ 8,29	34,56 $\pm$ 8,7	0,05	34,75 $\pm$ 7,56	34,73 $\pm$ 8,1	34,76 $\pm$ 8,7	0,05
mean vessel length density (/mm) макулярной области	15,48 $\pm$ 2,03	15,29 $\pm$ 2,09	15,75 $\pm$ 2,03	0,06	15,48 $\pm$ 2,1	15,49 $\pm$ 2,15	15,45 $\pm$ 2,0	0,06

Примечание: Измерения параметров: 1 — до инъекции, 2 — через 5 мин после инъекции, 3 — через 30 мин после инъекции.

терапии глаукомы. А.А. Aref et al., G. Abedi et al. показали роль медикаментозного снижения ВГД у пациентов с глаукомой непосредственно перед ИВВИА для уменьшения вероятности сохранения офтальмогипертензии в отдаленные сроки [9; 10]. Напротив, у пациентов без глаукомы в анамнезе назначение гипотензивных препаратов с профилактической целью оказалось неэффективным [11].

Снижение перфузии ДЗН и макулярной области на фоне индуцированной гипертензии может быть объяснено не только увеличением объема глазного яблока, но и дополнительным воздействием ингибитора ангиогенеза: стойкой и длительной вазоконстрикцией с последующим снижением скорости кровотока в сосудах сетчатки [12; 13]. R. Hashimoto et al. наблюдали с помощью лазерной спектр-флуориметрии снижение перфузии ДЗН, которое максимально уменьшалось через 5 мин. после повышения ВГД на 25 мм рт. ст. выше базового уровня [14]. J.A. Kim et al. показали увеличение перфузии ДЗН после оперативного снижения уровня ВГД [15]. В. Р. Мамиконян с соавт. изучали влияние ИВВИА у пациентов с глаукомой и ВМД и получили статистически значимое снижение уровня объемного глазного кровотока через 1 месяц после инъекции ранибизумаба [16].

Наши данные о снижении перфузии ДЗН на фоне резкого повышения ВГД после инъекции и отсутствия изменений в плотности площади сосудов при отсутствии аналогичных изменений в парном глазу согласуются с результатами исследования J.C. Wen et al. [17]. Отличием последнего исследования является исключение пациентов с диагнозом глаукома.

Снижение гемодинамических показателей в виде снижения перфузии ДЗН и макулярной области и практически полное ее восстановление к 30 мин. свидетельствует о наличии механизма ауторегуляции кровотока зрительного нерва, что обеспечивает надежную краткосрочную компенсацию острого повышения ВГД.

Ранее в опубликованных результатах наших исследований мы показали изменения гемодинамики уже при начальной стадии ПОУГ, которые по мере прогрессии заболевания сопровождались дальнейшим достоверным снижением средних показателей перфузии ДЗН, макулы, плотности сосудов. При этом наличие СД определяло дополнительное ухудшение гемодинамики во всех секторах [18]. Следует отметить, что ранее нами не выявлено долгосрочного достоверного повышения ВГД у пациентов, получающих ангиогенную терапию, но у пациентов с сочетанным течением повышение ВГД составило 4,4% от базового уровня и было выше, чем в контрольных группах. Анализ долгосрочных результатов исследования влияния анти-VEGF терапии не показал изменения структурных показателей ДЗН и сетчатки у пациентов с сочетанной патологией [19]. Таким образом, ИВВИА, являющееся единственным доказательным и эффективным методом лечения ДМО у пациентов с глаукомой не должно иметь ограничения в связи с риском повреждающего действия ВГД. Но не-

обходим более тщательный контроль и мониторинг за состоянием зрительного нерва и сетчатки и динамикой структурных и функциональных изменений в ходе проведения терапии.

Ограничения исследования

Есть несколько ограничений для нашего исследования. Во-первых, небольшой размер выборки (172 глаза). Во-вторых, мы не учитывали уровень артериального давления пациентов для расчета среднего перфузионного давления, кроме того, с логистической точки зрения было невозможно точно измерить АД во время исследования пациента после инъекции. Следовательно, неизвестно, способствовали ли колебания АД изменениям перфузионного давления глаза и какова их роль в снижении перфузии. В-третьих, пациенты 1 группы получали базисное гипотензивное лечение глаукомы, возможное воздействие антиглаукомных препаратов на состояние гемодинамики и гидродинамики не было учтено в нашем исследовании. В-четвертых, в настоящий момент не существует четко установленных норм перфузии и плотности сосудов, измеряемых с помощью ОКТ-А, потому вопрос выраженности отклонения параметров от средних нормальных значений требует дальнейшего изучения.

Заключение

ИВВИА сопровождаются краткосрочным выраженным повышением ВГД и значительным снижением перфузии ДЗН и, в большей степени, макулярной области. Мониторинг влияния ИВВИА на прогрессию глаукомы и развитие структурных и функциональных изменений должен быть определяющим при выборе режима и длительности терапии пациентов с ДМО.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kim JE, Mantravadi AV, Hur EY, et al. Short-term intraocular pressure changes immediately after intravitreal injections of anti-vascular endothelial growth factor agents. *Am. J. Ophthalmol.* 2008; 146(6): 930–934. doi: 10.1016/j.ajo.2008.07.007.
2. Arikian G, Osman Saatci A, Hakan Oner F. Immediate intraocular pressure rise after intravitreal injection of ranibizumab and two doses of triamcinolone acetate. *Int. J. Ophthalmol.* 2011; 4(4): 402–405. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2011.04.16.
3. Sobacı G, Güngör R, Özge G. Effects of multiple intravitreal anti-VEGF injections on retinal nerve fiber layer and intraocular pressure: a comparative clinical study. *Int. J. Ophthalmol.* 2013; 6(2): 211–215. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.02.20.
4. Seth RK, Salim S, Shields MB, et al. Assessment of optic nerve cup-to-disk ratio changes in patients receiving multiple intravitreal injections of anti-vascular endothelial growth factor agents. *Retina.* 2009; 29(7): 956–959. doi: 10.1097/IAE.0b013e3181a91dfd.
5. Adelman RA, Zheng Q, Mayer HR. Persistent ocular hypertension following intravitreal bevacizumab and ranibizumab injections. *J. Ocul. Pharmacol. Ther.* 2010; 26(1): 105–110. doi:10.1089/jop.2009.0076.
6. Zhao D, Cho J, Kim MH, et al. Diabetes, fasting glucose, and the risk of glaucoma: a meta-analysis. *Ophthalmology.* 2015; 122: 72–78. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.07.051.

7. Rossino MG, Dal Monte M, Casini G. Relationships between neurodegeneration and vascular damage in diabetic retinopathy. *Front Neurosci.* 2019; 8(13): 1172. doi: 10.3389/fnins.2019.01172.
8. Hogue A, Chen PP, Junk AK, et al. The Effect of Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Agents on Intraocular Pressure and Glaucoma. *Ophthalmology.* 2018; 126(4): 611–622. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.11.019.
9. Aref AA. Management of immediate and sustained intraocular pressure rise associated with intravitreal antivasular endothelial growth factor injection therapy. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2012; 23(2): 105–110. doi: 10.1097/ICU.0b013e32834ff41d.
10. Abedi G, Adelman RA, Salim S. Incidence and management of elevated intraocular pressure with antivasular endothelial growth factor agents. *Sem. Ophthalmol.* 2013; 28(3): 126–130. doi: 10.3109/08820538.2013.771195.
11. Frenkel MP, Haji SA, Frenkel RE. Effect of prophylactic intraocular pressure-lowering medication on intraocular pressure spikes after intravitreal injections. *Arch. Ophthalmol.* 2010; 128(12): 1523–1527. doi: 10.1001/archophthalmol.2010.297.
12. Sacu S, Pemp B, Weigert G, et al. Response of retinal vessels and retribulbar hemodynamics to intravitreal anti-VEGF treatment in eyes with branch retinal vein occlusion. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2011; 52(6): 3046–3050. doi: 10.1167/iops.10-5842.
13. Fontaine O, Olivier S, Descovich D, et al. The effect of intravitreal injection of bevacizumab on retinal circulation in patients with neovascular macular degeneration. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2011; 52(10): 7400–7405. doi: 10.1167/iops.10-6646.
14. Hashimoto R, Sugiyama T, Ubuka M, et al. Autoregulation of optic nerve head blood flow induced by elevated intraocular pressure during vitreous surgery. *Curr Eye Res.* 2017; 42: 625–628. doi: 10.1080/02713683.2016.1220592.
15. Kim JA, Kim TW, Lee EJ, et al. Microvascular changes in peripapillary and optic nerve head tissues after trabeculectomy in primary open-angle glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018; 59: 4614–4621. doi: 10.1167/iops.18-25038.
16. Мамиконян В.Р., Галоян Н.С., Будзинская М.В. и др. Особенности внутриглазного давления и глазного кровотока при интравитреальном введении препаратов, ингибирующих фактор роста сосудистого эндотелия // Вестник офтальмологии. — 2014. — Т.130. — №5. — С.16–21. [Mamikonyan VR, Galoyan NS, Budzinskaya MV, et al. Intraocular pressure and ocular blood flow features intravitreal infection of anti-vascular endothelial growth factor agents. *Vestnik oftal'mologii.* 2014; 130(5): 16–21 (In Russ).]
17. Wen JC, Chen CL, Rezaei KA, et al. Optic Nerve Head Perfusion Before and After Intravitreal Antivasular Growth Factor Injections Using Optical Coherence Tomography-based Microangiography. *J Glaucoma.* 2019 Mar; 28(3): 188–193. doi: 10.1097/IJG.0000000000001142.
18. Фурсова А.Ж., Гамза Ю.А., Тарасов М.С. и др. Сравнительное исследование структурных и микроциркуляторных параметров у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и сахарным диабетом // Российский офтальмологический журнал. — 2020. — Т.13. — №3. — С.42–50. [Fursova AZh., Gamza YA, Tarasov MS, et al. Comparative study of structural and microcirculatory parameters in patients with primary open-angle glaucoma and diabetes mellitus. *Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal.* 2020; 13(3): 42–50. (In Russ).] doi: 10.21516/2072-0076-2020-13-3-42-50.
19. Фурсова А.Ж., Гамза Ю.А., Дербенева А.С. и др. Антиангиогенная терапия диабетического макулярного отека у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой // Вестник офтальмологии. — 2020. — Т.136. — №6. — С. 185–194. [Fursova AZh, Gamza YA, Derbeneva AS, et al. Anti-VEGF therapy of diabetic macular edema in patients with primary open-angle glaucoma. *Vestnik oftal'mologii.* 2020; 136(6): 185–194 (In Russ).] doi: 10.17116/oftalma2020136062185.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ «НИЖНИХ» РЕЦИДИВОВ ОТСЛОЕК СЕТЧАТКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЪЕМА ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Чурашов С.В., Куликов А.Н., Шевалова Т.Н.*

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.10.43.017

Резюме. «Нижние» рецидивы отслойки сетчатки, осложненные пролиферативной витреоретинопатией стадии C anterior являются сложной проблемой в витреоретинальной хирургии.

Цель: проанализировать функциональные и анатомические результаты «нижних» рецидивов ретинальной отслойки сетчатки в зависимости от хирургического вмешательства.

Методы. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 81 пациента (47 мужчин и 34 женщины со средним возрастом $54,8 \pm 14,1$ года) с рецидивами отслойки сетчатки с нижними разрывами. Все пациенты были разделены на группы в зависимости от хирургического лечения: круговое экстрасклеральное пломбирование, витрэктомия, витрэктомия с круговым экстрасклеральным пломбированием, витрэктомия с ретиномией, витрэктомия с ретиномией и краткосрочной послеоперационной тампонадой перфторорганической жидкостью. Все случаи наблюдались до достижения прилегания сетчатки без последующего рецидива или до третьего рецидива.

Результаты: после хирургического лечения первого рецидива частота повторного рецидива в группе витрэктомии с круговым экстрасклеральным пломбированием была статистически значимо ниже, чем в группах витрэктомии ($p = 0,0012$), витрэктомии с ретиномией ($p = 0,028$) и витрэктомии с ретиномией и краткосрочной послеоперационной тампонадой перфторорганической жидкостью ($p = 0,047$). После хирургического лечения второго рецидива (42 глаза) статистически значимой разницы между группами витрэктомии с круговым экстрасклеральным пломбированием, витрэктомии с ретиномией и витрэктомии с ретиномией и краткосрочной послеоперационной тампонадой перфторорганической жидкостью по частоте рецидивов не было выявлено. Однако наблюдалась статистически значимая ($p = 0,016$) тенденция к снижению частоты рецидивов в группе витрэктомии с ретиномией и краткосрочной послеоперационной тампонадой перфторорганической жидкостью. Статистически значимого улучшения максимально скорректированной остроты зрения ни в одной из исследуемых групп не наблюдалось ($p > 0,05$) как после первой, так и после второй операции по поводу рецидива.

Заключение: У пациентов с «нижними» рецидивами отслойки сетчатки дополнительное применение кругового экстрасклерального пломбирования при витрэктомии после первого рецидива отслойки сетчатки, ретиномия и использование перфторорганической жидкости в качестве краткосрочной послеоперационной тампонады после второго рецидива позволяют достичь лучших анатомических результатов.

Ключевые слова: рецидив отслойки сетчатки, круговое экстрасклеральное пломбирование, ретиномия, витрэктомия, силиконовая тампонада, пролиферативная витреоретинопатия.

Список сокращений: РОС — Ретинальная отслойка сетчатки, ОС — Отслойка сетчатки, ПВР — Пролиферативная витреоретинопатия, СМ — Силиконовое масло, ВРХ — Витреоретинальная хирургия, КЭП — Круговое экстрасклеральное пломбирование, ПФОЖ — Перфторорганическая жидкость, ВЭ — Витрэктомия, РТ — Ретиномия.

THE FUNCTIONAL AND ANATOMICAL OUTCOMES IN INFERIOR RECURRENCE RETINAL DETACHMENT DEPENDING ON THE SURGICAL APPROACH

Churashov S.V., Kulikov A.N., Shevalova T.N.*

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. The inferior recurrence of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy of grade C «anterior» are big problems of vitreoretinal surgery.

Aim: To analyze functional and anatomical outcomes in inferior recurrence of rhegmatogenous retinal detachment depending on the surgical approach

Methods: Eighty-one eyes of 81 patients (47 males and 34 females with a mean age of $54,8 \pm 14,1$ years) who demonstrated at least one inferior recurrence of RRD were included in this retrospective study. All patients were categorized as received either circular scleral buckling, pars plana vitrectomy, a combination of circular scleral buckling and pars plana vitrectomy, pars plana vitrectomy with retinotomy, or pars plana vitrectomy with retinotomy and short-term postoperative perfluorocarbon liquid tamponade. All cases were followed-up until successful retinal reattachment or third recurrence.

Results: After the treatment of first recurrence, the rate of redetachment in a combination of circular scleral buckling and pars plana vitrectomy group was statistically significantly lower than that of pars plana vitrectomy ($p = 0,0012$), pars plana vitrectomy with retinotomy ($p = 0,028$), and pars plana vitrectomy with retinotomy and short-term postoperative perfluorocarbon liquid tamponade ($p = 0,047$) group. There was no statistically significant difference between a combination of circular scleral buckling and pars plana vitrectomy, pars plana vitrectomy with retinotomy, pars plana vitrectomy with retinotomy and short-term postoperative perfluorocarbon liquid tamponade groups in the recurrence rate after the treatment of the second recurrence (42 eyes). However, there was a statistically significant ($p = 0,016$) trend towards a decrease of recurrence rate after pars plana vitrectomy with retinotomy and short-term postoperative perfluorocarbon liquid tamponade. There was no statistically significant improvement of best-corrected visual acuity in either study group ($p > 0,05$) after both first and second recurrence surgery.

Conclusion: The patients with first inferior recurrence of rhegmatogenous retinal detachment may benefit from circular scleral buckling as an adjunct to pars plana vitrectomy. Retinotomy and short-term postoperative perfluorocarbon liquid tamponade in the second recurrence may allow better anatomical outcomes without functional improvement.

Keywords: recurrence of retinal detachment, scleral buckling, retinotomy, pars plana vitrectomy, silicone tamponade, proliferative vitreoretinopathy.

Актуальность

Ретинальная отслойка сетчатки (РОС) встречается в популяции с частотой 10–15 случаев на 100000 населения и остаётся актуальной проблемой современной офтальмологии [1]. Пролиферативная витреоретинопатия (ПВР) является самой распространенной причиной неудач, как первичного хирургического вмешательства при

* e-mail: nato42@mail.ru

РОС, так и хирургии ее рецидивов [2; 3]. В зависимости от длительности наблюдения и трактовки определения, рецидивы отслойки сетчатки (ОС) выявляются в 10–25% случаев, а после выведения силиконового масла (СМ) — до 34% [4; 5].

Хирургия РОС в нижних отделах глазного дна является наиболее технически сложной проблемой. Легкое силиконовое масло является наиболее распространенным тампонирующим агентом для длительной тампонады, и при хирургии «нижних» РОС остаётся пространство между нижним мениском силиконового пузыря и поверхностью сетчатки, где может прогрессировать ПВР [6]. Нижние разрывы сложнее блокировать, с помощью легкого силикона, поэтому рецидивы ОС с нижними разрывами нередко требуют дополнения к витреоретинальной хирургии (ВРХ) — различные методики экстрасклерального пломбирования, в том числе, круговое экстрасклеральное пломбирование (КЭП). Считается, что КЭП увеличивает шансы на успех, однако, данные доступной литературы весьма противоречивы [3; 7; 8]. Рецидивы «нижних» РОС, особенно при выраженной стадии передней ПВР С anterior, являются вызовом современной хирургии РОС [9]. Наиболее распространенные причины рецидивирующих ОС в нижних отделах: разблокирование старых разрывов сохраняющимися или усиливающимися тракциями и прогрессирующая пролиферация в основании стекловидного тела — передний тип ПВР [7].

Таким образом, выбор адекватного объема операции при «нижних» рецидивах ОС является актуальной задачей. Целью данной работы было проанализировать функциональные и анатомические результаты лечения «нижних» рецидивов ОС в зависимости от объема хирургического вмешательства.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ электронных медицинских документов (медицинская информационная система «Эрмедис») 385 пациентов, которые были прооперированы в клинике офтальмологии ВМедА в 2010–2019 гг. по поводу РОС.

Критерием включения в анализ рецидивов РОС был задокументированный случай «нижнего» рецидива оперированной РОС. Нижним рецидивом считали: наличие отслойки сетчатки в одном или обоих нижних квадрантах глазного дна. Критериями исключения были неполные данные об объеме хирургического вмешательства и травматический характер отслойки. Случаи первичного неприлегания сетчатки в ходе первичной хирургии исключали из анализа.

Основными критериями оценки результатов были функциональные исходы и достижение прилегания сетчатки без последующего рецидива в период наблюдения после хирургического лечения — $15,0 \pm 6,5$ месяцев.

Анализировали вид хирургического пособия, включая использование послеоперационной тампонады

силиконовым маслом (СМ) или временную тампонаду перфторорганической жидкостью (ПФОЖ), стадию и тип ПВР перед выполнением первичной и повторной хирургии, а также иные причины (появление новых или разблокирование старых разрывов сетчатки) Для классификации ПВР использовали The updated Retina Society Classification.

Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK) Для сравнения частоты достижения хирургической цели в группах с различной хирургической тактикой использовали кси-квадрат тест. Для сравнения остроты зрения до и после хирургического лечения в одной группе — критерий Вилкоксона; для сравнения зрительных функций до и после хирургического лечения между группами — критерий Манна-Уитни. Данные остроты зрения представлены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение. Порогом статистической значимости считали $p < 0,05$. С учетом поправки Бонферрони при сравнении трех и четырех исследуемых групп значения $p < 0,25$ и $p < 0,017$, соответственно, считали порогом статистической значимости.

Результаты

81 глаз (81 пациент), 47 (58%) мужчин и 34 (42%) женщины со средним возрастом $54,8 \pm 14,1$ лет вошли в анализ, у которых выявлен «нижний» рецидив ОС. В 21 случае (25,9%) было выполнено КЭП; в 44 случаях (54,4%) — витрэктомия (ВЭ), с использованием ПФОЖ и легкого СМ; в 12 случаях (14,8%) — комбинированное хирургическое лечение — ВЭ с КЭП; в 4 случаях (4,9%) — ВЭ с ретиномотомией (РТ). В 49 случаях (60,5%) операции заканчивались силиконовой тампонадой.

У 81 больного с рецидивами ОС, ранее, до первичного вмешательства установлено, что у 10 пациентов (12%) была умеренно выраженная ПВР (стадия В), у 35 пациентов (43%) — выраженная стадия ПВР — С posterior, и у 36 (45%), также выраженная стадия ПВР — С anterior (табл. 1). У 65 (80%) больных ОС была с вовлечением макулы.

По срокам возникновения первых рецидивов ОС пациенты распределились следующим образом: до 1 мес. — 0; 1–3 мес. — 41 (50%); 4–6 мес. — 24 (30%); больше 6 месяцев — 16 (20%). Средний срок возникновения рецидивов составил 109 ± 91 дней. Средний срок наблюдения за пациентами без рецидива составил $15,0 \pm 6,5$ месяцев.

Табл. 1. Стадии ПВР у больных ОС (n = 81) до первичных хирургических вмешательств, закончившихся рецидивами ОС

ПВР	Хирургия		
	КЭП, (n = 21)	ВЭ + РТ, (n = 48)	ВЭ + КЭП, (n = 12)
В	10 (12%)	0	0
С posterior	11 (13%)	24 (30%)	0
С anterior	0	24 (30%)	12 (15%)

У 49 больных (60% первичных рецидивов ОС) первый рецидив ОС случался при силиконовой тампонаде, из них в 18 наблюдениях он возник после удаления СМ из глаза.

При первом рецидиве ОС была выраженная ПВР стадии C anterior в 71 наблюдении (87,7%), из них в 11 случаях (50%), до первого рецидива было выполнено КЭП, в 48 случаях (100%) — ВЭ, в том числе с РТ, в 12 случаях (100%) — ВЭ с КЭП. При этом, также, возникли новые разрывы сетчатки в 5 случаях (25%) в группе с КЭП, в 36 случаях (75%) в группе ВЭ и ВЭ с РТ, в 6 случаях (50%) в группе ВЭ с КЭП. Разблокирование старых разрывов произошло в 16 случаях (75%) в группе КЭП, в 12 случаях (25%) в группе ВЭ и ВЭ с РТ, в 6 случаях (50%) в группе ВЭ с КЭП — как следствие прогрессирования ПВР (табл. 2). У 73 (90%) пациентов с первым рецидивом ОС была вовлечена макула.

Хирургическое лечение первого рецидива ОС включало: в 39 случаях (48%) — ВЭ; в 9 случаях (11%) — ВЭ с КЭП; в 13 случаях (16%) — ВЭ с РТ, еще в 20 случаях (25%) при выполнении ВЭ с РТ для кратковременной тампонады была использована ПФОЖ (табл. 3). Продолжительность послеоперационной тампонады стекловидной камеры ПФОЖ составляла в среднем 7 дней. Во всех случаях (81 глаз) была использована долговременная тампонада СМ.

Частота рецидивов в группе ВЭ + КЭП была статистически значимо выше, чем в группе ВЭ ($p = 0,0012$), ВЭ + РТ ($p = 0,028$) и ВЭ + РТ + п/о ПФОЖ ($p = 0,047$). Статистически значимой разницы в показателях остроты зрения до операции или после операции между всеми группами исследования не было ($p > 0,05$) (табл. 4). Улучшение остроты зрения не было статистически значимым ни в одной из групп ($p > 0,05$).

Второй рецидив ОС произошел у 42 из 81 (52%) пациента. Средний срок возникновения вторых рецидивов составил $210 \pm 186,6$ суток с момента повторного хирургического вмешательства. Средний срок наблюдения пациентов без рецидива составил $15,0 \pm 6,5$ месяцев.

Из них у 28 (66,6%) второй рецидив ОС случился на глазах с силиконовой тампонадой, причём у 14 больных — после удаления силикона из глаза. Во всех случаях рецидив был связан передним типом ПВР.

Всем больным выполнено повторное хирургическое вмешательство, из них в 15 случаях (35,7%) — ВЭ с РТ; ВЭ с использованием кратковременной послеоперационной тампонады ПФОЖ 18 случаях (42,9%), и ВЭ с дополнительным КЭП — в 9 случаях (21,4%).

Средняя продолжительность тампонады стекловидной камеры ПФОЖ составила 7 суток после операции. Долговременная силиконовая тампонада использована во всех случаях (табл. 5).

Анатомический успех после хирургического лечения второго рецидива достигнут в 100% случаев, однако в 8 случаях (19%) произошел рецидив. Статистически значимой разницы в частоте рецидивов между всеми

Табл. 2. Причины первого рецидива ОС

Причины рецидива	КЭП (n = 21)	ВЭ и ВЭ + РТ (n = 48)	ВЭ + КЭП (n = 12)
C anterior	11 (50%)	48 (100%)	12 (100%)
Новый разрыв	5 (25%)	36 (75%)	6 (50%)
Разблокирование старого разрыва	16 (75%)	12 (25%)	6 (50%)

Табл. 3. Хирургическое лечение рецидива ОС в исследуемых группах

	ВЭ	ВЭ + КЭП	ВЭ + РТ	ВЭ + РТ + п/о ПФОЖ
Первый рецидив	39 (48%)	9 (11%)	13 (16%)	20 (25%)

Табл. 4. Хирургическое лечение первого рецидива ОС

	ВЭ	ВЭ + КЭП	ВЭ + РТ	ВЭ + РТ + п/о ПФОЖ
Частота успеха/ рецидива	13/26	9/0	6/7	11/9
Острота зрения до операции	0,12±0,13	0,1±0,09	0,1±0,12	0,1±0,1
Острота зрения после операции	0,19±0,07	0,13±0,08	0,15±0,2	0,12±0,08

Табл. 5. Хирургическое лечение рецидива ОС в исследуемых группах

	ВЭ + РТ	ВЭ + РТ + п/о ПФОЖ	ВЭ + КЭП
Второй рецидив	15 (35,7%)	18 (42,9%)	9 (21,4%)

Табл. 6. Хирургическое лечение второго рецидива

	ВЭ + КЭП	ВЭ + РТ	ВЭ + РТ + п/о ПФОЖ
Частота успеха/ рецидива	5/4	11/4	17/1
Острота зрения до операции	0,1±0,05	0,09±0,1	0,08±0,07
Острота зрения после операции	0,09±0,02	0,12±0,2	0,09±0,03

исследуемыми группами не было ($p > 0,05$). Однако в ряду от ВЭ + КЭП к ВЭ + РТ и к ВЭ + РТ + п/о ПФОЖ наблюдалась статистически значимая тенденция к снижению частоты рецидивов ($p = 0,016$). Статистически значимой разницы в показателях остроты зрения до операции или после операции между всеми исследуемыми группами не было ($p > 0,05$). Улучшение остроты зрения не было статистически значимым ни в одной из групп ($p > 0,05$). После проведенного хирургического лечения острота зрения составила в среднем $0,09 \pm 0,02$. Среднее увеличение остроты зрения было $0,02 \pm 0,015$. По функциональным исходам статистической значимости не было выявлено ($p = 0,85$) (табл. 6).

Заключение

У пациентов с «нижними» рецидивами ОС дополнительное применение КЭП при ВЭ после первого рецидива ОС, РТ и использование ПФОЖ в качестве краткосрочной послеоперационной тампонады после второго рецидива позволяют достичь лучших анатомических результатов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Какунина С.А., Белоусова Е.В., Русановская А.В., Норман К.С. Сравнительная оценка результатов хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки // Офтальмохирургия. — 2015. — №4. — С. 43–50. [Shkvorchenko DO, Zakharov VD, Kakunina SA, Belousova EV, Rusanovskaya AV, Norman KS. Comparative estimation of surgical treatment results of rhegmatogenous retinal detachment. *Fedorovskiy zhurnal oftal'mologicheskoy khirurgii*. 2015; 4: 43–50 (In Russ).]
2. Sharma T, Gopal L, Shanmugam MP, Bhende PS, Agrawal R, Badrinath SS. Management of recurrent retinal detachment in silicone oil filled eyes. *Retina*. 2002; 22(2): 153–157. doi: 10.1097/00006982-200204000-00003.
3. Sheng Y, Sun W, Mo B, Yu YJ, Gu YS, Liu W. Non-buckled vitrectomy for retinal detachment with inferior breaks and proliferative vitreoretinopathy. *Int J Ophthalmol*. 2012; 5(5): 591–595. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2012.05.09.
4. Foster RE, Meyers SM. Recurrent retinal detachment more than 1 year after reattachment. *Ophthalmology*. 2002; 109: 1821–7. doi: 10.1016/S0161-6420(02)01182-X.
5. Nagpal M, Chaudhary P, Wachasundar S, Eltayib A, Raihan A. Management of recurrent rhegmatogenous retinal detachment. *Indian J Ophthalmol*. 2018; 66: 1763–1771. doi: 10.4103/ijo.IJO_1212_18.
6. Boscia F, Furino C, Recchimurzo N, Besozzi G, Sborgia G, Sborgia C. Oxane HD vs silicone oil and scleral buckle in retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy and inferior retinal breaks. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2008; 246(7): 943–948. doi: 10.1007/s00417-008-0806-7.
7. Wei Y, Wu G, Xu K, Wang J, Zu Z, Wang R. The outcomes of scleral buckling versus vitrectomy for the treatment of recurrent inferior retinal detachment in silicone oil tamponade eyes. *Acta Ophthalmologica*. 2016; 94(7): 624–628. doi: 10.1111/aos.13037.
8. Kamal AM, Solaiman MD, Sherif A, Dabour MD, FRCS (Edin). Supplemental scleral buckling for inferior retinal detachment in silicone oil-filled eyes. *Retina*. 2014; 34: 1076–1082. doi: 10.1097/IAE.0000000000000037.
9. Sigler EJ, Randolph JC, Calzada JI, Charles S. Pars plana vitrectomy with medium-term postoperative perfluoro-N-octane for recurrent inferior ret-

РЕТРО-РЕЖИМ СКАНИРУЮЩЕЙ ЛАЗЕРНОЙ ОФТАЛЬМОСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ СЕТЧАТКИ

Мальцев Д.С.*, Куликов А.Н., Бурнашева М.А., Васильев А.С.,
Казак А.А.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.75.68.018

Резюме. Обоснование: Ретро-режим конфокальной сканирующей лазерной офтальмоскопии (РР-СЛО) позволяет с высокой чувствительностью визуализировать границы отслойки нейросенсорной сетчатки и ее дефекты в центральных отделах глазного дна. Поэтому представляет интерес возможность обнаружения отслойки сетчатки и ее разрывов на крайней периферии с помощью этого метода, однако данные о таком применении РР-СЛО отсутствуют и неизвестно несет ли использование этого метода на самом деле дополнительную пользу при обследовании крайней периферии.

Цель: изучить диагностические возможности РР-СЛО в комбинации с непрямой офтальмоскопией в выявлении бессимптомных разрывов и локальных отслоек сетчатки при обследовании крайней периферии глазного дна.

Материал и методы: В группу с изменениями периферической сетчатки (периферические хориоретинальные дистрофии, разрывы или отслойки сетчатки), выявленными по данным непрямой офтальмоскопии включили 26 человек (52 глаза, 15 мужчин и 11 женщин, средний возраст $34,8 \pm 11,8$ года). В группу без патологии периферической сетчатки были включены 25 человек (50 глаз, 10 мужчин и 15 женщин, средний возраст $42,8 \pm 14,5$ лет). Все участники были обследованы с помощью РР-СЛО на наличие витреоретинальной патологии в заслепленной манере. Результаты РР-СЛО сравнили с результатами непрямой офтальмоскопии.

Результаты: По сравнению с непрямой офтальмоскопией среди глаз с известными изменениями периферической сетчатки РР-СЛО выявляет на 20,7% ($p = 0,031$) больше глаз имеющих локальную бессимптомную отслойку сетчатки (20 против 9 глаз) и на 20,7% ($p = 0,031$) больше глаз, имеющих по крайней мере один разрыв сетчатки (32 против 22 глаз). РР-СЛО визуализирует на 55,0% ($p = 0,001$) больше локальных бессимптомных отслоек сетчатки и на 29,0% ($p = 0,004$) больше разрывов сетчатки по сравнению с непрямой офтальмоскопией.

Заключение: РР-СЛО обладает высоким потенциалом в диагностике патологии крайней периферии глазного дна, связанной с риском развития регматогенной отслойки сетчатки.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, разрыв сетчатки, периферическая хориоретинальная дистрофия, офтальмоскопия.

Введение

Обследование крайней периферии глазного дна — важная часть офтальмологического осмотра, так как именно периферическая сетчатка является основным местом локализации изменений, способных привести к отслойке сетчатки. Периферические симптоматические разрывы представляют наибольшую опасность в отношении развития отслойки сетчатки, однако в связи с манифестным характером (так как часто связаны с фотопсиями или гемофтальмом) имеют высокую вероятность быть обнаруженными в результате целенаправленного поиска у пациента с соответствующими жалобами [1]. В то же время, даже имея бессимптомный характер, разрывы сетчатки и периферические хориоретинальные

RETRO-MODE SCANNING LASER OPHTHALMOSCOPY IN DIAGNOSIS OF PERIPHERAL RETINAL LESIONS

Malcev D.S.*, Kulikov A.N., Burnasheva M.A., Vasilev A.S., Kazak A.A.
S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Background: Retro-mode scanning laser ophthalmoscopy (RM-SLO) allows clear visualization of neurosensory defects and detachment in the central retina. So, from a clinical perspective, the potential of RM-SLO to visualize peripheral subclinical retinal detachments and retinal breaks looks attractive. However, this application of RM-SLO has not been previously studied or reported.

Aim: to study the diagnostic potential of retro-mode scanning laser ophthalmoscopy (RM-SLO) for evaluation of peripheral retinal lesions.

Methods: Based on indirect ophthalmoscopy, 26 asymptomatic individuals with lattice retinal degeneration, retinal break, or retinal detachments were included (52 eyes, 15 males and 11 females, $34,8 \pm 11,8$ years) in the peripheral retinal lesions group and 25 individuals (50 eyes, 10 males and 15 females, $42,8 \pm 14,5$ years) were included in the group without peripheral retinal lesions. All participants were examined with RM-SLO for the presence of peripheral retinal lesions in a masked fashion. Detection rate for retinal breaks and detachments were compared between indirect ophthalmoscopy and RM-SLO.

Results: Compared to indirect ophthalmoscopy, RM-SLO categorizes 20.7% ($p = 0.031$) more eyes as having local asymptomatic retinal detachment or at least one retinal break. Cumulatively, RM-SLO demonstrates 55.0% ($p = 0.001$) more local asymptomatic retinal detachments and 29.0% ($p = 0.004$) more asymptomatic retinal breaks.

Conclusions: RM-SLO showed high potential in diagnosing peripheral retinal lesions and may be a useful additional diagnostic option for patients who demonstrate peripheral retinal lesions with indirect ophthalmoscopy.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, retinal break, peripheral chorioretinal degeneration, ophthalmoscopy.

дистрофии представляют собой важные факторы риска отслойки сетчатки [2].

Стандартным методом оценки крайней периферии глазного дна является непрямая офтальмоскопия с помощью щелевой лампы или налобного офтальмоскопа. Оба подхода требуют соответствующих мануальных навыков и имеют ограничения, связанные с качеством визуализации крайней периферии глазного дна из-за сниженной прозрачности оптических сред и/или оптических аберраций роговицы и хрусталика, что особенно заметно в группах лиц старшего возраста. Эти факторы могут быть связаны со снижением вероятности обнаружения потенциально опасных изменений: периферических хориоретинальных дистрофий, разрывов и начальных отслоек сетчатки.

* e-mail: pirogov.eyeforum@gmail.com

Эти трудности могут быть частично преодолены за счет метода, имеющего с одной стороны высокую проникающую способность в заднем сегменте глаза в различных клинических ситуациях, а с другой — возможность визуализации и дифференциальной диагностики различных изменений витреоретинального интерфейса на крайней периферии. Такими характеристиками обладает ретро-режим конфокальной сканирующей лазерной офтальмоскопии (РР-СЛО). Реализованный в сканирующем лазерном офтальмоскопе F-10, РР-СЛО использует инфракрасный источник лазерного излучения (790 нм) и специфическую децентрированную апертуру. Последняя обеспечивает освещение внутриглазных структур аналогично боковому фокальному освещению при биомикроскопии переднего сегмента глаза. Применительно к обследованию центральных участков глазного известно, что РР-СЛО формирует псевдотрехмерную картину с высококонтрастным отображением границ раздела внутриглазных структур (интратетинальных кистозных полостей, дефектов ткани нейроэпителия, друз) [3–6]. Одной из важных особенностей метода является также возможность четкой визуализации границ отслойки нейросенсорной сетчатки, в частности, при центральной серозной хориоретинопатии. Именно поэтому представляет интерес возможность обнаружения отслойки сетчатки и разрывов на крайней периферии с помощью этого метода, однако данные о таком применении РР-СЛО отсутствуют и неизвестно несет ли использование этого метода на самом деле дополнительную пользу при обследовании крайней периферии.

В связи с этим целью данной работы было изучить диагностические возможности РР-СЛО в комбинации с рутинной непрямой офтальмоскопией в отношении выявления разрывов и отслоек сетчатки при обследовании крайней периферии глазного дна.

Материалы и методы

В данное одноцентровое проспективное кросс-секционное исследование были включены две группы: группа с выявленными в ходе рутинного обследования изменениями глазного дна и группа лиц, признанных здоровыми по результатам рутинного офтальмологического обследования.

После включения всем участникам проводилась непрямая офтальмоскопия одним специалистом с использованием щелевой лампы и асферической линзы 78.0 Д (Ocular Instruments) в условиях медикаментозного мидриаза. Критериями включения в группу участников с изменениями глазного дна было обнаружение по данным непрямой офтальмоскопии одного из нижеперечисленных изменений хотя бы на одном из глаз: 1) периферической хориоретинальной дистрофии (ПХРД) по типу «улитки», 2) ПХРД по типу «решетки», 3) разрыва сетчатки, 4) бессимптомной отслойки сетчатки. В случае наличия нескольких видов изменений пациент классифицировался по изменениям, связанным

Табл. 1. Распределение случаев периферических поражений сетчатки, выявленных с помощью непрямой офтальмоскопии и РР-СЛО

		ПХРД ¹	Разрывы ²	Отслойки	Без патологии
Глаз, n	НО	10	10	9	23
	РР-СЛО	5	9	15	23
Поражений, n	НО	16	22	9	NA
	РР-СЛО	15	32	20	NA

Примечание: ¹ — если разрывы или отслойки сетчатки не обнаружены;

² — если отслойки не обнаружены сетчатки; НО, непрямая офтальмоскопия; ПХРД, периферическая хориоретинальная дистрофия; РР-СЛО, ретро-режим сканирующей лазерной офтальмоскопии.

с наибольшим риском отслойки сетчатки в ряду «бессимптомная локальная отслойка сетчатки — разрыв сетчатки — ПХРД». Участники включались в группу здоровых добровольцев в случае отсутствия каких-либо изменений периферической сетчатки. Для лиц с изменениями глазного дна, результаты непрямой офтальмоскопии документировали в карте осмотра (количество и характер разрывов, количество и локализацию отслоек). Разрывом сетчатки считали любой полнослойный дефект нейроэпителия, крупнее 0,5 диаметра диска зрительного нерва.

После верификации изменений или их отсутствия проводили РР-СЛО с помощью сканирующего лазерного офтальмоскопа F-10 (NIDEK), используя децентрированные апертуры и источник лазерного излучения с длиной волны 790 нм. Обследование с помощью РР-СЛО проводил специалист, не учувствовавший в предварительном обследовании пациента, ознакомленный с группой, в которую включен пациент, но не имеющий сведений о характере изменений глазного дна. Для этого каждый глаз обследовался с помощью РС-СЛО в крайних отведениях в 6 меридианах с шагом в 2 часа начиная с 12 часов условного циферблата. Все обнаруженные изменения регистрировались в виде изображений в программном обеспечении сканирующего лазерного офтальмоскопа. На изображениях РР-СЛО область дегенерации сетчатки определялась как относительно темный участок глазного дна нечетко очерченными границами. Разрыв сетчатки определялся как относительно яркое пятно с четкими контурами, в некоторых случаях с фрагментами сетчатки в соседних участках стекловидного тела. Отслойка сетчатки определялась как резко очерченная приподнятая область без изменений внешнего вида сетчатки. Отслойка сетчатки, окружающая разрыв сетчатки, также считалась «отслойкой сетчатки».

После проведения обследования данные РР-СЛО сравнивали с ретинальными картами, полученными при непрямой офтальмоскопии. Среди пациентов с предварительно выявленными разрывами сетчатки определяли совпадение разрывов с описанием по результатам непрямой офтальмоскопии и наличие разрывов, не обнаруженных при непрямой офтальмоскопии.

Статистический анализ проводили с помощью MedCalc. Данные представлены как число индивиду-

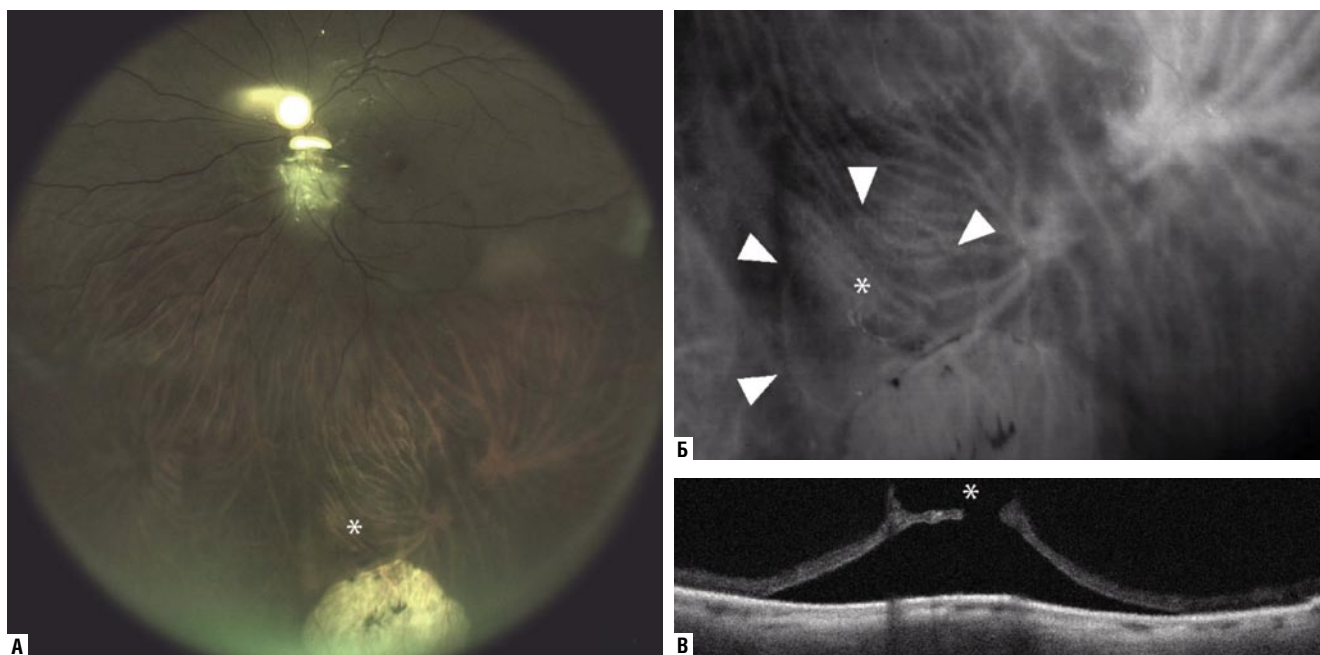


Рис. 1. Мультимодальная визуализация с использованием РР-СЛО. А — широкопольный снимок визуализирует слабо различимы разрыв сетчатки рядом с хориоретинальным рубцом. Б — РР-СЛО демонстрирует наличие локальной отслойки сетчатки (белые треугольники). В — разрыв и локальная отслойка сетчатки подтверждаются ОКТ.

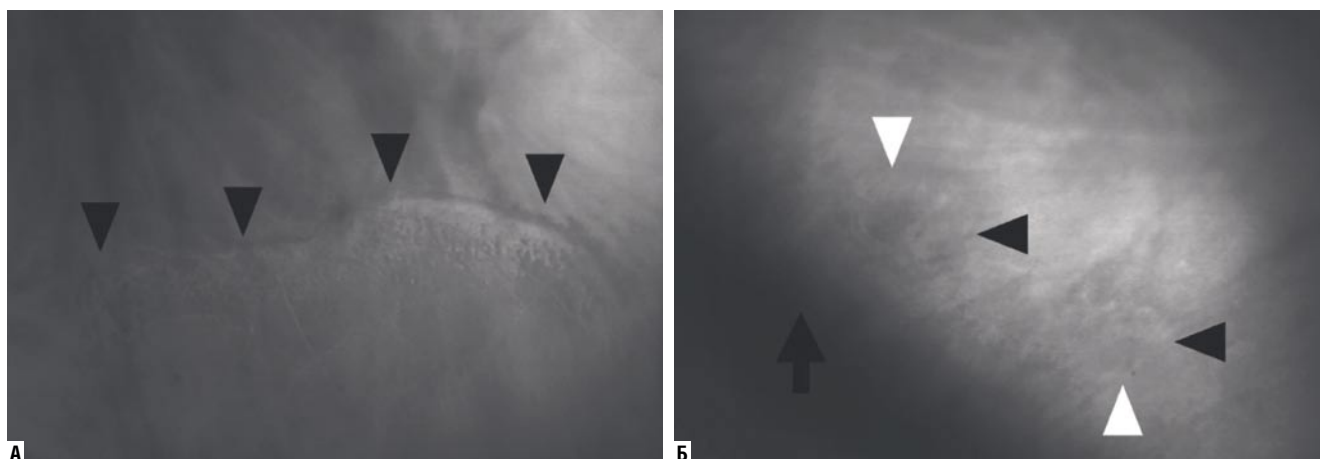


Рис. 2. А — РР-СЛО демонстрирует бессимптомную плоскую локальную отслойку сетчатки (черные треугольники). Б — соседний участок глазного дна включает разрыв сетчатки (белый треугольник) с локальной отслойкой (черный треугольник), выявленный при непрямой офтальмоскопии и разрыв сетчатки (белый треугольник) с локальной отслойкой (черный треугольник), обнаруженный только в ходе обследования с помощью РР-СЛО.

альных случаев детекции каждого из видов изменений витреоретинального интерфейса. Тест МакНимара использовали для оценки разницы в пропорции детектированных случаев двумя методами. $P < 0,05$ считали статистически значимым.

Результаты

В группу без периферических изменений сетчатки были включены 25 человек (50 глаз, 10 мужчин и 15 женщин, средний возраст $42,8 \pm 14,5$ года), а в группу с периферическими поражениями сетчатки 26 человек (52 глаза, 15 мужчин и 11 женщин, средний возраст $34,8 \pm 11,8$ лет).

После исследования РР-СЛО 1 человек (2 глаза) был отнесен из группы без периферических изменений сетчатки в группу с периферическими поражениями сетчатки как имеющий разрыв сетчатки в одном глазу.

В группе периферических изменений сетчатки 19 глаз (17 человек) были классифицированы, как имеющие разрыв сетчатки и/или отслойку сетчатки на основании непрямой офтальмоскопии и 10 глаз (9 человек) — как имеющие только периферическую дегенерацию сетчатки. После исследования с помощью РР-СЛО 24 глаза (22 человека) были классифицированы, как имеющие разрыв сетчатки и/или отслойку сетчатки.

Эти 5 вновь диагностированных случаев включали два глаза, где РР-СЛО обнаружила дополнительный разрыв, один глаз, где была выявлена отслойка сетчатки, и два глаза, где был диагностирован дополнительный разрыв с локальной отслойкой.

Из 10 глаз с по крайней мере одним разрывом сетчатки при РР-СЛО 2 продемонстрировали дополнительный разрыв с локальной отслойкой сетчатки, а 1 продемонстрировал 2 разрыва сетчатки с локальной отслойкой. В 3 глазах с локальными отслойками сетчатки, где непрямой офтальмоскопией не удалось обнаружить разрыв сетчатки, он был обнаружен с помощью РР-СЛО. В 6 глазах, где непрямая офтальмоскопия показала разрыв сетчатки с локальной отслойкой сетчатки, было обнаружено 3 дополнительных отслойки сетчатки с РР-СЛО, однако только в одном случае с доказанным разрывом сетчатки. Поэтому в общей сложности в 2 из 20 локальных отслоек сетчатки РМ-СЛО не удалось выявить разрыв сетчатки.

Из 10 глаз с периферической дегенерацией сетчатки в 4 наблюдался дополнительный разрыв сетчатки с сопутствующей локальной отслойкой сетчатки в 2 глазах. В 22 глазах без периферических изменений сетчатки (парные глаза для глаз с зарегистрированными изменениями) периферические изменения сетчатки не были обнаружены с помощью РР-СЛО. В группе без периферических поражений сетчатки не было обнаружено дополнительных изменений сетчатки, за исключением одного глаза с разрывом сетчатки.

Тест МакНимара показал, что РР-СЛО классифицирует на 20,7% (доверительный интервал (ДИ) 1,7% — 20,7%, $P = 0,031$) больше глаз, как имеющих локальную бессимптомную отслойку сетчатки (20 против 9 глаз) и, аналогично, на 20,7% (ДИ 1,7% — 20,7%, $P = 0,031$) больше глаз, как имеющих по крайней мере один разрыв сетчатки (32 против 22 глаз), пропущенный при непрямой офтальмоскопии. В целом, РР-СЛО способна визуализировать на 55,0% (ДИ 23,7% — 55,0%, $P = 0,001$) больше локальных бессимптомных отслоек сетчатки (20 против 9) и на 29,0% (ДИ 9,5% — 29,0%, $P = 0,004$) больше разрывов сетчатки (32 против 22).

Обсуждение

Данное исследование показало, что обследование периферических участков глазного дна с помощью РР-СЛО увеличивает частоту выявления бессимптомных разрывов и локальных отслоек сетчатки по сравнению с непрямой офтальмоскопией у пациентов с ранее выявленными изменениями периферической сетчатки. С другой стороны, у здоровых лиц в рамках данного исследования РР-СЛО не показала наличия бессимптомных разрывов и отслоек сетчатки, не выявленных при обычной непрямой офтальмоскопии. Это позволяет рассматривать РР-СЛО как информативную вспомогательную опцию при определении показаний к лазерному лечению у лиц с уже выявленными по результатам непрямой офтальмоскопии регматогенными изменениями сетчатки.

Частота изменений периферической сетчатки, включая различные типы хориоретинальных дистрофий и разрывы сетчатки, может достигать 10% в здоровой популяции [7]. В то же время, отслойка сетчатки является относительно редким состоянием с частотой около 0.02% [8]. С этой точки зрения, потребность в профилактическом лазерном лечении (барьерная лазерная коагуляция) ПХРД и бессимптомных разрывов сетчатки оправдана только в группах высокого риска. Известной группой высокого риска регматогенной отслойки сетчатки являются пациенты с отслойкой сетчатки на парном глазу, а также пациенты с симптомами острой отслойки задней гиалоидной мембраны [10; 11]. Кроме того, пациенты с травматическими разрывами сетчатки также являются кандидатами на профилактическую лазерную коагуляцию.

Несмотря на ограниченный спектр показаний к лазерному лечению, скрининг на регматогенные изменения является важной частью предоперационного обследования пациентов перед рефракционной и катарактальной хирургией. Это связано с повышенным риском развития отслойки сетчатки после данных видов хирургии и в значительной степени может быть обусловлено патогенетической ролью дистрофий и разрывов, существовавших до операции. Возможно, что механическое воздействие на глазное яблоко или осложнения в ходе катарактальной хирургии могут привести к формированию свежих разрывов, но в обычных условиях активизация уже существующих разрывов выглядит более вероятной.

Таким образом, не только симптоматические пациенты, но и указанные когорты пациентов, обследуемых перед оперативным вмешательством, требуют повышенного внимания в отношении скрининга на регматогенные изменения сетчатки, что может быть осуществлено с применением РР-СЛО. Хотя РР-СЛО показала существенные преимущества в визуализации периферического витреоретинального интерфейса, она не является стандартной диагностической процедурой и требует специфического оборудования. Поэтому когорта пациентов, которой может быть показано применение этого диагностического подхода, должна иметь четкие характеристики. Данное исследование показало, что пациенты с уже имеющимися изменениями витреоретинального интерфейса по данным непрямой офтальмоскопии являются наиболее подходящими кандидатами на этот вид обследования. В частности, наиболее актуально такое обследование среди лиц с выявленными локальными отслойками сетчатки и разрывами, так как в этой группе пациентов РР-СЛО выявляет дополнительные изменения, не обнаруженные при рутинной офтальмоскопии, в том числе на парном здоровом глазу.

Если рассматривать наличие бессимптомной отслойки или крупного разрыва как показание к проведению барьерной лазерной коагуляции, то РР-СЛО позволяет: 1) определить показания к ее выполнению в целом, выявляя разрывы и отслойки сетчатки в глазах, которые исходно оценены как, не имеющие данных изменений и

2) уточнить объем процедуры, выявляя дополнительные изменения. В рамках данного исследования расширение предполагаемого объема барьерной лазерной коагуляции могло быть обусловлено тремя фактами: 1) выявлением дополнительных разрывов иной локализации, по сравнению с выявленными офтальмоскопически, 2) выявлением отслойки в области разрыва, выявленного офтальмоскопически и 3) выявление отслойки сетчатки.

Обследование крайней периферии сетчатки представляет собой относительно сложный мануальный навык с пологой кривой обучения, даже если рассматривать только стандартные случаи обследования здоровых пациентов. Однако, ряд факторов вызывают дополнительные трудности. Во-первых, на возможность обследования крайней периферии влияют анатомические параметры глаза: диаметр зрачка, рефракционная ошибка, аксиальная длина и прозрачность оптических сред. Кроме того, сам характер изменений определяет возможность их визуальной оценки. В частности, плоские отслойки сетчатки плохо различимы при непрямой офтальмоскопии из-за отсутствия заметной элевации и сохранности рисунка глазного дна. Более того, они имеют достаточно гладкую поверхность, и как правило, не демонстрируют линию самоограничения и поэтому могут остаться незамеченными. Аналогично, атрофические разрывы без преретинальных фрагментов сетчатки могут оказаться плохо заметными в условиях затрудненной визуализации периферии глазного дна. Для пациентов со светобоязнью отсутствие засвета при обследовании с помощью РР-СЛО также оказывается важным, так как позволяет им соблюдать требуемое для осмотра периферии глазного дна положение взора. Хотя мы не исследовали возможности оценки периферии глазного дна с помощью РР-СЛО в сложных случаях, его преимущества кажутся достаточно предсказуемыми. Это также может сыграть важную роль у пациентов со свежим гемофтальмом вследствие разрыва сетчатки, когда офтальмоскопическая локализация разрыва затруднена.

Мы сравнили группу здоровых пациентов и группу пациентов с уже имеющимися изменениями периферической сетчатки (группу высокого риска). Среди этой категории пациентов лица с бессимптомной локальной отслойкой сетчатки, бессимптомными разрывами и ПХРД продемонстрировали на 29 — 55% (в зависимости от категории изменений) больше дополнительных находок на РР-СЛО по сравнению с непрямой офтальмоскопией. Это выглядит логичным, так как факторы риска, связанные с формированием разрывов и отслойки сетчатки (в первую очередь отслойка ЗГМ и аксиальная длина), имеют нелокальный характер. Другими словами, провоцируют формирование не единственного разрыва, а создают фон, который с высокой вероятностью может реализоваться во множественные разрывы и отслойку, в том числе на парном глазу. Наоборот, отсутствие аномалий витреоретинального интерфейса с высокой вероятностью указывает на отсутствие факторов риска и поиск дополнительных изменений в таком случае менее целесообразен.

В заключение РР-СЛО продемонстрировала высокий потенциал в диагностике изменений периферических участков глазного дна, связанных с риском развития регматогенной отслойки сетчатки: разрывов и локальных бессимптомных отслоек сетчатки. В сравнении с непрямой офтальмоскопией РР-СЛО позволяет выявить дополнительные разрывы или зоны отслойки сетчатки и, таким образом, вносит коррективы в исходный план профилактического лазерного лечения. Более того, возможно, такой скорректированный подход может увеличить эффективность профилактической лазерной коагуляции в целом, поскольку случаи неэффективности профилактической лазерной коагуляции могут быть связаны с наличием непролеченных изменений периферии глазного дна. Применение РР-СЛО представляется наиболее целесообразным у пациентов с выявленными при непрямой офтальмоскопии периферическими изменениями сетчатки, в том числе в группах высокого риска развития отслойки сетчатки. Таким образом РР-СЛО может быть рекомендована как часть предоперационного обследования у этой категории пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ghazi NG, Green WR. Pathology and pathogenesis of retinal detachment. *Eye*. 2002; 16: 411–421.
2. Mastropasqua L, Carpineto P, Ciancaglini M, Falconio G, Gallenga PE. Treatment of retinal tears and lattice degenerations in fellow eyes in high risk patients suffering retinal detachment: a prospective study. *Br J Ophthalmol*. 1999; 83: 1046–1049.
3. Boiko EV, Maltsev DS. Retro-Mode Scanning Laser Ophthalmoscopy Planning for Navigated Macular Laser Photocoagulation in Macular Edema. *J Ophthalmol*. 2016; 2016: 3726353.
4. Бойко Э.В., Мальцев Д.С. Планирование навигационной макулярной лазерной коагуляции на основании конфокальной сканирующей лазерной офтальмоскопии // Российский офтальмологический журнал. — 2016. — №3. — С. 12–17. [Bojko EV, Mal'cev DS. Planirovanie navigacionnoj makulyarnoj lazernoj koagulyacii na osnovanii konfokal'noj skaniruyushchej lazernoj oftal'moskopii. *Rossijskij oftal'mologicheskij zhurnal*. 2016; 3: 12–17. (In Russ).]
5. Shin YU, Lee BR. Retro-mode Imaging for retinal pigment epithelium alterations in central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2012; 54: 155–163.e4.
6. Maltsev DS, Kulikov AN, Burnasheva MA, Arsenov NV, Chhablani J. Axial length as a basic anatomical predictor for morphological and clinical characteristics in acute central serous chorioretinopathy. *Eye (Lond)*. 2020 Jan 22.
7. Zhang T, Zuo Y, Wei Y, Huang W, Zhou X, Liu R, Zhong L, Peng M, Zhang S. The Prevalence and Associations of Peripheral Retinopathy: Baseline Study of Guangzhou Office Computer Workers. *J Ophthalmol*. 2018; 2018: 2358690.
8. Mitty D, Charteris DG, Fleck BW, Campbell H, Singh J. The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations. *Br J Ophthalmol*. 2010; 94: 678–84.
9. Davis MD. Natural history of retinal breaks without detachment. *Arch Ophthalmol*. 1974; 92: 183–194.
10. Levin M, Nasri A, Stewart JM. Resident-performed prophylactic retinopexy and the risk of retinal detachment. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2009; 40: 120–126.
11. Blindbaek S, Grauslund J. Prophylactic treatment of retinal breaks — a systematic review. *Acta Ophthalmol*. 2015; 93: 3–8.

ОРИГИНАЛЬНЫЙ ДВУХКОМПОНЕНТНЫЙ АУТОФИБРИНОВЫЙ КЛЕЙ ДЛЯ ФИКСАЦИИ АМНИОТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ К СТРОМЕ РОГОВИЦЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Малафеева А.Ю.*¹, Гаврилюк И.О.¹, Самусенко И.А.²,
Куликов А.Н.¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

² ФГБУ ВЦЭИРМ им. А.Н. Никифорова, Санкт-Петербург

DOI: 10.25581/BPNMSC.2021.10.55.019

Резюме. В современной офтальмохирургии наиболее часто фиксация тканей и трансплантатов на глазной поверхности осуществляется с помощью швов, но в связи с развитием клеточно-тканевых технологий актуальными являются альтернативные бесшовные методы фиксации. Развитие этого направления не менее важно, чем поиск новых способов лечения заболеваний. Перспективным вариантом бесшовной фиксации тканей и трансплантатов в офтальмологии является применение синтетических и биологических клеевых композиций. Например, использование фибринового клея в зарубежной офтальмохирургии широко описано в литературе, но его применение отечественными хирургами ограничено высокой стоимостью готового продукта, а также малым опытом использования. В России зарегистрирован медицинский цианакрилатный клей «Сульфакрилат», который применяется некоторыми офтальмохирургами для экстренной герметизации ранений склеры и роговицы, а также при операциях на экстраокулярных мышцах. В 2019 г. специалистами кафедры офтальмологии ВМедА им. С.М. Кирова был разработан способ приготовления аутологичного двухкомпонентного фибринового клея (патент на изобретения RU № 2704256). Представляются перспективными экспериментально-клинические исследования для внедрения разработанной клеевой композиции в хирургическую практику врачей-офтальмологов.

Цель: экспериментально обосновать возможность применения оригинального двухкомпонентного аутологичного фибринового клея для фиксации амниотической мембраны к строме роговицы.

Материалы и методы: исследование проводилось на 15 кроликах породы Шиншилла (30 глаз). Всем животным выполнялась поверхностная кератэктомия, не затрагивая область лимба. Затем заранее подготовленная нативная амниотическая мембрана накладывалась на строму роговицы и фиксировалась 3 способами. В зависимости от способа фиксации амниотической мембраны животные были разделены на 3 экспериментальные группы. Группа А (10 глаз) — фиксация узловыми швами, Б (10 глаз) — фиксация синтетическим клеем «Сульфакрилат», В (10 глаз) — фиксация разработанным двухкомпонентным аутофибриновым клеем. Всем животным на контрольные сроки после проведения операции (1-е, 3-е, 5-е, 7-е, 10-е, 14-е, 21-е и 30-е сутки) выполнялось биомикроскопическое исследование глазной поверхности, фоторегистрация, а также оптическая когерентная томография. Проводилась оценка состоятельности швов, степени прилегания амниотической мембраны к глазной поверхности, прозрачности роговицы (по шкале Ф.С. Войно-Ясенецкого), а также контроль процессов эпителизации (по проекционной сетке) и неоваскуляризации (по шкале Т. Inatomi). На 30-е сутки выполнялось гистологическое исследование роговицы.

Ключевые слова: фибриновый клей, амниотическая мембрана, клеевая фиксация, аутологичность, роговичная поверхность.

Введение

Наиболее часто фиксация тканей и трансплантатов на глазной поверхности осуществляется с помощью швов. Несмотря на развитие хирургических техник и технологий изготовления шовного материала, этот метод связан с повышенным послеоперационным дискомфортом, а также с увеличенной длительностью хирургического вмешательства и требует определенного уровня

ORIGINAL TWO-COMPONENT AUTOFIBRINE GLUE FOR FIXING THE AMNIOTIC MEMBRANE TO THE CORNEAL STROMA IN THE EXPERIMENT

Malafeeva A.Yu.*¹, Gavriljuk I.O.¹, Samusenko I.A.²,
Kulikov A.N.¹

¹ S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

² The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, St Petersburg

Abstract. In modern ophthalmic surgery, the fixation of tissues and grafts on the ocular surface is most often carried out with the help of sutures, but in connection with the development of cell-tissue technologies, alternative seamless fixation methods are relevant. The development of this area is no less important than the search for new methods of treating diseases. A promising option for seamless fixation of tissues and grafts in ophthalmology is the use of synthetic and biological adhesive compositions. For example, the use of fibrin glue in foreign ophthalmic surgery is widely described in the literature, but its use by domestic surgeons is limited by the high cost of the finished product, as well as by little experience of use. In Russia, a medical cyanoacrylate glue «Sulfacrylate» is registered, which is used by some ophthalmic surgeons for urgent sealing of sclera and cornea wounds, as well as during operations on extraocular muscles. In 2019, the specialists of the Military medical academy of S.M. Kirov developed a method for preparing an autologous two-component fibrin glue (patent for invention RU № 2704256). It is required to conduct experimental clinical studies to introduce the developed adhesive composition into the surgical practice of ophthalmologists.

Aim: to substantiate experimentally the possibility of using an original two-component autologous fibrin glue for fixing the amniotic membrane to the corneal stroma.

Materials and methods: the study was carried out on 15 Chinchilla rabbits (30 eyes). All animals underwent superficial keratectomy without affecting the limbus. After that, a previously prepared native amniotic membrane was applied to the corneal stroma and fixed in 3 ways. The animals were divided into 3 experimental groups depending on the method of fixation of the amniotic membrane. Group A (10 eyes) — fixation with interrupted sutures, B (10 eyes) — fixation with synthetic glue «Sulfacrylate», C (10 eyes) — fixation with a developed two-component autofibrin glue. All animals underwent biomicroscopic examination of the ocular surface, photographic registration, for control periods after the operation (1st, 3rd, 5th, 7th, 10th, 14th, 21st and 30th days) as well as optical coherence tomography. The assessment of the consistency of the sutures, the degree of adherence of the amniotic membrane to the ocular surface, the transparency of the cornea. On the 30th day, histological examination of the corneas was performed.

Keywords: fibrin glue, amniotic membrane, adhesive fixation, autologous, corneal surface.

мастерства у исполнителя [1]. Именно поэтому ведется непрерывный поиск альтернативных бесшовных методов фиксации тканей [2; 3]. Развитие этого направления не менее важно, чем поиск новых способов лечения заболеваний. Перспективным вариантом бесшовной фиксации тканей и трансплантатов в офтальмологии является применение синтетических и биологических клеевых композиций [4; 5]. Например, использование фибринового клея в

* e-mail: Anna.Malafeeva.BMA@yandex.ru

зарубежной офтальмохирургии широко описано в литературе, но его применение отечественными хирургами ограничено высокой стоимостью и малодоступностью готового продукта [6; 7].

В России зарегистрирован медицинский цианакрилатный клей «Сульфакрилат», который применяется некоторыми офтальмохирургами для экстренной герметизации ранений склеры и роговицы, а также при операциях на экстраокулярных мышцах. В 2019 г. специалистами кафедры офтальмологии ВМедА им. С.М. Кирова был разработан способ приготовления двухкомпонентного аутологичного фибринового клея (ДАФК) (патент на изобретения RU № 2704256) [8]. Проведение экспериментально-клинических исследований позволит быстро внедрить разработанную клеевую композицию в хирургическую практику врачей-офтальмологов.

Цель исследования. Экспериментально обосновать возможность применения оригинального ДАФК для фиксации амниотической мембраны (АМ) к строме роговицы.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на 15 кроликах породы Шиншилла (30 глаз). На реализацию эксперимента получено разрешение Комитета по вопросам этики при Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (протокол №215 от 05 ноября 2018 года). Все хирургические манипуляции выполнялись под местной инстилляционной (проксиметаксин 0,5%) и ретробульбарной анестезией (лидокаин 2,0%). Кроликов фиксировали методом тугого пеленания тканью. Глазное яблоко выводили и фиксировали с помощью перчаточной резинки. Ножом-кератомом 2,2 мм выполняли расслоение роговицы и отсечение поверхностных слоев стромы микрохирургическими ножницами по кругу, не затрагивая область лимба. Затем заранее подготовленная и фиксированная на специальном держателе (патент на изобретение RU № 2680471) нативная АМ накладывалась на строму роговицы и фиксировалась 3 способами [9]. В зависимости от способа фиксации АМ животные были разделены на 3 экспериментальные группы. Группа А (10 глаз) — 1-я контрольная — фиксация узловыми швами, Б (10 глаз) — 2-я контрольная — фиксация синтетическим клеем «Сульфакрилат», В (10 глаз) — основная — фиксация разработанным ДАФК. Клеевые композиции в обеих группах наносились капельно, как на строму роговицы, так и поверх АМ.

Для фиксации и анализа полученных результатов на контрольные сроки после проведения операции (1-е, 3-е, 5-е, 7-е, 10-е, 14-е, 21-е и 30-е сутки) всем животным выполняли биомикроскопическое исследование глазной поверхности, фоторегистрацию, а также оптическая когерентная томографию роговиц. Проводилась оценка состоятельности швов, степени прилегания АМ к глазной поверхности. Для количественной оценки площади деэпителизации роговицы, хода ее регенерации исполь-

зовали методику, предложенную М.В. Сухининым [10]. Проекционную циркулярную сетку, в которой площадь каждой ячейки составляла 0,3%. Сетку помещали на цифровой фотоснимок фронтальной проекции роговицы и по сумме площади ячеек, прокрашиваемых флуоресцеином, судили о площади деэпителизации роговицы. Интенсивность помутнения роговицы оценивали по 10-балльной шкале: 1–2 балла — прозрачная, 3 — почти прозрачная, 4–5 — полупрозрачная, 6–10 — мутная [11]. Степень неоваскуляризации роговицы оценивали по 4-балльной шкале в зависимости от длины новообразованных сосудов: 0 баллов — отсутствие сосудов, 1 — до 2 мм, 2 — до 4 мм, 3 — до 6 мм [12]. На 30-е сутки выполнялось гистологическое исследование роговиц. Роговицу глаза фиксировали в 10% растворе забуференного формалина в течение 24 часов, после чего материал проходил стандартную обработку в изопропиловом спирте и парафине для изготовления гистологических препаратов с толщиной серийных парафиновых срезов 3–5 мкм. Для микроскопического исследования срезы окрашивались гематоксилином и эозином.

Полученные результаты. Более раннее начало эпителизации роговицы отмечено в группе В уже на 1-е сутки (в группе А на 7-е сутки, в группе Б на 21-е сутки). Полная эпителизация роговицы наступила раньше также в группе В — на 10-е сутки (против 30-х суток в группе А и Б). По данным биомикроскопии роговиц на 30-е сутки прозрачность роговицы в группе В была значительно выше (1 балл), чем в группе А (3 балла) и Б (8 баллов). Наличие неоваскуляризации было выявлено в группах А и Б (3 балла). В группе Б на 21-е сутки клеевая пленка оставалась только в ниже-внутренних квадрантах, в центральных отделах визуализировался дефект роговицы до десцеметовой мембраны диаметром 4 мм, к краям которого подходили новообразованные сосуды, к 30-м суткам биомикроскопическая картина была без изменений, дефект роговицы сохранялся (Рис. 1).

По данным сравнительной оптической когерентной томографии на 30-е сутки в группе А эпителий в центральных отделах неадгезирован, визуализируются субэпителиальные кисты, АМ присутствует только в параоптической области и постепенно истончается до полного исчезновения в оптической зоне. В группе Б АМ не визуализируется, в связи с постепенным отторжением АМ вместе с клеевой композицией. В группе В АМ визуализируется на всем протяжении, эпителий полностью адгезирован.

При проведении морфологического исследования роговиц на 30-е сутки было установлено, что заживление сопровождалось типовыми репаративными процессами: эпителизацией многослойным плоским эпителием. Полная репарация эпителия роговиц с восстановлением его анатомического расположения наблюдалась только в группе В. В группах А и Б наблюдалась регенерация и инклюзии эпителия в толщу собственного вещества роговицы (Рис. 2 и 3). Воспалительная инфильтрация в

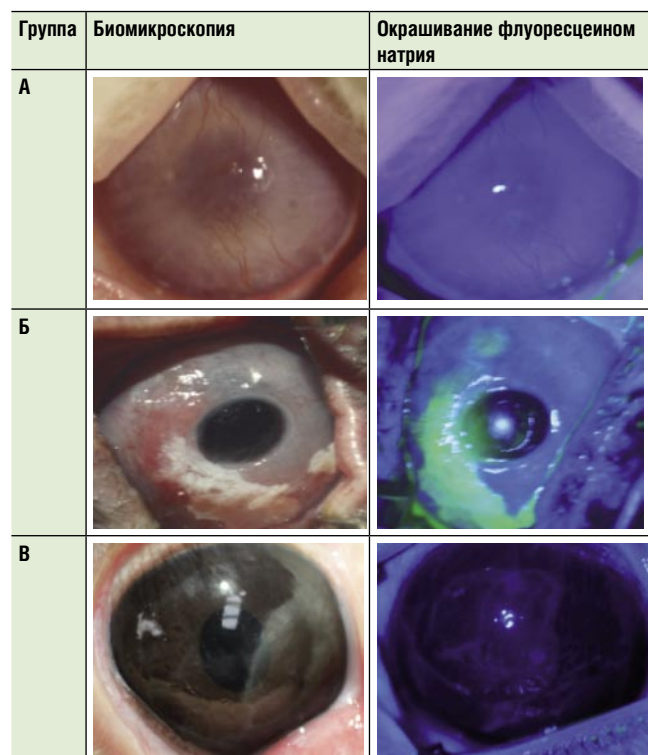


Рис. 1. Биомикроскопическое исследование роговиц, в том числе при окрашивании флуоресцеином натрия на 30-е сутки после проведения операции.

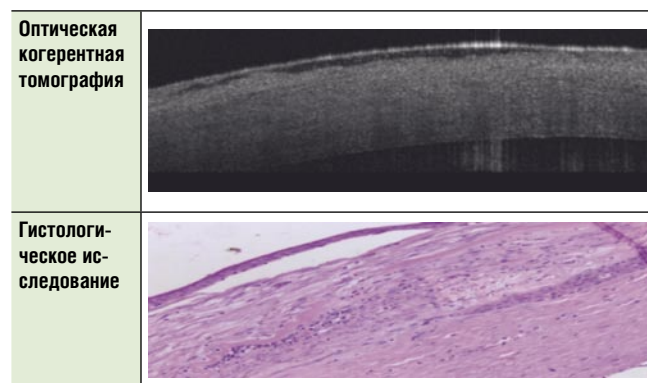


Рис. 2. Роговица глаза кролика с фиксацией амниотической мембраны хирургическими швами, 30-е сутки. Полная эпителизация раны с остатками АМ, субэпителиальными кистами, воспалительной инфильтрацией, васкуляризацией. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 200.

ткани роговицы отсутствовала только в группе В, в группе А она была незначительной. Васкуляризация роговицы отсутствовала только в группе В (Рис. 4).

Выводы

1. Фиксация АМ, разработанным ДАФК, обеспечивает более раннее начало эпителизации роговицы (в группе В на 1-е сутки, против 7-х и 21-х суток в группах А и Б, соответственно).

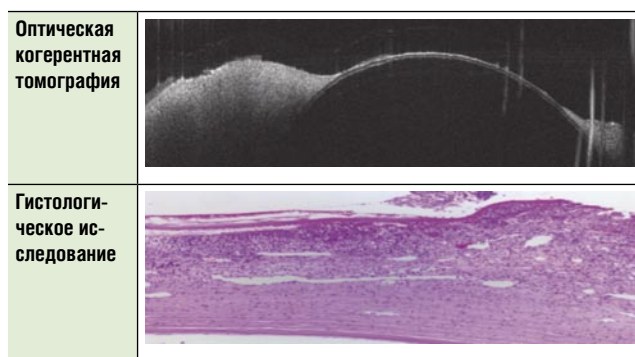


Рис. 3. Роговица глаза кролика с фиксацией АМ синтетическим клеем «Сульфакрилат», 30-е сутки. Отсутствие эпителизации раны, АМ разрушена, выраженная воспалительная инфильтрация, васкуляризация. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 200.

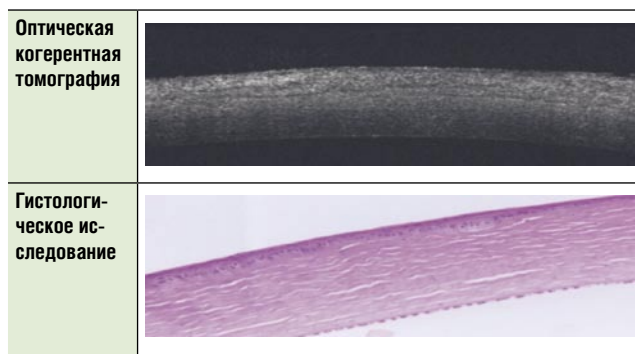


Рис. 4. Роговица глаза кролика с фиксацией АМ разработанным ДАФК, 30-е сутки. Полная эпителизация раны поверх АМ. Воспалительная инфильтрация и васкуляризация отсутствуют. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 200.

2. Фиксация АМ, разработанным ДАФК, обеспечивает сохранение АМ в течение всего срока наблюдения (в группе А с 10-х суток отмечен лизис АМ в центральных отделах, в группе Б на 30-е сутки АМ не визуализировалась).
3. ДАФК, приготовленный по разработанному нами способу, может быть использован в офтальмохирургии для фиксации АМ к строме роговицы.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Hersh PS, Zagelbaum BM, Cremers SL. Ophthalmic Surgical Procedures Thieme; 2009.
2. Szurman P, Warga M, Grisanti S, et al. Sutureless amniotic membrane fixation using fibrin glue for ocular surface reconstruction in a rabbit model. Cornea. 2006; 25: 460–466.
3. Romano V, Cruciani M, Conti L, Fontana L. Fibrin glue versus sutures for conjunctival autografting in primary pterygium surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2016; 12(12): CD011308. doi: 10.1002/14651858.CD011308.pub2.
4. Мальцев Д.С., Рудько А.С., Куликов А.Н., и др. Влияние экстракта амниотической мембраны на эпителизацию и неоваскуляризацию в моделях повреждения роговицы // Тихоокеанский медицинский журнал. — 2018. — №2. — С. 46–49. [Maltsev DS, Rudko AS, Kulikov AN, et al.

- The effect of amniotic membrane extract on epithelialization and neovascularization in models of corneal damage. PMJ. 2018; 2: 46–49. (In Russ.) doi: 10.17238/PMJ1609-1175.2018.2.46–49.
5. Ушаков Р.В., Локтев Д.А. Повышение эффективности операции синус-лифтинга с использованием фибрин-тромбинового герметика «Криофит» // Главный врач Юга России. — 2018. — Т. 61. — №5. — С. 37–40. [Ushakov R., Loktev D. Increase of efficiency of sinus lifting operation with using fibrin-thrombin sealant «cryophyte». Glavnyi vrach yuga Rossii. 2018; 5(61): 37–40. (In Russ).]
6. Choudhari NS, Neog A, Sharma A, et al. Our experience of fibrin sealant-assisted implantation of Ahmed glaucoma valve. Indian J Ophthalmol. 2013; 61(1): 23–7. doi: 10.4103/0301-4738.99976.
7. Zlot O, Greenbaum E, Fabian ID, Ben Simon GJ. Evisceration versus Sutures for Attaching Conjunctival Autograft in Pterygium Surgery: A Prospective Comparative Clinical Study. Ophthalmology. 2017; 124(1): 61–65. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.09.010.
8. Патент РФ на изобретение №2704256 / 25.10.2019. Бюл. №30. Гаврилюк И.О., Куликов А.Н., Кузнецова А.Ю., Гаврилюк В.Н., Чурашов С.В., Черныш В.Ф. Способ приготовления аутологичного двухкомпонентного фибринового клея. [Patent RUS №2704256/25.10.2019. Byul. №30. Gavriluk IO, Kulikov AN, Kuznetsova AY, Gavriluk VN, Churashov SV, Chernysh VF. Sposob prigotovleniya autologichnogo dvukhkomponentnogo fibrinovogo kleya. (In Russ).] Доступно по: <https://findpatent.ru/patent/270/2704256.html>. Ссылка активна на 24.12.2020.
9. Патент РФ на изобретение №2680471 / 21.02.2019. Бюл. №6. Дубовиков А.С., Гаврилюк И.О., Куликов А.Н., Чурашов С.В., Черныш В.Ф., Безушко А.В., Александрова О.И., Блинова М.И. Способ иммобилизации нативной амниотической мембраны для транспортировки, консервации и применения ее в качестве носителя культивированных клеток. [Patent RUS №2680471 / 21.02.2019. Byul. №6. Dubovikov AS, Gavriluk IO, Kulikov AN, Churashov SV, Chernysh VF, Bezushko AV, Aleksandrova OI, Blinova MI. Sposob immobilizatsii nativnoi amnioticheskoi membrane dlya transportirovki, konservatsii i primeneniya ee v kachestve nositelya kultivirovannykh kletok. Accessed. (In Russ).] Доступно по: <https://findpatent.ru/patent/268/2680471.html>. Ссылка активна на 24.12.2020.
10. Гололобов В.Г., Гайворонский И.В., Деев Р.В., и др. Репаративная регенерация многослойного эпителия роговицы: биотехнологический потенциал // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. — 2008. — Т.4. — №3. — С. 55–59. [Gololobov VG, Gaivoronsky IV, Deev RV, et al. Reparative regeneration of multilayered corneal epithelium: biotechnological potential. Cell transplantation and tissue engineering. Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2008; 3(4): 55–59 (In Russ).]
11. Войно-Ясенецкий В.В. Разрастание и изменчивость тканей глаза при его заболеваниях и травмах. Киев: Вища школа, 1979. — 224 с. [Voino-Yasenetsky VV. Expansion and variability of eye tissue during its diseases and injuries. Kiev: Vyssha Shkola; 1979: 224 p. (In Russ).]
12. Inatomi T, Nakamura T, Koizumi N. Midterm results on ocular surface reconstruction using cultivated autologous oral mucosal epithelial transplantation. American Journal of Ophthalmology. 2006; 141(2): 267–275. doi: 10.1016/j.ajo.2005.09.003.

ДИАГНОСТИКА ЛИМБАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА ГЛАЗАХ С ТОТАЛЬНЫМИ СОСУДИСТЫМИ БЕЛЬМАМИ МЕТОДОМ ИМПРЕССИОННОЙ ЦИТОЛОГИИ

Чурашов С.В., Злобин И.А.*, Черныш В.Ф., Малафеева А.Ю.
 ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
 Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.29.11.020

Резюме. Основными причинами возникновения лимбальной недостаточности на глазах с сосудистыми бельмами являются ожоги, травмы, хроническое воспаление, процессы рубцевания, нарушения увлажнения глазной поверхности, излишняя хирургическая активность в лимбальной зоне и т.д. Ответ на вопрос о фенотипе эпителия, покрывающего бельмо роговицы, может дать метод импрессионной цитологии.

Цель: Дать оценку информативности метода импрессионной цитологии в диагностике лимбальной недостаточности на глазах с сосудистыми бельмами роговицы.

Методы: Под наблюдением находилось 35 пациентов (35 глаза) в возрасте от 25 до 80 лет с тотальными сосудистыми бельмами роговицы. Причинами формирования сосудистых бельм на глазах были: эндотелиально-эпителиальная дистрофия (ЭЭД) в IV стадии (n = 10); рецидивирующий метагерпетический кератит (n = 5); рецидив бельма после традиционной оптической сквозной кератопластики (n = 10); тяжелые химические ожоги (n = 10). Для определения фенотипа эпителия поверхности бельм применяли усовершенствованный метод импрессионной цитологии.

Ключевые слова: роговица, лимбальная недостаточность, импрессионная цитология.

Введение

По данным отечественных авторов удельный вес патологии роговицы среди слепых и слабовидящих людей находится в диапазоне от 4 до 5%, что коррелирует с данными ВОЗ [1; 2].

В последние десятилетия установлено, что одной из причин сосудистого помутнения роговицы является гибель стволовых клеток роговичного эпителия, которая получила название лимбальная недостаточность (ЛН) [3–5].

Основными причинами возникновения ЛН на глазах с сосудистыми бельмами являются ожоги, травмы, хроническое воспаление, процессы рубцевания, нарушения увлажнения глазной поверхности, излишняя хирургическая активность в лимбальной зоне и т.п. [6].

На международном роговичном обществе в 2012 г. предложили определение ЛН. ЛН — это заболевание глазной поверхности, вызванное снижением популяции и/или функции лимбальных стволовых клеток, приводящим к нарушению процессов репарации эпителия роговицы. Данное состояние характеризуется развитием конъюнктивализации роговицы и/или наличием других признаков эпителиальной дисфункции, таких как персистирующие или рецидивирующие эрозии роговицы с неоваскуляризацией или без нее, воспаление и рубцевание глазной поверхности [7].

DIAGNOSIS OF LIMBAL STEM CELLS DEFICIENCY IN EYES WITH TOTAL VASCULAR BELLAMS BY IMPRESSION CYTOLOGY

Churashov S.V., Zlobin I.A.*, Chernysh V.F., Malafeeva A.Yu.
 S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. The main causes of limbal stem cells deficiency (LSCD) in eyes with vascular leucorrhoea are burns, trauma, chronic inflammation, scarring processes, irregularities in the moisture of the ocular surface, excessive surgical activity in the limbal zone, etc. The answer to the question about the phenotype of the epithelium covering the corneal leucorrhoea can be given by the method of impression cytology.

Aim: To assess the information content of the method of impression cytology in the diagnosis of LSCD in eyes with vascular corneal leucorrhoea.

Materials and methods: The study included 35 patients (35 eyes) aged 25 to 80 years with total vascular corneal leucorrhoea. The reasons for the formation of vascular leucorrhoea in the eyes were: endothelial-epithelial dystrophy in stage IV (n = 10); recurrent metaherpetic keratitis (n = 5); recurrence of thorns after traditional optical penetrating keratoplasty (n = 10); severe chemical burns (n = 10). An improved method of impression cytology was used to determine the phenotype of the surface epithelium of the leucorrhoea.

Keywords: cornea, limbal stem cells deficiency, impression cytology.

Ответ на вопрос о фенотипе эпителия, покрывающего бельмо роговицы, могут дать морфологические методы исследования [8; 9]. В связи со своей доступностью, простотой и экономичностью в нашей клинике широкое распространение получил метод импрессионной цитологии (ИЦ), известный еще с исследований Egbert P.R. с соавт. (1977), как минимально агрессивный метод изучения поверхностного эпителия роговицы и конъюнктивы [10–12].

Данная работа посвящена изучению возможности ИЦ в морфологической диагностике ЛН и зрительной реабилитации пациентов с тотальными сосудистыми бельмами роговицы.

Цель исследования. Дать оценку информативности метода ИЦ в диагностике лимбальной недостаточности на глазах с сосудистыми бельмами роговицы.

Материалы и методы

Под наблюдением находилось 35 пациентов (35 глаза) в возрасте от 25 до 80 лет с тотальными сосудистыми бельмами роговицы.

Причинами формирования сосудистых бельм на глазах были: эндотелиально-эпителиальная дистрофия (ЭЭД) в IV стадии (n = 10); рецидивирующий метагерпетический кератит (n = 5); рецидив бельма после традиционной оптической сквозной кератопластики (n = 10); тяжелые химические ожоги (n = 10).

* e-mail: iliavma2020@gmail.com

Всем пациентам было выполнено рутинное офтальмологическое обследование с обязательным измерением суммарной слезопродукции и исследованием времени разрыва прероговичной слезной пленки.

Для определения фенотипа эпителия поверхности бельма применяли усовершенствованный метод ИЦ. [13] Забор клеточного материала осуществляли как с поверхности бельма роговицы, так и с назальной части бульбарной конъюнктивы, в месте наиболее плотной концентрации бокаловидных клеток (БК) [14].

Забор клеточного материала выполняли с помощью ацетатцеллюлозного диска «Mse membrane» 0,45 μm диаметром 8 мм. Предварительно выполнялась эпибульбарная анестезия 0,4% раствором инокаина. Экспозиция аппликации — 10 с.

Фиксацию материала осуществляли в 96% этиловом спирте с последующим окрашиванием гематоксилином и альциановым синим. С помощью световой микроскопии определяли наличие в препарате БК. Наличие таковых в микропрепаратах эпителия бельма, а также в составе эпителия конъюнктивы свидетельствовало о фенотипе поверхностного эпителия бельма роговицы.

Для морфологического подтверждения достоверности метода ИЦ эпителий трепанированного при сквозной кератопластике (СКП) диска сосудистого бельма или удаленного в ходе поверхностной кератотомии фиброваскулярного паннуса роговицы проводили гистологическое исследование. Приготовление гистологических препаратов выполняли по стандартной методике. Для выявления мукополисахаридов как маркера бокаловидных клеток в эпителии роговицы (трансплантата) проводили ШИК-реакцию.

Результаты

По результатам ИЦ пациенты были разделены на 3 группы:

Группа «А» — 23 пациентов, у которых БК в эпителии бельма не были обнаружены, но они были выявлены в назальной части бульбарной конъюнктивы.

Группа «Б» — 9 пациентов с наличием БК как в эпителии бельма роговицы, так и назальной части бульбарной конъюнктивы.

Группа «В» — 3 пациента, у которых БК не были выявлены ни в эпителии бельма роговицы, ни в назальной части бульбарной конъюнктивы.

Также при гистологическом исследовании эпителия роговичных дисков, иссеченных при СКП у всех пациентов группы «А», бокаловидных клеток в его составе также обнаружено не было. У пациентов группы «Б» в эпителии иссеченного в ходе лимбальной трансплантации и поверхностной кератэктомии фиброваскулярного паннуса роговицы, по данным гистологического исследования, в составе цилиндрического эпителия были обнаружены БК. Группа «В» была исключена из исследования, поскольку у пациентов данной группы был выявлен синдром сухого глаза средней тяжести по классификации Е.Е. Сомова

(2008), были даны рекомендации по дальнейшему лечению, а пациенты взяты под наблюдение.

Усовершенствованная методика ИЦ при проведении морфологического, визуально-количественного анализа позволяет определить морфологический статус эпителия роговичного бельма и по его характеру разделить пациентов на три группы. Оказалось, что из 35 глаз с сосудистыми бельмами роговицы роговичный фенотип имел место на 23 (65%) глазах.

Случаи с конъюнктивальным эпителием составили 9 (25%) глаз. Данные ИЦ во всех случаях были подтверждены как при цитологическом исследовании назальной части бульбарной конъюнктивы у пациентов групп «А» и «Б», так и при гистологическом исследовании эпителия роговичных дисков, иссеченных из бельма при сквозной кератопластике, и эпителия фиброваскулярного паннуса, удаленного при лимбальной трансплантации (ЛТ) в ходе поверхностной кератэктомии.

Случаи, в которых по данным ИЦ фенотип эпителия установить не удалось составили 3 (10%) глаз.

Результаты ИЦ являются основанием для разделения пациентов по показаниям к выполнению СКП (на глазах с роговичным эпителием бельма) или ЛТ (при бельмах с эпителием конъюнктивального фенотипа). Проведенное пациентам оперативное лечение подтвердило правильность выделения этих групп.

Полученные данные подтвердили возможность исследования характера эпителия на глазах с сосудистыми бельмами с помощью ИЦ при решении вопроса о показаниях к оптическо-реконструктивным операциям на глазах с тотальными сосудистыми бельмами.

Выводы

1. ИЦ является доступной и достаточно точной методикой диагностики, позволяющей производить оценку фенотипа эпителия, покрывающего роговицу.
2. Результаты ИЦ позволяют разделять пациентов по показаниям к выполнению СКП (на глазах с роговичным эпителием бельма) или ЛТ (при бельмах с эпителием конъюнктивального фенотипа).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Нероев В.В. Организация офтальмологической помощи населению Российской Федерации // Вестник офтальмологии. — 2014. — Т.130, №6. — С. 8–12. [Neroev VV. Organization of ophthalmological care for the population of the Russian Federation. Bulletin ophthalmology. 2014; 130(6): 8–12. (In Russ).]
2. World Health Organization. Global data on visual impairments 2010. World Health Organization. Geneva: WHO, 2012: 17.
3. Черныш В.Ф., Бойко Э.В. Ожоги глаз — состояние проблемы и новые подходы. — СПб.: ВМА, 2008. — С. 133. [Chernysh VF, Boiko EV. Eye burns — the state of the problem and new approaches. SPb: VMA; 2008: 133 (In Russ).]
4. Dua HS. Limbal stem cell deficiency: concept, aetiology, clinical presentation, diagnosis and management. Indian J of Ophthalmol. 2000; 48(2): 83–92.

5. Holland EJ. The evolution of epithelial transplantation for severe ocular surface disease and a proposed classification system. *Cornea*. 1996; 15: 549–556.
6. Танаева Х.Д. Лимбальная трансплантация как способ индукции локальной иммунной толерантности при кератопластике высокого риска // Вестник трансплантологии и искусственных органов. — 2011. — Т.8 — №2. — С. 95–102. [Tanaeva KhD. Limbal transplantation as a method of induction of local immune tolerance in high-risk keratoplasty. *Bulletin of Transplantology and Artificial Organs*. 2011; 8(2): 95–102. (In Russ).]
7. Global consensus on definition, classification, diagnosis, and staging of limbal stem cell deficiency. *Cornea*. 2019; 38(3): 364–437. doi: 10.1097/ICO.0000000000001820.
8. Федоров А.А. Морфологические основы научных исследований в офтальмологии // Вестник офтальмологии. — 2013. — № 5. — С.10–22. [Fedorov AA. Morphological foundations of scientific research in ophthalmology. *Bulletin of ophthalmology*. 2013; 5: 10–22. (In Russ).]
9. Шапиро Н.А. Принципы цитологической диагностики злокачественных опухолей: цветной атлас // Репроцентр М. — 2008. — С. 350. [Shapiro NA. Principles of cytological diagnosis of malignant tumors: color atlas. *Reprocentr M*; 2008: 350. (In Russ).]
10. Egbert PR. A simple conjunctival biopsy. *Am. J. Ophthalmol*. 1977; 84(6): 798–801. doi: 10.1016/0002-9394(77)90499-8.
11. Nelson JD. Impression cytology. *Cornea*. 1988; 7(1): 71–81.
12. Singh R. Impression cytology of the ocular surface. *Br. J. Ophthalmol*. 2005; 89: 1655–59. doi: 10.1136 / bjo.2005.073916.
13. Гаврилюк И.О., Кликов А.Н., Черныш В.Ф. и др. Усовершенствование методики подготовки препаратов эпителия роговицы для импрессионной цитологии с целью витальной оценки его фенотипа в эксперименте // Современные технологии в офтальмологии. — 2017. — № 4. — С. 55–57. [Gavrilyuk IO, Kulikov AN, Chernysh VF et al. Improvement of the method of preparation of preparations of the corneal epithelium for impression cytology for the purpose of vital assessment of its phenotype in the experiment. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017; 4: 55–57. (In Russ).]
14. Zuazo F. Conjunctival impression cytology in patients with normal and impaired OSDI scores. *Arch.soc. esp. oftalmol*. 2014; 89(10): 391–396. doi: 10.1016/ j.oftal.2014.04.013.

ОПТИЧЕСКАЯ БИОМЕТРИЯ ДО И ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВИТРЕОРЕТИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛИКОНОВОГО МАСЛА

Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Кузнецов А.Р.*

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.91.36.021

Резюме. Цель. Сравнить результаты оптической биометрии «IOLMaster 500», «IOLMaster 700», «Lenstar LS 900» и «Revo Sock Copernicus» на фоне силиконовой тампонады (СТ) стекловидной камеры (СК) глаза и после выведения силиконового масла (СМ).

Материалы и методы. В исследовании рассмотрены результаты оптической биометрии 56 пациентов (56 глаз), оперированных по поводу макулярного разрыва более 450 мкм, отслойки сетчатки, осложненной пролиферативной витреоретинопатией стадии С. Всем пациентам проводилась биометрия «IOLMaster 500», «IOLMaster 700», «Lenstar LS 900» и «Revo Sock Copernicus» на фоне СТ и без. Передне-задняя ось (ПЗО) после выведения СМ составила $24,36 \pm 1,74$ мм (от 21,99 до 29,38 мм). Средний возраст пациентов с СМ составил $65,69 \pm 13,74$ лет (от 25 до 86 лет).

Результаты. Пациенты с СТ разделены на 2 группы: I группа — ПЗО $\leq 23,625$ мм (24 глаза), 2 группа — ПЗО $> 23,625$ мм (32 глаза).

В I группе разница ПЗО в глазах с СМ и без была статистически достоверна по данным «IOLMaster 700»: $-0,11 \pm 0,05$ мм ($p = 0,043$) и «Lenstar LS 900»: $-0,09 \pm 0,18$ мм ($p = 0,018$).

В II группе разница ПЗО в глазах с СМ и без была статистически достоверна по данным «IOLMaster 500»: $0,19 \pm 0,41$ мм ($p = 0,002$), «Lenstar LS 900»: $0,16 \pm 0,41$ мм ($p = 0,010$) и «Revo Sock Copernicus»: $0,12 \pm 0,06$ мм ($p = 0,027$).

Выводы. Несмотря на использование специальных режимов биометрии при ПЗО менее 23,625 мм ее измерение в присутствии СМ приборами «IOLMaster 700» и «Lenstar LS 900» статистически значимо занижено, что может дать ошибку в расчете ИОЛ около 0,3 дптр, а при больших значениях ПЗО ее измерение в условиях СТ приборами «IOLMaster 500», «Lenstar LS 900» и «Revo Sock Copernicus» достоверно завышено и может давать ошибку в расчете ИОЛ около 0,6 дптр.

Ключевые слова: силиконовая тампонада глаза, оптическая биометрия, силиконовое масло.

Актуальность

Витреоретинальная хирургия (ВРХ) с использованием тампонирующего вещества стекловидной камеры (СК) в виде силиконового масла (СМ) по праву может считаться «золотым стандартом» лечения отслоек сетчатки, осложненных пролиферативной витреоретинопатией (ПВР) стадии С [1–4]. Биометрические показатели глазного яблока могут изменяться в присутствии заместителя стекловидного тела [5]. Стремление к минимизации операционных вмешательств [6; 7], запуск и ускорение силикон-индуцированного катарактогенеза [8], а, следовательно, и увеличение количества комбинированных хирургических методик [9], делает оптическую биометрию на определенных этапах лечения все более востребованной. В частности, в случае с одновременным выполнением фактоэмульсификации катаракты с им-

OPTICAL BIOMETRY BEFORE AND AFTER SURGICAL TREATMENT OF VITREORETINAL PATHOLOGY USING SILICONE OIL

Kulikov A.N., Danilenko E.V., Kuznecov A.R.*

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Purpose. To compare the results of optical biometry provided by «IOLMaster 500», «IOLMaster 700», «Lenstar LS 900» and «Revo Sock Copernicus» in eyes with silicone oil tamponade after vitreoretinal surgery and after its removal.

Material and methods. 56 silicone filled eyes (56 patients) after macular hole surgery, epiretinal fibrosis, retinal detachment with PVR stage C and endophthalmitis treatment measurements were made with «IOLMaster 500», «IOLMaster 700», «Lenstar LS 900» and «Revo Sock Copernicus» biometers in special mode for silicone oil filled eye. For all eyes axial length (AL) without silicone oil was also determined. Cases with sclera buckling between evaluations were excluded. AL of eyes without silicone oil varied from 21.99 mm to 29.38 mm (24.36 ± 1.74 mm) according to «IOLMaster 500» data. The average age of patients was 65.69 ± 13.74 years (from 25 to 86 years).

Results. For all patients difference of axial length in silicone filled eye and eye without silicone oil was evaluated. All patients were divided into 2 groups: I group — eyes with AL less than 23.625 mm and II group — AL more than 23.625 mm. According to «IOLMaster 700» and «Lenstar LS 900» difference between measurements was significant and amounted -0.11 ± 0.05 mm ($p = 0.043$) and -0.09 ± 0.18 mm ($p = 0.018$) respectively. In the II group disparity was also valid: 0.19 ± 0.41 mm ($p = 0.002$) for «IOLMaster 500» data, 0.16 ± 0.41 mm ($p = 0.010$) for «Lenstar LS 900» and 0.12 ± 0.06 mm ($p = 0.027$) for «Revo Sock Copernicus» measurements.

Conclusions. Despite of special biometric modes usage in AL measurement in the silicone oil filled eyes if it less than 23.625 mm axial length values significantly underestimated according to «IOLMaster 700» and «Lenstar LS 900» data. That could give an IOL calculation error about 0.3 diopters. In the same way AL in the silicone oil filled eyes if it exceeds 23.625 mm is reliably overstated according to «IOLMaster 500», «Lenstar LS 900» and «Revo Sock Copernicus» measurement. This leads to IOL calculation error about 0.6 diopters.

Keywords: silicone oil filled eye, optical biometry, silicone oil.

плантацией интраокулярной линзы (ФЭК с ИОЛ), прогнозирование изменений некоторых значений биометрии может привести к более точному расчету искусственного хрусталика глаза.

Цель

Сравнить результаты оптической биометрии «IOLMaster 500», «IOLMaster 700», «Lenstar LS 900» и «Revo Sock Copernicus» на фоне силиконовой тампонады (СТ) СК и после выведения СМ.

Материалы и методы

В исследовании рассмотрены результаты оптической биометрии 56 пациентов (56 глаз), оперированных с использованием СМ по поводу макулярного разрыва более 450 мкм, эпиретинального фиброза, отслойки сетчатки,

* e-mail: pit-ark@mail.ru

Табл. 1. Изменение показателей разного вида оптических биометров до и после завершения силиконовой тампонады стекловидной камеры глаза

		IOLMaster 500	IOLMaster 700	Lenstar LS 900	Revo Sock Copernicus	
Группа I	ПЗО, мм	-0,07±0,19 (p = 0,083)	-0,11±0,05 (p = 0,043)	-0,08±0,18 (p = 0,018)	-0,05±0,07 (p = 0,142)	Статистический анализ с использованием непараметрического критерия Wilcoxon
	K1, дптр	-0,42±0,86 (p = 0,345)	-0,45±1,18 (p = 0,501)	-0,72±1,01 (p = 0,079)	–	
	K2, дптр	0,14±0,48 (p = 0,685)	0,31±0,32 (p = 0,043)	-0,04±0,36 (p = 0,685)	–	
	Цил., дптр	-0,57±1,05 (p = 0,248)	-0,47±1,27 (p = 0,224)	-0,55±1,26 (p = 0,224)	–	
	ПК, мм	-0,13±0,19 (p = 0,074)	-0,06±0,09 (p = 0,208)	0,11±0,39 (p = 0,916)	0,61±2,23 (p = 0,601)	
	ТХ, мм	–	0,84±1,91 (p = 0,583)	-0,21±0,31 (p = 0,224)	-0,07±0,47 (p = 0,715)	
	ГДР, мм	-0,01±0,17 (p = 0,892)	0,15±0,18 (p = 0,079)	-0,09±0,64 (p = 0,753)	–	
Группа II	ПЗО, мм	0,19±0,41 (p = 0,002)	0,04±0,08 (p = 0,142)	0,16±0,4 (p = 0,010)	0,12±0,06 (p = 0,027)	
	K1, дптр	-0,12±0,53 (p = 0,589)	-0,15±0,44 (p = 0,685)	0,25±0,31 (p = 0,074)	–	
	K2, дптр	0,07±0,41 (p = 0,833)	-0,03±0,45 (p = 0,685)	0,12±0,55 (p = 0,916)	–	
	Цил., дптр	-0,19±0,87 (p = 0,916)	0,03±0,48 (p = 0,753)	0,13±0,31 (p = 0,248)	–	
	ПК, мм	0,05±0,25 (p = 0,463)	0,03±0,09 (p = 0,892)	0,03±0,12 (p = 0,753)	1,43±2,11 (p = 0,208)	
	ТХ, мм	–	-1,85±0,06 (p = 0,501)	-0,03±0,04 (p = 0,105)	-0,08±0,52 (p = 0,833)	
	ГДР, мм	0,01±0,06 (p = 0,981)	-0,01±0,07 (p = 0,592)	-0,09±0,19 (p = 0,401)	–	

осложненной ПВР стадии С и эндофтальмита. Всем пациентам проводилась биометрия «IOLMaster 500» (Carl Zeiss Meditec), «IOLMaster 700» (Carl Zeiss Meditec, Германия), «Lenstar LS 900» (Haag-Streit) и «Revo Sock Copernicus» (Optopol Technology) на фоне СТ СК в режиме «Silicon filled eye», «Силиконовое масло», «Silicone oil filled» и «Silicon Oil», соответственно. В случаях с ранее выполненной ФЭК с ИОЛ дополнительно использовали опции «Pseudophakic Acrylate» и «Aphakic» для «IOLMaster 500» («Pseudophakic Acrylic» и «Aphakic» — для «Lenstar LS 900», «IOL Acryl» и «Aphakic» — для «Revo Sock Copernicus» и «Pseudophakic» и «Aphakic» — для «IOLMaster 700»). Эти результаты сравнивали с показателями, полученными после выведения силикона. Передне-задняя ось (ПЗО) глаза после выведения СМ составила 24,36±1,74 мм (от 21,99 до 29,38 мм). Средний возраст пациентов составил 63,69±13,74 лет (от 25 до 86 лет).

Статистическая обработка произведена с помощью программы Microsoft® Excel® 2016 (Microsoft®) и IBM® SPSS® Statistics 23.0 (IBM®), уровень значимости отличий был принят равным 0,05 при использовании непараметрических критериев Wilcoxon и Mann-Whitney.

Результаты

Пациенты с СТ разделены на две группы: I группа — ПЗО ≤ 23,625 мм (24 глаза), II группа — ПЗО > 23,625 мм (32 глаза).

В I группе ПЗО в глазах с СМ оказалось меньше по сравнению с аналогичными данными после завершения СТ. Это подтверждают значения, полученные с помощью «IOLMaster 700» и «Lenstar LS 900», которые составили 22,68±0,88 мм и 22,76±0,64 мм на фоне тампонады СМ, и 22,79±0,86 мм и 22,85±0,62 мм, соответственно, после выведения СМ. Разница измерений в указанных выборках имеет статистически достоверные различия: -0,11±0,05 мм (p = 0,043) и -0,09±0,18 мм (p = 0,018).

В II группе в отличие от группы I, наблюдалась противоположная тенденция в сторону «завышения» ПЗО

Табл. 2. Разница измерений передне-задней оси приборами разного типа на фоне силиконовой тампонады и без между группами

Метод биометрии	Изменение в группе I	Изменение в группе II	Значимость отличий (критерий Mann-Whitney), p
IOLMaster 500, мм	-0,07±0,19	0,19±0,41	0,0002
IOLMaster 700, мм	-0,11±0,05	0,04±0,08	0,013
Lenstar LS 900, мм	-0,08±0,18	0,16±0,41	0,0002
Revo Sock Copernicus, мм	-0,05±0,07	0,12±0,06	0,008

на фоне СТ СК глаза. Разница аксиальной дины в глазах с СМ и без была статистически достоверна по данным «IOLMaster 500» (0,19±0,41 мм, p = 0,002), «Lenstar LS 900» (0,16±0,41 мм, p = 0,010) и «Revo Sock Copernicus» 0,12±0,06 мм (p = 0,027). ПЗО, согласно полученных с этих приборов значений, составило: до операции по выведению силикона — 25,67±2,04 мм, 25,67±2,09 мм, 24,99±1,01 мм и после завершения СТ — 25,48±1,89 мм, 25,51±1,93 мм, 24,87±0,97 мм.

Остальные биометрические значения приборов, такие как толщина хрусталика (ТХ), горизонтальный диаметр роговицы (ГДР), а также кератометрия (K1 и K2), не имели достоверных статистических различий на фоне тампонады СМ СК и без нее (Табл. 1).

Выполнено сравнение разницы полученных значений ПЗО биометрами в условиях пребывания СМ в СК и без между группами. По сравнению с группой I разница измерений ПЗО во II группе была достоверно больше по данным «IOLMaster 500», «Lenstar LS 900» и «Revo Sock Copernicus» (p<0,05), и достоверно меньше по данным «IOLMaster 700» (p<0,05) (Табл. 2).

Выводы

Несмотря на использование специальных режимов биометрии при ПЗО менее 23,625 мм ее измерение в присутствии СМ приборами «IOLMaster 700» и «Lenstar LS 900» статистически значимо занижено, что может дать

ошибку в расчете ИОЛ около 0,3 дптр, а при больших значениях ПЗО ее измерение в условиях СТ приборами «IOLMaster 500», «Lenstar LS 900» и «Revo Soct Copernicus» достоверно завышено и может давать ошибку в расчете ИОЛ около 0,6 дптр.

Разница измерений «Lenstar LS 900» в условиях СТ и без достоверна в обеих группах, что делает его предпочтительным методом биометрии. Для глаз с ПЗО более 23,63 мм эта разница измерений недостоверна по данным «IOLMaster 500» и «Revo Soct Copernicus», а с ПЗО менее 23,63 мм эта разница измерений недостоверна по данным «IOLMaster 700», что снижает погрешность биометрии глаз в соответствующих группах перечисленными биометрами на фоне СТ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Захаров В.Д., Ходжаев Н.С., Горшков И.М., Маляцинский И.А. Современная хирургия рецидива отслойки сетчатки. Обзор литературы // Офтальмология. — 2012. — Т.9. — № 1. — С. 10–13. [Zakharov VD, Khodzhaev NS, Gorshkov IM, Malyatsinskiy IA. Current surgery of retinal detachment recurrence. Review. Oftal'mologiya in Russia. 2012; 9(1): 10–13. (In Russ).] doi: 10.18008/1816-5095-2012-1-10-13.
2. Тахчиди Х.П. Состояние эндовитреальной хирургии-реальности времени / Тезисы докладов IX Съезда офтальмологов России. — М, 2010. — С. 232–233. [Tahchidi HP. Sostoyanie ehndovitreal'noj hirurgii-real'nosti vremeni. Tezisy dokladov. IX S"ezd oftal'mologov Rossii. Moscow; 2010. p. 232–233. (In Russ).]
3. Riemann CD, Miller DM, Foster RE, Petersen MR. Outcomes of transconjunctival sutureless 25-gauge vitrectomy with silicone oil infusion. Retina. 2007 Mar; 27(3): 296–303. doi: 10.1097/01.iae.0000242761.74813.20.
4. Shah CP, Ho AC, Regillo CD, Fineman MS et al. Short-Term Outcomes of 25-Gauge Vitrectomy With Silicone Oil for Repair of Complicated Retinal Detachment. Retina. 2008 May; 28(5): 723–8. doi: 10.1097/iae.0b013e318166976d.
5. Муравьева Н.Г. Интрасклеральное пломбирование с использованием вискоэластика в лечении локальной регматогенной отслойки сетчатки: Дис. ... канд. мед. наук. — Москва; 2019. [Murav'eva NG. Intraskleral'noe plombirovaniye s ispol'zovaniem viskoelastika v lechenii lokal'noj regmatogennoy otslojki setchatki. [dissertation] Moscow; 2019. (In Russ).]
6. Балашевич Л.И., Анкудинова С.В. Влияние витреоретинальных вмешательств на оптическую систему глаза // Офтальмологические ведомости. — 2008. — Т.1. — №2. — С. 28–34. [Balashevich LI, Ankudinova SV. The Effect of Vitreoretinal Surgery on the Optical System of the eye. Ophthalmology journal. 2018; 11(3): 15–20. (In Russ).]
7. Frau E, Lautier-Frau M, Labétoulle M, Hutchinson S, Offret H. Phacoemulsification combined with silicone oil removal through posterior capsulorhexis. Br J Ophthalmol. 1999; 83(12): 1406–1407. doi: 10.1136/bjo.83.12.e1403.
8. Murray DC, Durrani OM, Good P, Benson MT, Kirkby GR. Biometry of the silicone oil-filled eye: II. Eye. 2002; 16(6): 727–730. doi: 10.1038/sj.eye.6700176.
9. Касьянов А.А., Сдобникова С.В., Троицкая Н.А., Рыжкова Е.Г. Расчет оптической силы интраокулярной линзы у пациентов с силиконовой тампонадой. Вестник офтальмологии. — 2015. — Т.131. — №5. — С.26–31. [Kas'yanov AA, Sdobnikova SV, Troickaya NA, Ryzhkova EG. Intraocular lens power calculation in silicone-filled eyes. Vestnik oftal'mologii. 2015; 131(5): 26–31. (In Russ).] doi: 10.17116/oftalma2015131526-31.
10. Al-Habboubi HF, Al-Zamil W, Al-Habboubi AA, Khandekar R. Visual Outcomes and Refractive Status after Combined Silicone Oil Removal. Cataract Surgery with Intraocular Lens Implantation. J Ophthalmic Vis Res. 2018; 13(1): 17–22. doi: 10.4103/jovr.jovr_252_16.

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОИНВАЗИВНОЙ ВИТРЕОРЕТИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ СУБАТРОФИЕЙ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Шамрей Д.В.*, Куликов А.Н., Бойко Э.В.,
 Чурашов С.В., Кольбин А.А.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
 Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.18.96.022

Резюме. Посттравматическая субатрофия глазного яблока (ПСГЯ) является тяжелым осложнением механической травмы глаза. С развитием технологии микрохирургии глаза и микроинвазивной витреоретинальной хирургии (ВРХ) появилась возможность сохранить анатомическую целостность поврежденного глаза в тех случаях, когда раньше выполняли энуклеацию или эквисцерацию травмированного глазного яблока.

Цель исследования — оценить возможности хирургической реабилитации пациентов с ПСГЯ с использованием микроинвазивной ВРХ.

Методы: обследовали 49 пациентов (49 глаз; 42 мужчины и 7 женщин; в возрасте от 18 до 59 лет; средний возраст — $36,9 \pm 14,8$ лет) с ПСГЯ разной степени выраженности. Всем пациентам выполняли комбинированную органосохранную микроинвазивную ВРХ.

Результаты. В 95,9% случаев в ходе микроинвазивной ВРХ удалось сохранить анатомическую целостность цилиарного тела, сосудистой оболочки, роговицы и структур передней камеры поврежденного глазного яблока. В ходе ВРХ у 14 пациентов (28,6%) после выполнения круговой ретиномии удалось расправить и фиксировать сетчатку при помощи эндолазеркоагуляции. После выполнения микроинвазивной ВРХ отметили повышение зрительных функций, которые у 14,3% пациентов составили 20/1000. По результатам проведенного лечения в 57,2% случаев отмечали остановку прогрессирования субатрофии, в 42,8% случаев удалось получить некоторое увеличение показателей ПЗО по сравнению с исходными значениями, которые в среднем составили $19,7 \pm 1,9$ мм. В раннем послеоперационном периоде в 12,2% случаев отмечали нормализацию офтальмотонуса, в остальных — незначительное увеличение ВГД при сохраняющейся гипотонии. В 6,1% случаев, когда после силиконовой тампонады уровень ВГД был недостаточным, выполняли повторное введение силиконового масла через несколько дней после витреоретинального оперативного вмешательства. В дальнейшем уровень ВГД в послеоперационном периоде находился в пределах от 16 до 22 мм рт. ст., в среднем составил $19,4 \pm 2,7$ мм рт. ст., и оставался стабильным в течение всего периода наблюдения ($p \leq 0,05$). При исследовании неповрежденных глаз у обследованных пациентов, случаев симпатической офтальмии зафиксировано не было (максимальные сроки наблюдения достигали 10 лет после травмы).

Вывод. Микроинвазивная ВРХ с применением ретиномии и долговременной тампонады стекловидной камеры глаза силиконовым маслом позволяет в 95,9% случаев не только сохранить глаз, но и в 36,8% случаев остаточные зрительные функции, а также предотвращает развитие и прогрессирование посттравматической субатрофии.

Ключевые слова: витрэктомия, ретиномия, силиконовая тампонада стекловидной камеры глаза, субатрофия глазного яблока.

Обоснование

Посттравматическая субатрофия глазного яблока (ПСГЯ) является тяжелым осложнением механической травмы глаза и характеризуется уменьшением передне-заднего размера глаза, значительной «деорганизацией» интраокулярных структур, отслойкой сетчатки с развитием тяжелой пролиферативной

POSSIBILITIES OF MICROINVASIVE VITREORETINAL SURGERY IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH POST-TRAUMATIC PHTHISIS BULBI

Shamrei D.V.*, Kulikov A.N., Boiko E.V., Churashov S.V., Kol'bin A.A.
 S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Post-traumatic phthisis bulbi (PB) is a severe complication of the eye-ball mechanical trauma. With the development of the technology of eye microsurgery and microinvasive vitreoretinal surgery (VRS), it became possible to preserve the anatomical integrity of the injured eye, in cases where enucleation or evisceration of the injured eyeball was previously performed.

Purpose — to assess the possibilities of surgical rehabilitation of patients with PB using microinvasive VRS.

Materials and methods: examined 49 patients (49 eyes; 42 male and 7 female; average age — 36.9 ± 14.8 years) with post-traumatic phthisis bulbi. All patients underwent combined organ preservation microinvasive vitreoretinal surgery.

Results. In 95.9% of cases, microinvasive VRS managed to preserve the anatomical integrity of the ciliary body, choroid, cornea and anterior chamber structures of the damaged eyeball. During VRS in 14 patients (28.6%), after performing a circular retinotomy, it was possible to straighten and fix the retina using endolaser coagulation. After performing microinvasive VRS, an increase in visual functions was noted, which in 14.3% of patients was 20/1000. According to the results of the treatment, in 57.2% of cases, the progression of subatrophy stopped, in 42.8% of cases it was possible to obtain a slight increase in APS indices compared to the initial values, which averaged 19.7 ± 1.9 mm. In the early postoperative period, normalization of ophthalmotonus was noted in 12.2% of cases, in the rest — a slight increase in IOP with persisting hypotension. In 6.1% of cases, when the IOP level was insufficient after silicone tamponade, repeated administration of silicone oil was performed a few days after vitreoretinal surgery. Subsequently, the IOP level in the postoperative period was in the range from 16 to 22 mm Hg, averaged 19.4 ± 2.7 mm Hg, and remained stable throughout the observation period ($p \leq 0.05$). When examining intact eyes in these patients, no cases of sympathetic ophthalmia were recorded (the maximum observation period reached 10 years after injury).

Conclusion. Microinvasive VRS with the use of retinotomy and long-term tamponade of the vitreous chamber of the eye with silicone oil allows in 95.9% of cases not only to save the eye, but also in 36.8% of cases, residual visual functions, and also prevents the development and progression of post-traumatic phthisis bulbi.

Keywords: pars plana vitrectomy, retinotomy, silicone oil tamponade, phthisis bulbi.

витреоретинопатии (ПВР), утолщением сосудистой оболочки, гипотонией и деформацией глазного яблока [1–3].

Общеизвестна роль посттравматической ПВР в развитии и прогрессировании ПСГЯ. Цель хирургии — остановить ее и/или уменьшить последствия ее развития в травмированном глазу [4–7].

* e-mail: sham241@mail.ru

В настоящее время, в интересах косметической реабилитации пациентов с ПСГЯ выполняются следующие виды оперативного лечения: энуклеация с формированием опорно-двигательной культи (ОДК), эвисцерация с формированием ОДК, подшивание различных биоматериалов к фиброзной капсуле глаза с целью создания опорного каркаса, протезирование с использованием склеральных крышек (scleral cover shell) [2; 6] и др. Однако выполнение энуклеации даже при отсутствии светоощущения на поврежденном глазу неизбежно сказывается на качестве жизни пациентов и необходимости социальной адаптации, особенно у лиц молодого трудоспособного возраста [2; 7].

С развитием технологии микрохирургии глаза и микроинвазивной витреоретинальной хирургии (ВРХ) появилась возможность даже при крайне тяжелых повреждениях глазного яблока, сопровождающихся потерей зрения, сохранить анатомическую целостность поврежденного глаза, в тех случаях, когда раньше выполняли энуклеацию [1; 2; 4–7; 12; 16–22].

Цель исследования: оценить возможности хирургической реабилитации пациентов с ПСГЯ с использованием микроинвазивной органосохранной ВРХ.

Материал и методы

Это одноцентровое, не рандомизированное, ретроспективное, обсервационное исследование. В исследование вошли 49 пациентов (49 глаз; 42 мужчины и 7 женщин; в возрасте от 18 до 59 лет; средний возраст — $36,9 \pm 14,8$ лет) с ПСГЯ разной степени выраженности. Исследование проводили в клинике офтальмологии им. В.В. Волкова ВМедА им. С.М. Кирова.

На момент выполнения ВРХ после получения травмы прошло от 13 до 120 суток (в среднем $36,7 \pm 7,1$ суток).

При анализе характера полученной травмы глазного яблока в соответствии с международной классификацией механической травмы глаза ISOT у большинства пациентов (91,8%) была открытая травма глазного яблока (ОТГ), у 8,2% пострадавших была закрытая травма глаза (табл. 1) [8]. Локализация входной раны у пациентов с ОТГ в 35,6% случаев определялась в корнеосклеральной области (II зона), в 31,1% — захватывала роговицу и корнеосклеральную область (I–II зоны), в 22,2% — от корнеосклеральной области распространялась далее на склеру (II–III зоны), в 11,1% — захватывала все отделы фиброзной капсулы глаза (I–III зоны).

Во всех случаях выявляли тотальные или субтотальные отслойки сетчатки; в 42,8% случаев определялась геморрагическая отслойка хориоидеи; в 81,6% случаев

Табл. 1. Характер травматических повреждений у обследуемых пациентов (%)

Открытая травма глаза		Закрытая травма глаза
Разрыв (rupture)	Разрыв с ВГИТ (laceration with IOFB)	Контузия (contusion)
81,6	10,2	8,2

Табл. 2. Распределение пациентов с субатрофией глазного яблока (%)

Стадии посттравматической субатрофии		
I (Atrophies without shrinkage)	II (Atrophies with shrinkage)	III (Atrophies with shrinkage and histological disorganization)
26,5	57,1	16,4

травма сопровождалась повреждением иридохрусталиковой диафрагмы; в 93,9% — гемофтальмом.

В большинстве случаев (83,6%) у обследованных пациентов выявляли ПСГЯ I–II стадий (табл. 2) в соответствии с клинической классификацией субатрофии (Yanoff and Fine, 1975) [9].

При проведении визометрии перед выполнением микроинвазивной ВРХ зрительные функции в большинстве случаев (69,3%) составляли неправильную проекцию света или отсутствие светоощущения, что было связано с тяжестью полученной травмы. Электрофизиологические показатели у всех пациентов свидетельствовали об угнетении III нейрона сетчатки, средние показатели электрической чувствительности составляли $531,4 \pm 307,9$ мкВ.

Показатели передне-заднего размера (ПЗО) глазного яблока находились в пределах от 12 до 20 мм. При выполнении В-сканирования, у большинства пациентов в полости глаза выявляли эхоплотные малоподвижные мембраны из труднодифференцированных оболочек, либо тотальную, ригидную, укороченную отслоенную сетчатку, а также утолщенную сосудистую оболочку в среднем 2–3 мм.

По данным тонометрии на предоперационном этапе уровень ВГД в большинстве случаев (73,5%) инструментально не определялся, что было связано с выраженной гипотонией, деформацией роговицы, наличием грубых послеоперационных рубцов в оптической зоне роговицы (Рис. 3А). Пальпаторное измерение внутриглазного давления свидетельствовало о наличии выраженной гипотонии (показатели находились в пределах T_{n-2} — T_{n-3}). При возможности инструментального измерения ВГД (26,5%) средние показатели составили $11,4 \pm 1,6$ мм рт. ст.

У всех пациентов имело место наличие посттравматического увеита в виде инъекции глазного яблока, цилиарной болезненности разной степени выраженности.

После получения травмы всем пациентам выполняли первичную хирургическую обработку (ПХО) ранения, в 10,2% с удалением ВГИТ, в 25% с левситрэктомией. На момент выполнения ПХО ранения в ходе ревизии фиброзной капсулы поврежденного глаза в 81,6% определяли раны длиной более 4 мм, уходящие за места прикрепления прямых мышц кзади с повреждением внутриглазных структур: выпадением внутренних оболочек (сетчатка, сосудистая оболочка, цилиарное тело, хрусталик, стекловидное тело).

Объем оперативного вмешательства включал микроинвазивную витрэктомию 25 G с пилингом мембран, круговую ретиномотомию, фактоэммульсификацию травма-

Табл. 3. Характер оперативного лечения у обследуемых пациентов

Основные элементы оперативного лечения	Кол-во пациентов п (%)
25 G витрэктомия с мембранопилингом	49 (100,0)
Круговая ретиномия	35 (71,4)
Тампонада стекловидной камеры ПФОЖ	45 (91,8)
Силиконовая тампонада стекловидной камеры	48 (97,9)
Факоэмульсификация	12 (24,5)
Ленсэктомия	37 (75,5)
Имплантация ИОЛ	13 (26,5)
Сквозная кератопластика	10 (20,4)

тической катаракты, ленсэктомии, имплантацию ИОЛ в остаточные элементы капсульного мешка, тампонаду стекловидной камеры ПФОЖ, долговременную силиконовую тампонаду, временное кератопротезирование, завершившееся сквозной кератопластикой донорской роговицей (табл. 3).

Предоперационное обследование включало визометрию, электрофизиологические методы исследования (определение электрической чувствительности и лабильности зрительного анализатора), ультразвуковое А и В-сканирование, тонометрию, биомикроскопию.

Послеоперационное обследование включало визометрию, измерение ПЗО глазного яблока на ИОЛ мастере (Karl Zeiss), тонометрию, офтальмоскопию, исключение симпатической офтальмии на интактном глазу (выполняли регистрацию максимальной электроретинограммы на приборе Tomey EP — 1000 multifocal).

Критерии включения: наличие тяжелой травмы глазного яблока у больного в анамнезе; наличие посттравматической субатрофии на момент исследования; угроза прогрессирования субатрофии (характеризуется не стихающими явлениями посттравматического увеита в виде инъекции глазного яблока и цилиарной болезненности, быстрым уменьшением ПЗО за 1–3 мес. на 6–8 мм); низкий функциональный прогноз по восстановлению предметного зрения, что характерно для пациентов с ПСГЯ; отсутствие общих противопоказаний к выполнению микроинвазивного оперативного вмешательства; возраст обследуемых в пределах от 18 до 60 лет.

Критерии исключения: острота зрения поврежденного глаза на момент выполнения микроинвазивной ВРХ «счет пальцев у лица» и выше; наличие сопутствующей соматической и психической патологии; наличие выраженного косметического дефекта челюстно-лицевой области; наличие другой офтальмологической патологии, не связанной с травмой (офтальмоонкология, глаукома и др.); отказ пациентов от участия в исследовании.

Перед включением в исследование от всех пациентов было получено информированное письменное согласие. Срок наблюдения за пациентами находился в пределах от 0,5 до 10 лет.

Результаты

В 95,9% случаев в ходе микроинвазивной ВРХ удалось сохранить анатомическую целостность цилиарного тела, сосудистой оболочки, роговицы и структур передней камеры поврежденного глазного яблока. В ходе ВРХ у 14 пациентов (28,6%) после выполнения круговой ретиномии удалось расправить и фиксировать сетчатку при помощи эндолазеркоагуляции (Рис. 4А). В остальных случаях сетчатку освободить от пролиферативной ткани и расправить не удалось, и она собиралась в виде «клубочка» у диска зрительного нерва (Рис. 4Б).

После выполнения микроинвазивной ВРХ отметили повышение зрительных функций, которые у 14,3% пациентов составили 20/1000 (Рис. 1). Также в послеоперационном периоде отмечалось уменьшение количества пациентов с отсутствием светоощущения (в среднем на 6,1%) по сравнению с исходными показателями зрительных функций поврежденного глаза.

По результатам проведенного лечения в 57,2% случаев отмечали остановку прогрессирования субатрофии, в 42,8% случаев удалось получить некоторое увеличение показателей ПЗО по сравнению с исходными значениями, которые в среднем составили $19,7 \pm 1,9$ мм. Анализ показателей ПЗО сохраненного глазного яблока у обследованных пациентов до и после хирургического лечения показал, что среднее увеличение показателей ПЗО составило 0,6 мм (Рис. 2).

В раннем послеоперационном периоде в 12,2% случаев отмечали нормализацию офтальмотонуса, в остальных — незначительное увеличение ВГД при сохраняющейся гипотонии. В 6,1% случаев, когда после силиконовой тампонады уровень ВГД был недостаточным, выполняли повторное введение силиконового масла через несколько дней после витреоретинального оперативного вмешательства. В дальнейшем уровень ВГД в послеоперационном периоде находился в пределах от 16 до 22 мм рт. ст., в среднем составил $19,4 \pm 2,7$ мм рт. ст., и оставался стабильным в течение всего периода наблюдения ($p \leq 0,05$).

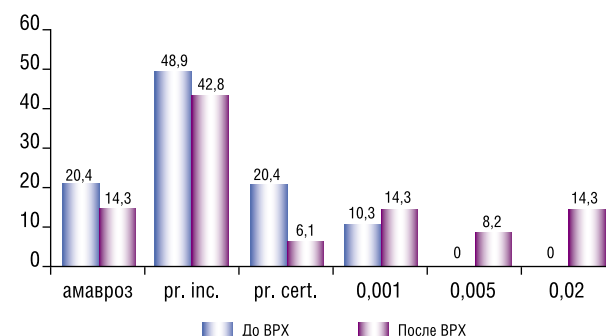


Рис. 1. Динамика остроты зрения после микроинвазивной ВРХ выполненной по поводу ПСГЯ.

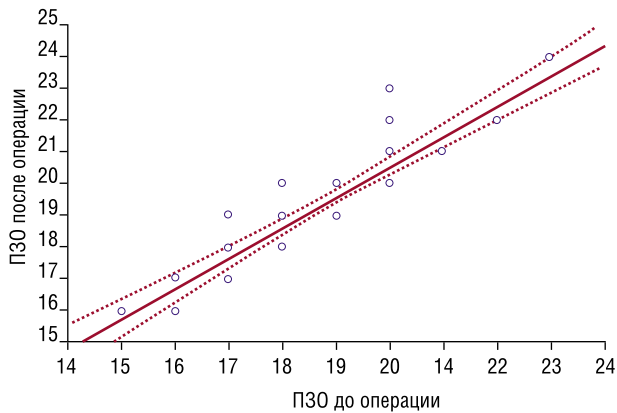


Рис. 2. Соотношение показателей ПЗО глазного яблока до и после оперативного лечения (мм).

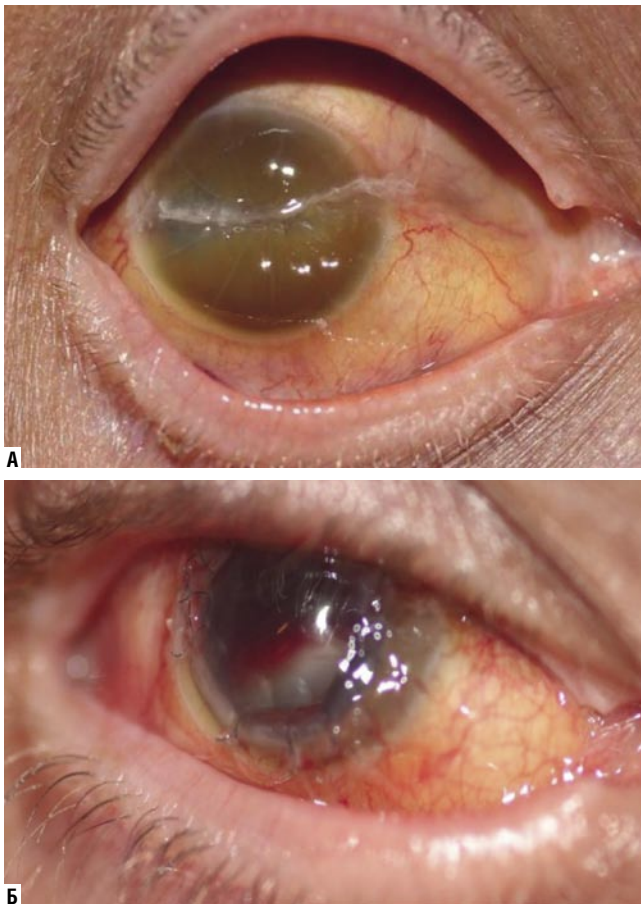


Рис. 3. Передний сегмент глаза до (А) и через 2 года (Б) после микроинвазивной ВРХ выполненной по поводу ПСГЯ.

По данным биомикроскопии переднего сегмента глазного яблока в отдаленном послеоперационном периоде в 12,2% случаев выявляли лентовидную силиконовую кератопатию, в 8,2% рецидивирующую эрозию роговицы, в 4,1% случаев перфорацию роговицы, в 4,1% случаев через 9 месяцев пребывания силикона в стекловидной камере глаза произошла его эмульгация с развитием вторичной офтальмогипертензии. В 8,2% случаев выявили

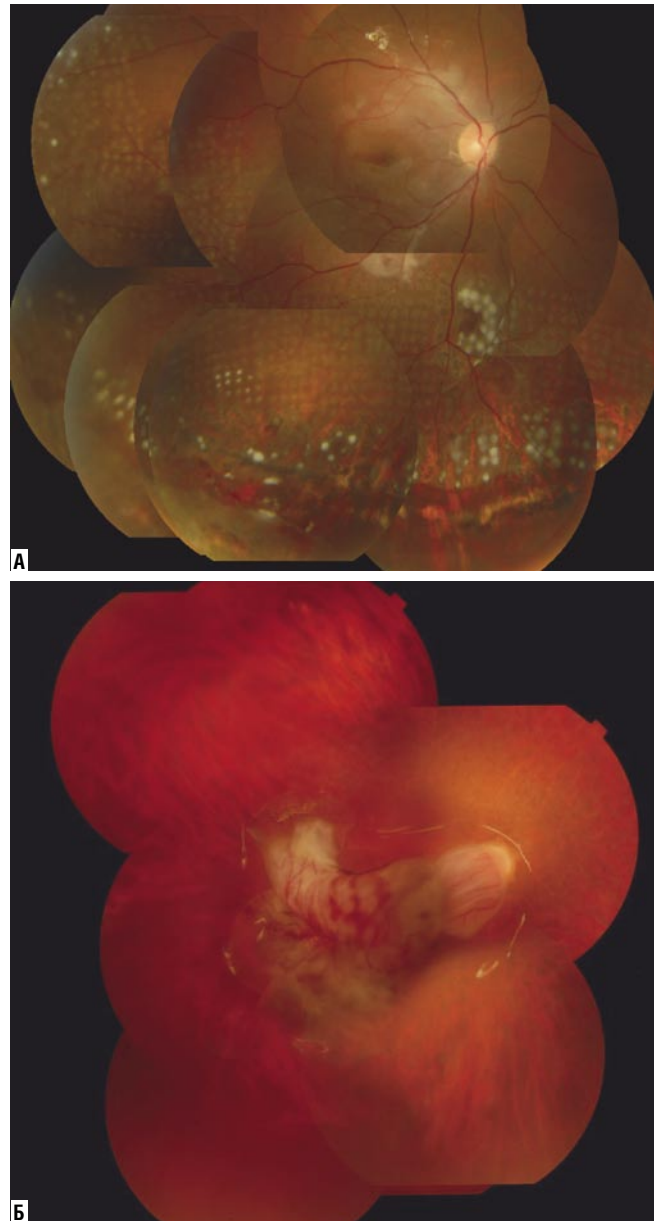


Рис. 4. Глазное дно пациентов после микроинвазивной ВРХ выполненной по поводу ПСГЯ.

рецидив пролиферативной витреоретинопатии, что потребовало повторного витреоретинального оперативного вмешательства, которое заключалось в выведении силиконового масла, выполнении витрешвартэктомии, удалении эпи- и субретинальных мембран, тампонады стекловидной камеры перфторорганической жидкостью, с последующим повторным введением силиконового масла. В большинстве случаев явлений посттравматического увеита после микроинвазивной ВРХ не наблюдалось. В 10,2% выявили обострение посттравматического увеита в виде инъекции глазного яблока, незначительной цилиарной болезненности, который был купирован перибульбарным введением триамцинолона ацетонида (Triamcinolone, «Kenalog», «Bristol-Myers Squibb», Italy). В

8,2% случаев мы выполняли повторное введение триамцинолона ацетонида с интервалом в 2–3 мес. Большинство выявленных послеоперационных осложнений удалось купировать, и только в 4,1% случаев была выполнена эквисцерация глазного яблока.

При исследовании у этих больных неповрежденных глаз случаев симпатической офтальмии зафиксировано не было (максимальные сроки наблюдения достигали 10 лет после травмы). По данным электроретинографии амплитуда волны В максимальной ЭРГ на неповрежденных глазах в среднем составила 170 ± 24 мкВ (норма 160 ± 40 мкВ).

Обсуждение

ПСГЯ является тяжелым осложнением механической травмы глаза с крайне плохим функциональным прогнозом. При прогрессировании ПСГЯ приводит к функциональной и анатомической гибели органа зрения, с последующим выполнением энуклеации или эквисцерации поврежденного амавротичного, косметически неполноценного глазного яблока [1; 2].

Применение круговой ретиномии обеспечивает освобождение цилиарного тела от нарастающего тракционного воздействия со стороны фиксированных к нему, вследствие посттравматической ПВР, внутриглазных структур, способствует нормализации ВГД, что позволяет добиться регресса и остановки прогрессирования ПСГЯ [10–12].

Увеличение показателей передне-заднего размера глазного яблока в послеоперационном периоде, по нашему мнению, было связано с нормализацией уровня ВГД поврежденного глазного яблока, растяжением фиброзной капсулы глаза за счет устранения тракций, действующих на цилиарное тело, после выполнения круговой ретиномии и удаления круговой циклитической мембраны.

В тяжелых случаях, при выполнении круговой ретиномии происходит отсечение «стебля» воронкообразной, укороченной, фиброзно измененной, отслоенной сетчатки, тем самым устраняются передне-задние и круговые тракции, ведущие к тракционной отслойке цилиарного тела, которая способствует развитию гипотонии, субатрофии и деформации глазного яблока.

Долговременная силиконовая тампонада позволяет поддерживать необходимый уровень офтальмотонуса в отдаленном периоде.

По данным ряда авторов, путем ежедневных доведений силикона можно добиться увеличения показателей передне-заднего размера глазного яблока (в среднем на 1,34 мм), а также нормализации уровня ВГД [13]. Также были получены данные экспериментальных исследований об эффективности выполнения фотокоагуляции пигментного эпителия сетчатки после левситректомии с ретинэктомией и силиконовой тампонадой глаза, что позволило предотвратить снижение уровня ВГД в отдаленном периоде [14].

В ходе нашего исследования, несмотря на исходно низкие зрительные функции и электрофизиологические показатели у всех обследованных пациентов, при применении микроинвазивной ВРХ в 6,3% случаев у пациентов с отсутствием светоощущения до ВРХ, в послеоперационном периоде, отмечено появление зрительных функций на уровне светоощущения и даже «движения руки у лица». По нашему мнению, появление зрительных функций было связано с восстановлением анатомического соотношения структур поврежденного глаза, значительным улучшением прозрачности оптических сред и восстановлением уровня ВГД.

В тяжелых случаях у пациентов с отсутствием светоощущения при невозможности расправить сетчатку даже после выполнения круговой ретиномии, она укладывалась дубликатурой под действием сокращающих ее мембран на глазном дне.

Нами отмечено, что в большинстве случаев после выполнения микроинвазивной ВРХ были купированы явления посттравматического увеита на глазах с ПСГЯ. Это можно объяснить не только удалением патологического субстрата из полости глаза, но и устранением патологических сращений на периферии глазного дна, прекращением нарастающего тракционного воздействия на цилиарное тело.

Наряду с этим, силиконовая тампонада уменьшает объем жидкости в стекловидной камере глаза, снижая концентрацию во внутриглазной жидкости провоспалительных цитокинов, что способствует снижению увеального воспаления на травмированном глазу и риска симпатизации интактного глазного яблока. При сохранении признаков увеита в послеоперационном периоде оправдано перибульбарное введение кортикостероидов пролонгированного действия, при необходимости — повторно с интервалом в 2–3 мес.

У всех пациентов, которым в ходе микроинвазивной ВРХ была выполнена имплантация ИОЛ в остатки капсульного мешка, осложнений, связанных с долговременной силиконовой тампонадой, не возникало. В то же время у пациентов с единой камерой глазного яблока в 14,2% отмечали возникновение осложнений, связанных с длительным контактом силиконового масла с эндотелием роговицы.

В литературе описаны лишь единичные случаи развития симпатической офтальмии после ВРХ [2; 15]. Выполнение профилактической энуклеации не исключает возможности возникновения симпатической офтальмии даже после ее выполнения [15]. При гистологическом исследовании энуклеированных глаз только из-за угрозы развития симпатической офтальмии, ни одного случая симпатической офтальмии не подтвердилось [15].

Современные способы профилактики симпатической офтальмии (иммуносупрессивная, кортикостероидная терапия) в большинстве случаев позволяют своевременно купировать воспалительный процесс и значительно снизить риск ее возникновения.

Таким образом, соотношение положительного эффекта от оперативного лечения и возможных осложнений складывается в пользу микроинвазивной ВРХ, несмотря на сложность, продолжительность оперативного вмешательства, требующего высокой квалификации офтальмохирурга, высокую стоимость самой операции и, казалось бы, низкий функциональный прогноз.

Вывод

Микроинвазивная ВРХ с применением ретиномии и долговременной тампонады стекловидной камеры глаза силиконовым маслом позволяет в 95,9% случаев не только сохранить глаз, но и в 36,8% случаев остаточные зрительные функции, а также предотвращает развитие и прогрессирование посттравматической субатрофии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Гундорова Р.А., Нероев В.В., Кашников В.В. Травмы глаза. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. [Gundorova RA, Neroev VV, Kashnikov VV. Travmy glaza. Moscow: GJeOTAR-Media, 2009. (In Russ).]
- Шамрей Д.В. Сравнительная оценка вариантов офтальмохирургической реабилитации пациентов, перенесших тяжелую травму глазного яблока: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб; 2012. [Shamrei DV. Sravnitel'naja ocenka variantov oftal'mohirurgicheskoy reabilitacii pacientov, perenessihh tzhazheluju travmu glaznogo jabloka. [aft. dissertation] St. Petersburg; 2012. (In Russ).]
- Lampe Zs, Kolozsvari L. Ultrasonography in cases of phthisis bulbi. Ophthalmic Echography 13. Documenta Ophthalmologica Proceedings Series. 1993; 55: 381–384.
- Бойко Э.В., Сосновский С.В., Куликов А.Н., и др. Современные возможности органосохранной витреоретинальной хирургии в исходе тяжелой травмы глаза // Здоровье. Медицинская экология. Наука. — 2012. — №1002. — С. 68. [Boiko EV, Sosnovskiy SV, Kulikov AN, et al. Sovremennye vozmozhnosti organosohrannoj vitreoretinal'noj hirurgii v ishode tzhazhelej travmy glaza // Zdorov'e. Medicinskaja jekologija. Nauka. 2012; 1–2: 68. (In Russ).]
- Бойко Э.В., Сосновский С.В., Куликов А.Н., Шамрей Д.В. Органосохранная комплексная витреоретинальная хирургия при тяжелых повреждениях глаз / Сборник тезисов X науч.-практ. конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии — 2012»; Москва, 22–23 марта 2012 г. — М., 2012. — С. 40–42. [Boiko EV, Sosnovskiy SV, Kulikov AN, Shamrei DV. Organosohrannaja kompleksnaja vitreoretinal'naja hirurgija pri tzhazhelyh povrezhdenijah glaz. In: Proceedings of the X Russian ophthalmology congress «Modern technologies for the treatment of vitreoretinal pathology — 2012»; Moscow, 22–23 March 2012. Moscow: 2012. pp. 40–42. (In Russ).]. Доступно по: <https://eyepress.ru/article.aspx?10379>. Ссылка активна на 10.01.2021.
- Бойко Э.В., Шамрей Д.В. Органосохранная хирургия при тяжелой травме глаза // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2011. — Т.6, №3. — С. 105–110. [Boiko EV, Shamrei DV. Organ surgery for severe eye injury. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N I Pirogova. 2011; 6(3): 105–110. (In Russ).]
- Шишкин М.М. Передняя пролиферативная витреоретинопатия (патогенез, лечение, профилактика): Дис. ... д-ра мед. наук. — СПб., 2000. [Shishkin MM. Perednjaja proliferativnaja vitreoretinopatija (patogenez, lechenie, profilaktika). [dissertation] St. Petersburg; 2000. (In Russ).]
- Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. Ophthalmol Clin North Am. 2002; 15(2): 139–143.
- Yanoff M, Fine BS. Ocular pathology. Harper and Row; 1975.
- Greve MD, Peyman GA, Millsap CM. Relaxing retinotomy under perfluorocarbon liquid. Ophthalmic Surg Lasers. 1996; 2(2): 154–155.
- Faude F, Lambert A, Wiedemann P. 360 degrees retinectomy in severe anterior PVR and PDR. Int Ophthalmol. 1998; 22(2): 119–123.
- Machemer R, McCuen BW, De Juan E. Relaxing retinotomies and retinectomies. Am J Ophthalmol. 1986; 102(1): 7–12.
- Yang X, Du S, Ren H. Vitrectomy combined with continuous intraocular injection of silicone oil in the treatment of early atrophy of eyeball. Proceedings of the Congress of the International Society of Ocular Trauma; 2014 May 22–25; Dubrovnik, Croatia; 2014. p. 49.
- Yang X, Ren H, Du S, et al. The effect of photocoagulation of retinal pigment epithelium on the intraocular pressure of hypotonic rabbit eyes due to retinal defect. Proceedings of the Congress of the International Society of Ocular Trauma; 2014 May 22–25; Dubrovnik, Croatia; 2014. p. 10.
- Архипова Л.Т. Симпатическая офтальмия (патогенез, патоморфология, клиника, диагностика, лечение, профилактика). — Тверь: Триада, 2006. [Arhipova LT. Simpaticheskaja oftal'mija (patogenez, patomorfologija, klinika, diagnostika, lechenie, profilaktika). Tver': Triada; 2006. (In Russ).]
- Morphis G, Irigoyen C, Eleuteri A, et al. Retrospective review of 50 eyes with long-term silicone oil tamponade for more than 12 months. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2012; 250(5): 645–652.
- Patil BA, Mankani NH, Chowdhary R, Nagaraj E. Rehabilitation of Phthisis Bulbi. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2011; 5(8): 1679–1681.
- Бойко Э.В., Шамрей Д.В., Сосновский С.В., Куликов А.Н. Сравнительная оценка реабилитационных возможностей после органосохранных операций, выполненных по поводу тяжелых повреждений глаз // Военно-медицинский журнал. — 2012. — №3. — С. 13–19. [Boiko EV, Shamrei DV, Sosnovskiy SV, Kulikov AN. Comparative estimation of rehabilitative potentialities after organ preserving operations made on occasion of severe eye damage. Voenno-medicinskij zhurnal. 2012; 333(3): 13–19. (In Russ).]
- Aggarwal H, Jurel SK, Kumar P, et al. Rehabilitation of phthisis bulbi: a case report. J Pak Dent Assoc. 2012; 1(2): 116–120.
- Chan CK, Chhablani J, Freeman WR. Prognostic indicators for no light perception after open-globe injury: eye injury vitrectomy study. Am J Ophthalmol. 2012; 153(4): 654–662.
- Dohlman CH, D'Amico DJ. Can an eye in phthisis be rehabilitated? A case of improved vision with 1 year follow-up. Arch Ophthalmol. 1999; 117: 123–124.
- Froiman PC, Villas Boas Junior CE, Sabinelli MA, et al. Visual rehabilitation in pre phthisis bulbi's patient: case report. Arq Bras Oftalmol. 2009; 72(4): 540–542.

СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ ВОСПРОИЗВОДИМАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ОТКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГЛАЗА ТИПА С

Кольбин А.А.*¹, Чурашов С.В.¹, Куликов А.Н.¹, Шамрей Д.В.¹,
Трояновский Р.Л.¹, Мальцев Д.С.¹, Качерович П.А.¹, Суетов А.А.²

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

² ФГБУ «Государственный научно-исследовательский институт
военной медицины», Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.63.36.023

Резюме. На кафедре офтальмологии им. профессора В.В. Волкова ВМедА несколько лет проводится работа по созданию модели огнестрельной открытой травмы глаза (ООТГ), которая бы позволила глубже изучить особенности патологического процесса при таком виде боевого повреждения и могла бы стать основой для оценки и сравнения различных методов лечения в зависимости от объема хирургического лечения и времени его выполнения.

Цель: разработка экспериментальной стандартизированной модели огнестрельной открытой травмы глаза типа С (с внутриглазным инородным телом), выполненной с использованием помпового оружия.

Методы: Эксперимент выполнен в ВМедА им. С.М. Кирова на кафедре офтальмологии им. профессора В.В. Волкова. Использованы: помповая винтовка Crosman 2100, набор снарядов диаметром 4,5 мм, хронограф HLF-2 (рамочного типа), видеокамера Phantom Miro M 310, аналитические весы. Отработка предварительных параметров модели выполнялась на пластилиновом блоке, промежуточных — на головах кроликов-кадаверов, окончательных — на живых кроликах. По результатам видеозаписей серий эксперимента и вскрытия удаленного глазного яблока проанализированы терминальная баллистика и вид полученной травмы.

Результаты. Нами создана стандартизированная (воспроизводимая в 90%) модель огнестрельной ОТГ (ООТГ) типа С (с внутриглазным инородным телом), которая по своим свойствам характеристикам аналогична огнестрельному поражению.

Ключевые слова: помповая винтовка, стандартизированная воспроизводимая экспериментальная модель, огнестрельная открытая травма глаза, раневая баллистика.

Обоснование

Последствия глазной травмы являются одной из главных причин необратимой слепоты и инвалидности по зрению во всём мире [1–3]. Профилактика глазного травматизма в мирное время регламентируется законодательно, но несмотря на это частота ОТГ мирного времени по данным разных авторов, составляет от 44 до 54,1% [1; 2].

Массовый источник огнестрельной ОТГ (ООТГ) — это боевые действия, но и в мирное время эта травма не является редкостью [4].

Хотя большая часть «не боевой» ОТГ связана с бытовыми условиями, доля спортивной, производственной также не уменьшается. Чаще страдают дети и мужчины трудоспособного возраста [1–4].

Ввиду непрерывного совершенствования современного огнестрельного оружия и в силу его энергетических особенностей ООТГ часто является сочетанной [5], поэтому требует, наряду с использованием современных микрохирургических технологий привлечения смежных

STANDARDIZED EXPERIMENTAL MODEL OF GUNSHOT OPEN GLOBE INJURY TYPE C

Kol'bin A.A.*¹, Churashov S.V.¹, Kulikov A.N.¹, Shamrej D.V.¹, Troyanovskij R.L.¹,
Mal'cev D.S.¹, Kachерович P.A.¹, Suetov A.A.²

¹ S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

² State Research Institute of Military Medicine, St. Petersburg

Abstract. At the V.V. Volkov Ophthalmology Department of the S.M. Kirov Military Medical Academy for several years, work has been carried out to create a model of gunshot open globe injury, which would allow a deeper study of the features of the pathological process in this type of combat damage and could become the basis for evaluating and comparing various methods of treatment depending on the volume of surgical treatment and the time of its implementation.

Aim: the purpose of the research is to development experimental standardized model of gunshot open globe injury type C (with an intraocular foreign body) inflicted with a pump-action weapon.

Materials and methods: The experiment was performed at the V.V. Volkov Ophthalmology Department of the S.M. Kirov Military Medical Academy. The used tools: Crosman 2100 pump-action rifle, a number of bullets with a diameter of 4.5mm, HLF-2 chronograph (frame type), Phantom Miro M 310 video camera, analytical scales. The preliminary parameters were checked on the plasticine block, intermediate parameters — on the heads of cadaver rabbits and final — on live rabbits. The results of video recorded models and autopsy of the removed eyeball helped to examine terminal ballistics and the type of injury.

Keywords: pump-action weapon, standardized experimental model, gunshot open globe injury, wound ballistics.

специалистов. Сроки выздоровления увеличиваются в связи с длительной реабилитацией пострадавших. Всё вышесказанное определяет высокие финансовые затраты на лечение.

Необходимо отметить ряд тактических вопросов оказания хирургической помощи при ООТГ, которые остаются нерешёнными до настоящего времени. Прежде всего это сроки и объём первичной хирургической обработки (ПХО), витреоретинальной оптикореконструктивной хирургии, показания к выполнению кругового пломбирования и многое другое [6; 7].

На эти вопросы могут дать ответ результаты многоцентровых клинических ретроспективных исследований. Но отобрать однородный по структуре, сопоставимый для сравнения клинический материал при ОТГ, а тем более при ООТГ — сложная задача. Дополнительным источником информации могут стать экспериментальные исследования по моделированию травмы глаза. Для этого используются тематические модели, моделирование *in vitro* и *in vivo* [8].

* e-mail: kolba81@yandex.ru

Для экспериментального исследования, в котором можно сформировать большую по численности выборку клинически однородных случаев, необходимо применить метод моделирования *in vivo* на животных. Для регистрации наносимой животному травмы глаза необходимо использование высокоскоростной съёмки [9].

На кафедре офтальмологии им. профессора В.В. Волкова ВМедА несколько лет проводится работа по созданию модели ООТГ, которая бы позволила глубже изучить особенности патологического процесса при таком виде боевого повреждения и могла бы стать основой для оценки и сравнения различных методов лечения в зависимости от объема хирургического лечения и времени его выполнения.

Цель исследования. Разработка экспериментальной стандартизированной модели ООТГ типа С (с внутриглазным инородным телом), выполненной с использованием помпового оружия.

Материалы и методы

Работа выполнена на кафедре офтальмологии им. профессора В.В. Волкова ВМедА. Применялось помповое нарезное ружьё (Crosman 2100), энергетические характеристики снаряда напрямую зависели от давления в мультимодальном (за счёт изменения числа компрессий) насосе. Известная масса и измеряемая скорость снаряда позволяли рассчитать энергетические характеристики моделируемой ООТГ. Скорость полета снаряда измерялась с использованием оптического рамочного хронографа (HLF-2). Использовались стандартные снаряды для пневматической винтовки. Съёмка модели осуществлялась посредством высокоскоростной камеры (Miro M 310) со скоростью 10 000 кадров в секунду. Перед началом эксперимента подопытным животным выполнялась сочетанная анестезия. Глазное яблоко вывихивалось из глазницы и фиксировалось общепринятым методом. Перед выстрелом обеспечивали («кадаверная модель») и контролировали («кадаверная модель» и живые кролики) нормальный уровень внутриглазного давления (ВГД). Нормотензия достигалась варьированием отверстия в перчаточной резинке, в которое вывихивалось глазное яблоко и ретробульбарным введением растворов. ВГД контролировалось по Маклакову и пальпаторно.

Предварительно пристрелка проводилась на бруске пластилина, далее отрабатывались параметры на кроликах-кадаверах и окончательно — на живых кроликах.

Выбор животных для эксперимента был обусловлен не только простотой в уходе и отсутствием у них агрессии, но и схожестью структур глаза кролика и человека.

Расчет дульной (начальной кинетической) энергии пули, при известных массе и скорости снаряда выполнен по формуле:

$$E_{\text{кин}} = \frac{mV^2}{2};$$

где: $E_{\text{кин}}$ — кинетическая энергия, m — масса снаряда, V — скорость полёта снаряда.

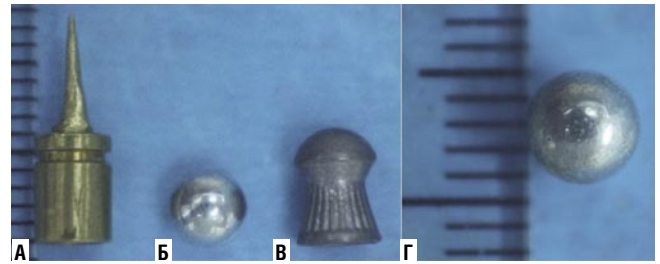


Рис. 1. Снаряды, использованные в 1-й серии экспериментов.

Выполнено три серии экспериментов.

В первой серии экспериментов предварительно проведена пристрелка и юстировка лазерного указателя целика. Было использовано расстояние 0,3–1 м с шагом 0,1 м, накачка помпового насоса составила 8–12 компрессий с шагом в 2 компрессии. Цель — блок пластилина. Оценивали расстояние, при котором отклонение от цели было наименьшим.

Далее серия состояла из трёх групп экспериментов, которые отличались по ранящему снаряду

- «Дротик» 0,61 г (Рис. 1А);
- омеднённые стальные шарики массой 0,34 г (Рис. 1Б, Г);
- «Gamo Hunter» (свинец) массой 0,49 г (Рис. 1В).

Изучали траекторию полёта (по видеозаписям) и конечный результат (тип травмы).

Для продолжения работы в качестве ранящего снаряда отобран стальной шарик.

По данным литературы [11] кинетическая энергия снаряда при моделировании ООТГ типа С составляет 5 Дж. При известных кинетической энергии (5 Дж) и массе (0,34 г) — скорость снаряда равна 171,5 м/с.

Затем в первой серии экспериментов выполнили расчёт кинетической энергии стального шарика в зависимости от скорости полёта. Использовали фиксированное количество накачек: 6, 8, 10 и 12 (группы I, II, III и IV, соответственно). Анализировали результаты 25 выстрелов.

Вторая серия экспериментов была направлена на отработку модели ООТГ С на 9 головах (18 глаз) кроликов-кадаверов. Головы животных хранились в холодильнике при температуре +4 °С не более суток до начала эксперимента с момента декапитации. Выстрел наносился в зону II в 1–3 мм от лимба, перпендикулярно поверхности глаза. После моделирования травмы входное отверстие осматривалось, при необходимости зондировалось.

Серия сгруппирована по количеству накачек. Произведено четыре группы экспериментов по 5 глаз (5 выстрелов) в каждой. Использовали фиксированное количество накачек: 6, 8, 10 и 12 (группы 1, 2, 3 и 4, соответственно).

В результате — 8 накачек поршневого насоса явились оптимальными.

В третьей серии экспериментов отработана модель ООТГ типа С на 5 живых кроликах (10 глаз). Используются параметры, полученные в 1-й и 2-й сериях экспериментов

(расстояние — 0,3 м; снаряд — стальной шарик; количество накачек поршневого насоса — 8 компрессий).

По видеозаписям детально изучалась раневая баллистика модулируемой травмы.

В работе использовали международную классификацию травмы глаза 1996 г. — Birmingham Eye Trauma terminology (BETT) [10].

Исследование выполнялось в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. №755).

Результаты

При пристрелке в первой группе экспериментов выверена дистанция, при которой пуля не давала кручения. Достигнуто совпадение лазера прицела и цели на расстоянии 0,3 м.

По результатам 1–3 серий: снаряды «Дротик» и «Gamo Hunter» были выведены из эксперимента. Анализ видеоизображений показал: ось ранящего снаряда не всегда совпадает с траекторией выстрела (Рис. 2). Отсутствие геометрической симметрии создавало предпосылки и для изменения линейности движения в тканях. Это наносило дополнительную непрогнозируемую травму и, следовательно, нарушало воспроизводимость конечного результата эксперимента.

Напротив, стальной шарик создавал самую высокую кучность, при этом даже при кручении снаряда и неоднородности сред вероятность отклонения от траектории у него была минимальной.

Таким образом, для моделирования ООТГ типа С стальной шарик оказался оптимальным.

По результатам I–IV серий: при 6, 8, 10 и 12 накачках насоса винтовки определены скорость и кинетическая энергия искомого снаряда (табл. 1).

Эти параметры имеют строгую зависимость от количества накачек поршневого насоса винтовки. Так, в I группе при 6 накачках скорость снаряда колебалась от 43 до 55,2 Дж, а его кинетическая энергия — от 0,31 до 0,52 м/с.

Во II группе при 8 накачках скорость колебалась от 65,8 до 79,3 Дж, а кинетическая энергия — от 0,73 до 1,07 м/с.

В III группе при 10 накачках скорость колебалась от 87 до 150 Дж, а кинетическая энергия — от 1,29 до 3,83 м/с.

В IV группе при 12 накачках скорость колебалась от 171,4 до 205 Дж, а кинетическая энергия — от 4,99 до 7,14 м/с.

По результатам 4-х серий 2-й группы экспериментов определены: скорость снаряда (65,8–79,3 м/с) и количество накачек насоса винтовки (8 компрессий), необходимых для моделирования ООТГ типа С (табл. 1 и 2).

Табл. 1. Результаты замеров скоростей и расчет кинетической энергии ранящего снаряда (1-я группа экспериментов)

Серия	Кол-во накачек	Снаряд	Масса (m), кг	Диапазон скорости (Vср), м/с	Екин., Дж
I	6	Стальной шарик	0,00034	43	0,31
				48	0,39
				50,1	0,43
				54,4	0,5
				55	0,51
				55,2	0,52
II	8			65,8	0,73
				70	0,83
				70,3	0,84
				73,8	0,93
				75,5	0,97
				77,5	1,02
III	10			79,3	1,07
				87	1,29
				89	1,35
				95,8	1,6
				100	1,7
				102,1	1,77
IV	12			120,2	2,46
				150	3,83
				171,4	4,99
				179,2	5,46
				187,5	5,98
				192	6,27
		205	7,14		

Табл. 2. Результаты 2-й группы экспериментов

Серия	Кол-во накачек поршневого насоса	Снаряд	Выполнено выстрелов	Результат ранения
1	6	Стальной	5	ЗТГ типа А (80%)
2	8	омеднённый шарик	5	ОТГ типа С (с ВГИТ) (100%)
3	10		5	ОТГ типа D (инородное тело в глазнице) (100%)
4	12		5	ОТГ типа D (инородное тело в полости черепа) (80%)

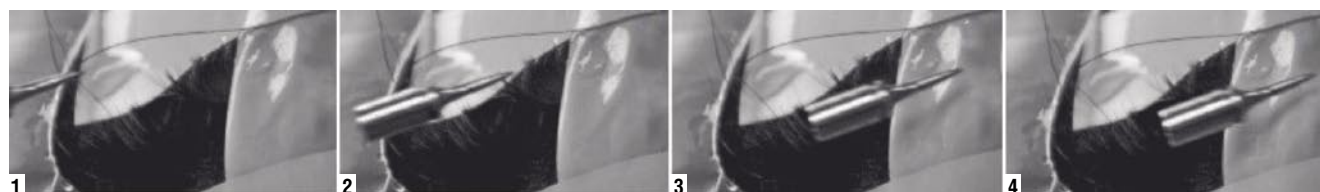


Рис. 2. Стоп-кадры (1–4), демонстрирующие отклонение оси снаряда «Дротик» от траектории полёта.

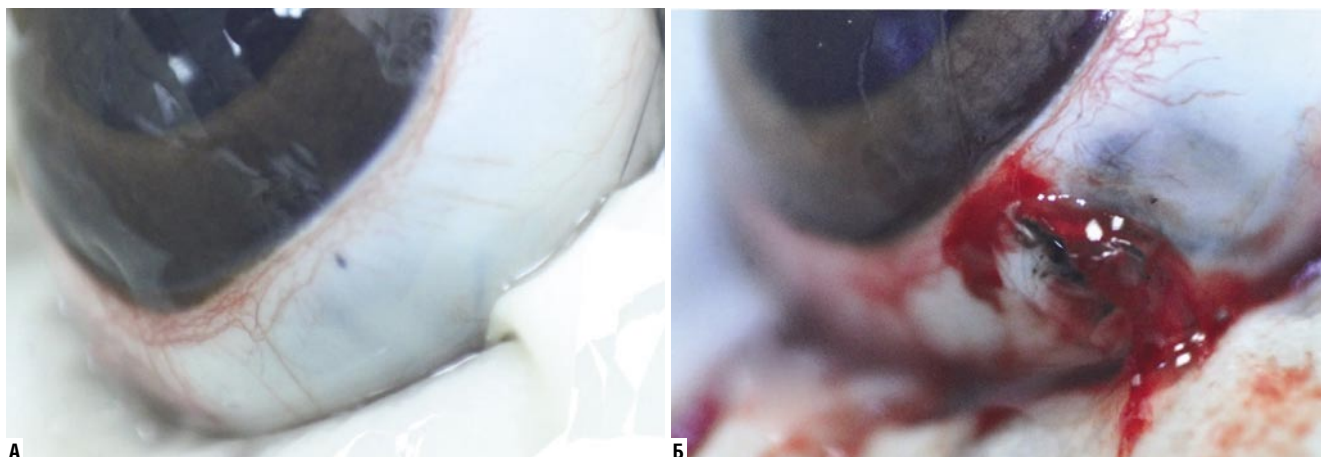


Рис. 3. Глаз животного до моделирования ООТГ типа С (А) и после (Б).

На глазах кроликов-кадаверов в 1-й группе, использовали 6 накаток, в 80% случаев была получена закрытая травма глаза (ЗТГ) типа А.

Во 2-й группе (8 накаток), в 100% случаев — ОТГ типа С (с ВГИТ).

В 3-й группе (10 накаток), в 100% случаев — ОТГ типа D (инородное тело в глазнице).

В 4-й группе (12 накаток), в 80% случаев — ОТГ типа D (инородное тело в полости черепа).

Третья группа экспериментов.

Используя рассчитанный снаряд (стальной шарик) и количество накаток (8 компрессий) произведено 10 выстрелов. В 9 (90%) случаях получена ОТГ типа С (Рис. 3), в 1 (10%) — ЗТГ.

Этапы взаимодействия снаряда с глазом (Рис. 3) можно разделить на следующие:

1-й этап — начало деформации снарядом стенки глаза и формирования гидродинамических волн. Заканчивается 1 этап перфорацией фиброзной капсулы глаза («eye wall» — по используемой нами международной классификации);

2-й этап — дальнейшее движение снаряда в полости глаза сопровождается распространением гидродинамических волн от места контакта со снарядом и до места его противоудара (зоны рикошета). В этот момент начинается продолжительный выброс содержимого глаза (кровь, стекловидное тело, пигмент);



Рис. 4. Этапы раневой баллистики ООТГ типа С (описание в тексте).

3-й этап — по мере ослабления гидродинамических волн оканчивается выброс стекловидного тела и наступает фаза покоя.

Обсуждение

По результатам анализа отечественной и зарубежной литературы мы нашли только 2 публикации, посвящённые моделированию ООТГ [12; 13].

Военно-полевые хирурги выделяют огнестрельную травму в особый вид, вследствие специфического патогенеза и, следовательно, необходимости применения нестандартного лечения. Мы придерживаемся аналогичной точки зрения. Огнестрельная травма глаза, в силу своей этиологии (одномоментное наличие полнослойного дефекта стенки глаза и формирование гидродинамических волн), требует дополнительного углубленного изучения патогенеза и особенностей раневой баллистики.

Модели ОТГ созданные ранее не воспроизводили все патогенетические звенья ООТГ. В работах по моделированию ОТГ отсутствует контузионный компонент, что полностью не воспроизводило патогенез, характерный для ООТГ. В других моделях авторы [8] использовали искусственное введение в стекловидное тело экзогенных факторов (солевые растворы, культуры фибробластов, тромбоциты, эритроциты, кровь), которые провоцировали травматическую пролиферативную витреоретинопатию. Известные модели ООТГ [12] разобщали во времени этиологические факторы, что могло нарушить последовательность развития этапов патогенеза. Разработанная нами модель в этом отношении является более приближенной к реальной ООТГ.

Высокоскоростная съёмка уже около 70 лет используется для видеофиксации раневой баллистики. Прежде она применялась для изучения ЗТГ на живых экспериментальных животных [8] или ОТГ на кадаверах животных [11; 14]. В современной литературе мы не нашли публикаций об использовании её с целью изучения ООТГ.

Заключение

Разработанная нами модель позволяет в эксперименте воспроизводить стандартную модель ООТГ типа С. Моделирование с высокоскоростной видеофиксацией способствует анализу деталей раневой баллистики, а пролонгирование эксперимента во времени позволяет изучить патогенез посттравматических изменений в оболочках глаза, стекловидном теле и хрусталике. Все это даёт возможность проводить сравнительные исследования эффективности и безопасности различных методов лечения ООТГ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cao H, Li L, Zhang M, Li H. Epidemiology of pediatric ocular trauma in the Chaoshan Region, China, 2001–2010. *PLoS One*. 2013 Apr 8; 8(4): e608–44.
2. Beshay N, Keay L, Dunn H, Kamalden TA, Hoskin AK, Watson SL. The epidemiology of Open Globe Injuries presenting to a tertiary referral eye hospital in Australia. *Injury*. 2017 Jul; 48(7): 1348–1354.
3. Fujikawa A, Mohamed YH, Kinoshita H, Matsumoto M, Uematsu M, Tsuike E, et al. Visual outcomes and prognostic factors in open-globe injuries. *BMC Ophthalmol*. 2018 Jun 8; 18(1): 138.
4. Scott R. The injured eye. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011 V. 366: 251–260.
5. Куликов А.Н., Чурашов С.В., Николаев С.Н., и др. Структура, особенности и исходы современной боевой травмы глаза в ходе вооружённых конфликтов с мировым терроризмом // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2019. — №5. — С. 310–313. [Kulikov AN, Churashov SV, Nikolaev SN, et al. Structure, features and outcomes of modern military eye injury in the course of armed conflict with global terrorism. *Vestnik of Russian Military medical Academy*. 2019; 5: 310–313. (In Russ).]
6. Brnieteanu D, Moraru A. Surgery for posterior segment intraocular foreign bodies — anatomical and functional results. *Oftalmologia*. 2013; 57(4): 51–60.
7. Banerjee PJ, Cornelius VR, Phillips R, Lo JW, Bunce C, Kelly J, et al. Adjunctive intraocular and peri-ocular steroid (triamcinolone acetonide) versus standard treatment in eyes undergoing vitreoretinal surgery for open globe trauma (ASCOT): study protocol for a phase III, multi-centre, double-masked randomised controlled trial. *Trials*. 2016 Jul 22; 17(1): 339.
8. Hou H, Nudleman E, Weinreb RN, Animal Models of Proliferative Vitreoretinopathy and Their Use in Pharmaceutical Investigations. *Ophthalmic Res* 2018; 60: 195–204.
9. Kratz A, Levy J, Cheles D, Ashkenazy Z, Tsumi E, Lifshitz T. Airsoft gun-related ocular injuries: novel findings, ballistics investigation, and histopathologic study. *Am J Ophthalmol*. 2010 Jan; 149(1): 37–44.
10. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V. The Birmingham Eye Trauma Terminology system (BETT). *J Fr Ophtalmol*. 2004 Feb; 27(2): 206–10.
11. Sponsel WE, Gray W, Scribbick FW, Stern AR, Weiss CE, Groth SL, et al. Blunt eye trauma: empirical histopathologic paintball impact thresholds in fresh mounted porcine eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011 Jul 15; 52(8): 5157–66.
12. Шишкин М.М., Миронов А.В. Вариант экспериментальной модели открытой травмы глазного яблока / Сборник тезисов по материалам 10-й научно-практической конференции «Актуальные проблемы офтальмологии». — М., 2007. [Shishkin MM, Mironov AV. An option of the experimental model of open injury of the eyeball. In: *sbornik tezisev po materialam 10-y nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nyye problemy oftalmologii»*. Moscow, 2007. (In Russ).] Доступно по: <http://www.ophtalm.ru/variant-eksperimenta1>. Ссылка активна на 10.12.2020.
13. Каневский Б.А., Чурашов С.В., Куликов А.Н., и др. Стандартизированная экспериментальная модель огнестрельной открытой травмы глаза // Современные технологии в офтальмологии. — 2018. — № 4. — С. 147–149. [Kanevskiy BA, Churashov SV, Kulikov AN, et al. Standardized experimental model of gunshot open globe injury. *Modern technologies in ophthalmology*. 2018; 4: 147–149. (In Russ).]
14. Boyko EV, Grabovetskiy SI, Churashov SV, Sazhin TG, Kulikov AN, Sukhinin MV. Comparative pathophysiological characteristic of intraocular immunological changes in open globe injury in the experiment at intravitreal and periocular administration of depot glucocorticoids. *Ophthalmology journal*. 2013; (6)3: 26–31.
15. Powley KD, Dahlstrom DB, Atkins VJ, Fackler ML. Velocity necessary for a BB to penetrate the eye: an experimental study using pig eyes. *Am J Forensic Med Pathol*. 2004 Dec; 25(4): 273–5.

ВОЗМОЖНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ТРАВМАТИЧЕСКИМ ДАКРИОЦИСТИТОМ

Порицкий Ю.В., Кольбин А.А.* , Воронов А.В.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.26.30.024

Резюме. В работе продемонстрированы современные малоинвазивные методы хирургического лечения пациентов с травматическим дакриоциститом, в том числе и с сопутствующей патологией со стороны ЛОР-органов. Описаны критерии отбора пациентов для различных вариантов оперативного вмешательства.

В статье приводится описание вариантов хирургического лечения больных травматическим дакриоциститом в 3 группах пациентов в зависимости от анатомических особенностей и наличия сопутствующей патологии ЛОР-органов. Все варианты операций сопровождались стентированием слезоотводящих путей на срок 4 месяца.

Результаты исследования анализировались по восстановлению активного слезоотведения и возникновению рецидивов в отдаленном послеоперационном периоде. На основании исследования сделаны выводы о целесообразности дифференцированного подхода при отборе пациентов на конкретный вид хирургического лечения.

Ключевые слова: травматический дакриоцистит, реканализация слезоотводящих путей, трансканаликулярная лазерная дакриоцисториностомия, эндоназальная эндоскопическая дакриоцисториностомия, патология полости носа и околоносовых пазух.

Актуальность

Несмотря на развитие современных методов исследования и лечения травматические дакриоциститы продолжают оставаться одной из актуальных проблем офтальмологии. Травматические дакриоциститы встречаются в 18–23% среди всех хронических дакриоциститов [4; 5]. Прямая связь слезотечения с изменениями полости носа очевидна в связи с анатомо-топографическими особенностями слезоотводящей и ринологической систем. Тесное анатомическое соседство, идентичность слизистой оболочки полости носа и носослезного протока с переходом одной в другую, общее для них кровоснабжение с наличием единого венозного сплетения не могут не predisposing к непосредственному распространению патологических процессов из полости носа на слезоотводящие пути [2; 8]. При дакриоцистите, возникшем из-за нарушения анатомического соотношения структур полости носа и околоносовых пазух вследствие травматических повреждений указанной области лица это еще более очевидно.

В последние годы отмечается развитие и внедрение малоинвазивных оперативных вмешательств при лечении пациентов с хроническим, в том числе травматическим дакриоциститом [1; 3; 5; 8; 9]. Однако, до сих пор остается открытым вопрос по поводу разработки адекватного алгоритма диагностики и периоперационного ведения таких больных. В ВМедА им. С.М. Кирова для лечения

POSSIBILITIES OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH TRAUMATIC DACRYOCYSTITIS

Porickij Yu.V., Kol'bin A.A.*, Voronov A.V.

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Modern minimally invasive methods of surgical treatment of patients with traumatic dacryocystitis, including concomitant pathology on the part of ENT organs, are demonstrated. The criteria for selecting patients for various surgical options are described.

The article describes the options for surgical treatment of patients with traumatic dacryocystitis in 3 groups of patients, depending on the anatomical features and the presence of concomitant pathology of the ENT organs. All variants of operations were accompanied by stenting of the lacrimal ducts for a period of 4 months.

The results of the study were analyzed for the restoration of active lacrimal drainage and the occurrence of relapses in the long-term postoperative period. Based on the study, conclusions are drawn about the feasibility of a differentiated approach in the selection of patients for a specific type of surgical treatment.

Keywords: traumatic dacryocystitis, recanalization of lacrimal ducts, transcanalicular laser dacryocystorhinostomy, endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy, pathology of the nasal cavity and paranasal sinus.

этой категории пациентов активно применяется мультидисциплинарный подход, позволяющий дифференцированно оказывать хирургическое пособие, снизить риск рецидивов в послеоперационном периоде [2].

Цель работы

Продемонстрировать дифференцированный подход к выбору варианта хирургического лечения пациентов с травматическим дакриоциститом в зависимости от сопутствующей ЛОР патологии.

Материалы и методы

В течение 3-х лет в клиниках офтальмологии им. профессора В.В. Волкова и оториноларингологии ВМедА им. С.М. Кирова прооперировано 20 пациентов с хроническим травматическим дакриоциститом. У всех пациентов хирургическое вмешательство завершалось стентированием слезных путей двойной силиконовой нитью. Двойная силиконовая нить находилась в слезных путях 4 месяца.

Выбор тактики оперативного лечения определялся по результатам совместного осмотра офтальмологом и оториноларингологом.

В клинике офтальмологии выполнено 14 операций. У всех пациентов сопутствующей патологии ЛОР-органов выявлено не было, или же она не требовала хирургической коррекции (аллергический ринит, риносинусопатия,

* e-mail: kolba81@yandex.ru

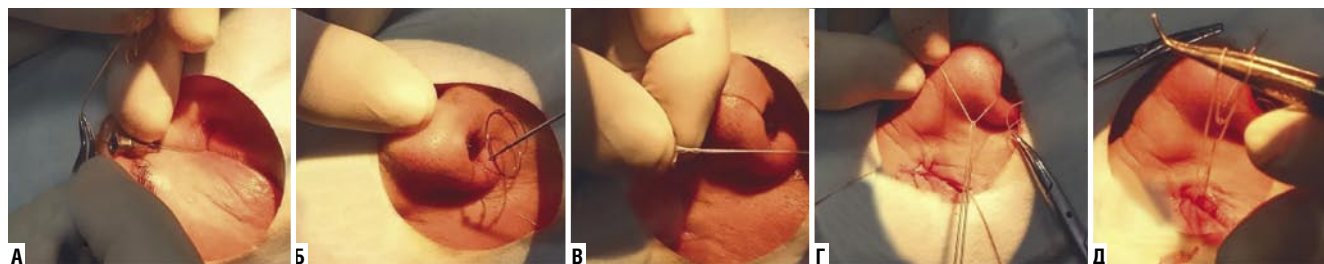


Рис. 1. Этапы реканализации слезных путей с интубацией двойной силиконовой нитью. А — введение проводника через канюлю в слезные пути; Б — выведение проводника из носа крючком; В — фиксация лигатуры за шарик на конце проводника; Г — выведение силиконовой нити из носа через верхний слезный канал; Д — проведение силиконовой нити через нижний канал в нос.

вазомоторный ринит, острый риносинусит). Эти пациенты были разделены на 2 группы.

В 1 группу вошло 8 пациентов без смещения костных структур, формирующих носослезный канал (из них 2 пациентки с ятрогенным травматическим дакриоциститом после ЛОР-операций на верхнечелюстных пазухах). Им выполнялась реканализация (восстановление естественной проходимости) слезных путей [6] (Рис. 1).

Во 2 группе с нарушением анатомической целостности костного носослезного канала было прооперировано 6 пациентов. Им выполнялась трансканаликулярная лазерная дакриоцисториностомия с выведением силиконовых нитей в средний носовой ход (Рис. 2А). Для формирования риностомического отверстия использовался диодный лазер «Лахта-Милон» (Рис. 2Б). Риностомическое отверстие диаметром 3–4 мм формировалось излучением длиной волны 1,56 мкм, мощностью 5 Вт в непрерывном режиме с экспозицией 5–10 с [6].

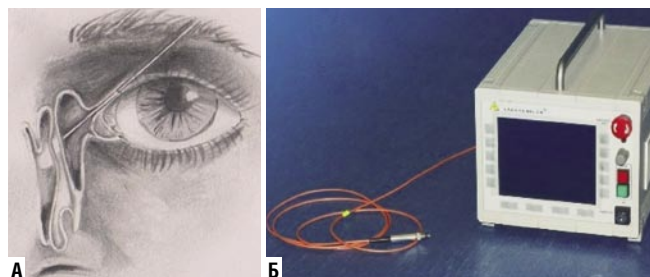


Рис. 2. Трансканаликулярная лазерная дакриоцисториностомия. А — схема операции; Б — диодный лазер «Лахта-Милон».

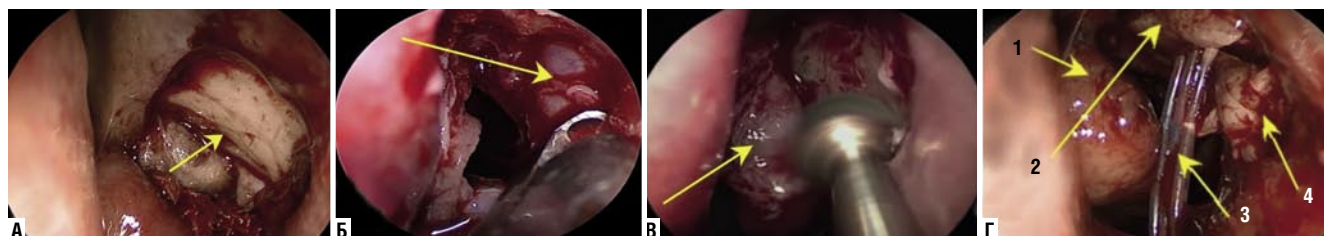


Рис. 3. Эндонозальная эндоскопическая дакриоцисториностомия со стентированием слезоотводящих путей и одномоментной коррекцией патологии полости носа и околоносовых пазух: А — слезная кость; Б — формирование костного окна кусачками по Kerrison; В — шлифовка краев риностомы алмазным бором; Г — средняя носовая раковина (1); риностома стентирована двойной силиконовой нитью (3), верхний (2) и нижний (4) мукопериостальные лоскуты уложены.

В 3 группу вошли 6 пациентов с выраженной сопутствующей ринопатологией: искривлением перегородки носа со стойким нарушением функции носового дыхания, вазомоторным ринитом, не корректирующимся медикаментозной терапией, хроническим полипозным риносинуситом, хроническим риносинуситом, *concha bullosa* средней носовой раковины, кистоподобными образованиями околоносовых пазух, аденоидными вегетациями. Операции проводились под общей анестезией в операционной клиники оториноларингологии [7]. Выполнялась эндоскопическая эндоназальная дакриоцисториностомия. Одновременно, в зависимости от выявленной ЛОР-патологии производилась её коррекция (Рис. 3) в объеме септопластики, подслизистой вазотомии нижних носовых раковин, частичной ультразвуковой задней конхотомии, а также малоинвазивных микроэндоскопических оперативных вмешательств на пазушно-носовой системе.

В послеоперационном периоде всем пациентам назначались инстилляции глазных капель с дексаметазоном и антибиотиками, ежедневное орошение полости носа солевыми растворами, пациентам 3 группы дополнительно интраназально применялись глюкокортикостероиды и антигистаминные препараты.

Функциональные результаты операций оценивали в сроки до 3 лет после удаления силиконовой нити. Хорошим считался результат при отсутствии слезотечения и положительной или замедленной цветной слезно-носовой пробе.

Результаты

1 группа. У 7 (87,5%) больных восстановлено слезоотведение. У 1 (12,5%) пациента возник рецидив дакриоцистита, ему выполнена трансканаликулярная лазерная дакриоцисториностомия с хорошим результатом.

2 группа. У всех 6 (100%) больных восстановлено слезоотведение.

3 группа. У 4 (66,7%) пациентов восстановлено слезоотведение, у 2 (33,3%) пациентов возник рецидив дакриоцистита, выполнено рестентирование слезных путей и зарубцевавшейся риностомы двойной силиконовой нитью. Случаи незакончены, силиконовая нить в слезных путях.

Выводы

Мультидисциплинарный подход к диагностике пациентов с травматическим дакриоциститом позволяет своевременно выявить и комплексно оценить характер имеющейся у них сопутствующей патологии ЛОР-органов. На основании этого врач может определить рациональную хирургическую тактику. Наличие в арсенале многопрофильного учреждения различных вариантов хирургического лечения — от самых деликатных (реканализация слезоотводящих путей) до более травматичных (эндоскопическая эндоназальная дакриоцисториностомия с одномоментной коррекцией сопутствующей патологии полости носа и околоносовых пазух) — позволяет добиться высокой частоты положительных результатов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аскерова С.М. Комплексное хирургическое лечение первичной и индуцированной патологии слезной системы: Автореф. Дис. ... д-ра мед. наук. — М.: 2005. [Askeroval SM. Kompleksnoe hirurgicheskoe lechenie pervichnoj i inducirovannoj patologii slyoznoj sistemy. [avtoreferat dissertation] M.; 2005. (In Russ).]
2. Дворянчиков В.В. Комплексное лечение пациентов с хроническим дакриоциститом и сопутствующей ринопатологией // Российская ринология. — 2016. — Т. 24. — № 1. — С. 34–37. [Dvoryanchikov VV. Kompleksnoe lechenie pacientov s hronicheskim dakriocistitom i soputstvuyushchej rinopatologiej. Rossijskaya rinologiya. 2016; 24(1): 34–37. (In Russ).]

3. Краховецкий Н.Н. Сравнительная оценка способов интубации при рецидивирующих облитерациях вертикального отдела слезоотводящих путей / Материалы научно-практической конференции по офтальмохирургии с международным участием «Восток–Запад». — Уфа, 2013. — С. 412. [Krahoveckij N.N. Sravnitel'naya ocenka sposobov intubacii pri recidiviruyushchih oblitteracijah vertikal'nogo otdela slezootvodyashchih putej. In Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii po oftal'mohirurgii s mezhdunarodnym uchastiem «Vostok–Zapad». Ufa; 2013. p.412. (In Russ).]
4. Лукьянина В.В. Повышение эффективности хирургического лечения больных с посттравматическим дакриоциститом / Сборник материалов юбилейной конференции Хабаровского филиала ГУ МНТК «Микрохирургия глаза им. Академика С.Н. Федорова» «Патогенетически ориентированные подходы в диагностике, лечении и профилактике глазных заболеваний». — Хабаровск, 2003. — С. 182–185. [Luk'yanina VV. Povyshenie effektivnosti hirurgicheskogo lecheniya bol'nyh s posttravmaticheskim dakriocistitom. Sbornik materialov yubilejnoj konferencii Habarovskogo filiala GU MNTK «Mikrohirurgiya glaza im. Akademika S.N. Fedorova» «Patogeneticheski orientirovannye podhody v diagnostike, lechenii i profilaktike glaznyh zabolevanij». Habarovsk; 2003. p.182–185. (In Russ).]
5. Ободов В.А. Травматические дакриоциститы. Эндоскопическая хирургия // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2010. — №12-2(118). — С.105–108. [Obodov VA. Travmaticheskie dakriocistity. Endoskopicheskaya hirurgiya. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2010. 12-2(118): 105–108. (In Russ).]
6. Порицкий Ю.В. Диагностика и хирургическое лечение заболеваний и повреждений слезоотводящих путей. — СПб.: ВМедА, 2013. — 104 с. [Porickij YUV. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie zabolevanij i povrezhdenij slezootvodyashchih putej. SPB.: VMedA; 2013. 104 p. (In Russ).]
7. Смирнова А.С. Симультанная функциональная эндоскопическая хирургия патологии полости носа, околоносовых пазух и слезоотводящих путей // Таврический медико-биологический вестник. — 2017. — Т.20. — №3. — С.178–186. [Smirnova AS. Simul'tannaya funkcional'naya endoskopicheskaya hirurgiya patologii polosti nosa, okolonosovyh pazuh i slezootvodyashchih putej. Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik. 2017; 20(3):178–186. (In Russ).]
8. Школьник С.Ф. Современные подходы к диагностике и лечению заболеваний слезоотводящего тракта // Практическая медицина. — 2012. — Т.2, №4, — С.173–176. [SHkol'nik SF. Sovremennye podhody k diagnostike i lecheniyu zabolevanij slezootvodyashchego trakta. Prakticheskaya medicina. 2012; 2(4): 173–176. (In Russ).]
9. Castelnovo P, et al. Introduction to the surgical anatomy of endonasal dacryocystorinostomy (DCR). Germany: Endo:Press, 2013. 47 p.

СОВРЕМЕННАЯ БОЕВАЯ ТРАВМА ГЛАЗА. СТРУКТУРА, ОСОБЕННОСТИ И ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Михин А.А.*¹, Чурашов С.В.¹, Куликов А.Н.¹, Николаев С.Н.²

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

² ФГКУ «301 Военный клинический госпиталь», Хабаровск

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.61.84.025

Резюме. Цель исследования. Анализ структуры, особенностей современной боевой травмы глаза, оценка исходов хирургического лечения современной открытой травмы глаза.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 810 историй болезни раненых с повреждениями органа в период 2015–2020 гг.

Результаты. В структуре БТГ пулевые ранения составили — 0,7%, минно-взрывные ранения — 46,9%, осколочные — 52,4%. Взрывной характер БТГ определил высокую частоту сочетанных повреждений глаз и других областей тела в 87,1% случаев. Открытой травмы глаза встречается в 82% случаях. На высоком уровне сохраняется высокая частота ранений с наличием внутриглазных инородных тел — 59,8%. 43% ВГИТ из них магнитные. Большинство раненых с ОТГ имели 4–5 степень тяжести травмы (75%) и требовали многоэтапного хирургического лечения. В исходе лечения современной боевой открытой травмы глаза удалось достигнуть остроты зрения от 0,2 до 1,0 в 11,5% случаев, от 0,02 до 0,1 у 16% раненных, в исходе лечения ОТГ 4–5 степеней тяжести увеличение остроты зрения составило: от 0 (слепота) до pr.l. incertae — 19,5%, от pr.l. certae до 0,01–17,1%.

Выводы: 1. В подавляющем большинстве случаев боевая травма глаза имеет взрывной характер (87,1%), что определяет высокую частоту сочетанных повреждений глаз и других областей тела. Преобладает 4 и 5 степени тяжести — 75%. 2. Современная боевая травма глаза требует многоэтапного хирургического лечения.

Ключевые слова: открытая травма глаза; внутриглазное инородное тело, современная боевая травма глаза.

Актуальность

Частота боевых и мирных повреждений органа зрения по мере совершенствования современного оружия и криминализации общества неуклонно растет и достигает в вооруженных конфликтах последних десятилетий до 10% от всех санитарных потерь (СП) в сравнении с 1–2% во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. [1; 2]. В ходе вооруженного конфликта в Афганистане (ВКвА) (1979–1989 гг.) доля травм глаза составляла до 4,5% [3], до 8% — в ходе антитеррористической операции (АТО) на Северном Кавказе (1999–2002 гг.) [4–6] и Восточной Украине (2014–2016 гг.) [7–9]. Это связано, в основном, с увеличением использования мелкоосколочных и взрывных боеприпасов. Травмы глаза мирного времени, в целом, сохраняются на достаточно высоком уровне и составляют до 1145 случаев на 100 000 взрослого населения [10].

Опыт, накопленный в ходе вооруженных конфликтов в Афганистане, на Северном Кавказе, Восточной Украине [3; 5–7; 11] требует переоценки

MODERN COMBAT EYE INJURY. STRUCTURE, FEATURES AND OUTCOMES OF TREATMENT

Mihin A.A.*¹, Churashov S.V.¹, Kulikov A.N.¹, Nikolaev S.N.²

¹ S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

² 301 military clinical hospital, Khabarovsk

Abstract. Aim. Analysis of the structure and features of modern combat eye injury, assessment of the outcomes of surgical treatment of modern open eye injury.

Materials and methods. A retrospective analysis of 810 medical records of wounded patients with organ damage in the period 2015–2020 was carried out.

Results. In the structure of combat eye injury, bullet wounds made up 0.7%, mine — explosive wounds—46.9%, shrapnel wounds — 52.4%. The explosive nature of combat eye injury determined a high frequency of visual improvements in the eyes and other areas of the body in 87.1% of cases. Open eye injury occurs in 82% of cases. At a high level, there is a high rate of injuries with the similarity of internal internal foreign bodies — 59.8%. 43% of intraocular foreign body are magnetic. A large number of wounded with open eye injury mistletoe 4-5 degree of traction injury (75%) and required multi-stage surgical treatment. As a result of the treatment of modern facial open eye injury, visual acuity was achieved from 0.2 to 1.0 — 11.5% of cases, from 0.02 to 0.1 — 16% of early cases, as a result of the treatment of Open eye injury 4-5 degrees of traction, the increase in visual acuity was: from 0 (blindness) to pr. l. incertae — 19.5%, from pr. l. certae to 0.01–17.1%.

Conclusions: 1. In the vast majority of cases, combat eye injury has an explosive character (87.1%), which determines the high frequency of combined injuries to the eyes and other areas of the body. Dominated by 4 and 5 degrees of severity is 75%. 2. Modern combat eye injury requires multi-stage surgical treatment.

Keywords: open eye injury; intraocular foreign body, modern combat eye injury.

структуры современной боевой травмы глаза (БТГ) с целью совершенствования положений существующих положений оказания первичной специализированной медико-санитарной (в том числе высокотехнологичной) помощи при современной открытой травмы глаза (СОБТГ).

Цель исследования

Анализ структуры, особенностей современной БТГ, оценка исходов хирургического лечения СОБТГ.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ 810 историй болезни раненых с повреждениями органа зрения находившихся на лечении в военных госпиталях МО РФ в период 2015–2020 гг.

Результаты

Боевая травма глаза среди СП хирургического профиля составила 3,4%.

* e-mail: andrew.mikhin@gmail.com

Табл. 1.

Тип ОТГ	ОТГ	ЗТГ	Повреждение вспомогатель- ных органов глаз	Ожоги глаз	Биоку- лярное поражение
СБТГ, %	82	8,7	7,3	1,6	11,4
АТО на территории Украины, %, [7–9]	69	20	2	9	34
АТО на СК, % [4–6]	51	36,8	10	2,2	42
ВКвА, % [3]	60	40	8	1,5	8
ВОВ, % [1; 2]	40,6	10,2	3,9	5,4	12,8

В структуре БТГ пулевые ранения составили — 0,7%, минно-взрывные ранения — 46,9%, осколочные — 52,4%. Взрывной характер БТГ определил высокую частоту сочетанных повреждений глаз и других областей тела — в 87,1% случаев. При сочетанных поражениях ранения глаз в 12,1% случаев оказались ведущим повреждением. Биноккулярные травмы составили 11,4%.

Оценка структуры БТГ отражает рост доли ОТГ до 82%, соответственно уменьшение доли закрытой травмы глаза. Структура современной БТГ представлена в таблице 1 в сравнении с ранее выполненными исследованиями.

Оценка по типу ОТГ в ходе современных локальных военных конфликтов отражает, что на высоком уровне сохраняется высокая частота ранений наличием с внутриглазными инородными телами (ВГИТ) — 59,8%. 43% ВГИТ из них были магнитными, так же отмечается рост сквозных ранений глазного яблока и его разрушения и составляют 12,6% и 18,6%, соответственно. Динамика типов ОТГ в процентных соотношениях, отражена в таблице 2.

Практический интерес представляет локализация ран места вхождения осколка в глазное яблоко (ГЯ). При оценке полученных данных установлено, что при ОТГ на первом месте стоит ранение роговицы (зона I), далее ранение корнеосклеральной области (зона II) и на последнем месте стоят ранения склеры (зона III). Процентное соотношение зон вхождения инородного тела (ИТ) в ГЯ представлено в таблице 3.

Большинство раненых с ОТГ имели 4–5 степень тяжести травмы (75%) и требовали многоэтапного хирургического лечения с применением высокотехнологических методов хирургического лечения (ВРХ).

Распределение по степени тяжести ОТГ в структуре СБТР представлены в таблице 4.

Хирургические мероприятия первичной специализированной медико-санитарной (в том числе высокотехнологичной) помощи включали в себя:

- хирургическую обработку ран (первичная и повторная) в 93,3%;
- витреоретинальные операции (передняя витрэктомия) — 5,6%;
- удаление травматической катаракты — 9,3%;
- первичная энуклеация — 15,6%.

Табл. 2. Распределение по типам ОТГ (классификация ISOT)

Тип ОТГ	A	B	C	D
СБТГ, %	9	59,8	12,60	18,6
АТО на территории Украины, %, [7–9]	30	60	8	2
АТО на СК, % [4–6]	21	51	8	20
ВКвА, % [3]	27	54	4	15
ВОВ, % [1; 2]	29,1	5,0	4	7,4

Табл. 3. Локализация ран при ОТГ (зоны, классификация ISOT)

Зона	I	II	III
СБТГ, %	37,9	27,5	16,1
АТО на СК, %	36	43	21
ВКвА, %	51	26	20
ВОВ, %	38,9	18,1	43

Табл. 4. Степень тяжести ОТГ в структуре СБТР (классификация ISOT)

Степень	1	2	3	4	5
%	2	9	13,4	57	18,6

В дальнейшем, для выполнения повторных оптико-реконструктивных вмешательств, прооперированных в первом эшелоне специализированной помощи переводили в вышестоящие военные лечебные учреждения.

В исходе лечения СОБТГ лечения удалось достигнуть остроты зрения от 0,2 до 1,0 в 11,5% случаев, от 0,02 до 0,1 у 16% раненных, в исходе лечения ОТГ 4–5 степени тяжести увеличение остроты зрения составило: от 0 (слепота) до pr.l. incertae — 19,5%, от pr.l. certae до 0,01–17,1%.

Выводы

1. В подавляющем большинстве случаев боевая травма глаза имеет взрывной характер (87,1%), что определяет высокую частоту сочетанных повреждений глаз и других областей тела. Преобладает 4 и 5 степени тяжести — 75%.
2. Современная боевая травма глаза требует многоэтапного хирургического лечения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Опыт Советской медицины в Великой отечественной войне 1941–1945 гг. — М.: Медгиз, 1951. — Т.7. — 331 с. [The experience of Soviet medicine in the Great Patriotic War of 1941–1945 Moscow: Medgiz, 1951. Vol. 7. 331 p. (In Russ).]
2. Поляк Б.Л. Военно-полевая офтальмология. — Л.: Медгиз, 1957. — 388с. [Polyak B.L. Military field ophthalmology. L.: Medgiz, 1957. 388 p. (In Russ).]
3. Опыт медицинского обеспечения войск в Афганистане 1979–1989 гг.: В 5 т. — Т.3: Оказание хирургической помощи при ранениях различной локализации / Под ред. И.А. Ерохина, В.И. Хрупкина. — М.: ГВКГ

- им. акад. Н.Н. Бурденко, 2003. — 485 с. [Experience of medical support of troops in Afghanistan 1979–1989: In 5 vols. Vol. III: Providing surgical care for wounds of various localization. Al. Erokhin, VI. Khrupkin, editors. M.: GVKG im. akad. NN. Burdenko. 2003. 485p. (In Russ).]
4. Военно-полевая хирургия: учебник. 2-е изд., изм. и доп. / Под ред. Е.К. Гуманенко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — С. 768. [Military field surgery: textbook. 2nd ed., ed. and add. EK. Gumanenko, editor. M.: GEOTAR-Media. 2008. 768p. (In Russ).]
5. Бойко Э.В. и др. Оценка открытой травмы глаза при бинокулярных повреждениях в ходе медицинского обеспечения контртеррористической операции на Северном Кавказе // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2011. — №2. — С. 188–191. [Boyko EV, et al. Evaluation of open eye trauma in binocular injuries during medical support of the counter-terrorist operation in the North Caucasus. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2011; 2: 188–191. (In Russ).]
6. Леонгардт Т.А. и др. Организация оказания специализированной офтальмологической помощи пострадавшим с крайне тяжелой боевой открытой травмой глаза (по материалам вооруженных конфликтов на Северном Кавказе в 1994–1996 и 1999–2002 гг.) // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2010. — №4. — С. 168–171. [Leonhardt TA, et al. Organization of specialized ophthalmological care for victims with extremely severe combat open eye trauma (based on the materials of armed conflicts in the North Caucasus in 1994–1996 and 1999–2002). Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2010; 4: 168–171. (In Russ).]
7. Красновид Т.А. Особенности структуры и характер глазных повреждений в зоне АТО на востоке Украины // Офтальмология Восточная Европа. — 2017. — Т.2. — С. 60–64. [Krasnovid TA. Features of the structure and character of eye injuries in the ATO zone in the East of Ukraine. Ophthalmology Eastern Europe. 2017; 2: 60–64. (In Russ).]
8. Сердюк В.Н., Устименко С.Б., Головкин В.В. Особенности оказания офтальмохирургической помощи больным с травмами глаз, полученными во время боевых действий в зоне АТО // Україна. Здоров'я нації. — 2016. — №4(1). — С. 74–77. [Serdyuk VN., Ustimenko SB., Golovkin VV. Features of providing ophthalmic surgical care to patients with eye injuries received during combat operations in the ATO zone. Ukraine. Zdorov'ya natsii. 2016; 4(1): 74–77. (In Russ).]
9. Целомудрый А.И. и др. Современная система этапного лечения боевых ранений глаз в зоне проведения АТО // Вісник морської медицини. — 2016. — №2. — С. 196–203. [Telemetry AI, et al. Modern system of step-by-step treatment of combat eye wounds in the area of A TO. Herald marsico medicine. 2016; 2: 196–203. (In Russ).]
10. Гундорова Р.А., Нероев В.В., Кашникова В.В. Травмы глаза. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. [Gundorova RA, Nerov VV, Kashnikova VV. Eye injuries. M.: GEOTAR-Media; 2009. (In Russ).]
11. Куликов А.Н., Чурашов С.В., Николаев С.Н., Михин А.А. Структура, особенности и исходы современной боевой травмы глаза в ходе вооруженных конфликтов с мировым терроризмом // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2019. — №5(65). — С. 310–313. [Kulikov AN, Churashov SV, Nikolaev SN, Mikhin AA. Structure, features and outcomes of modern combat eye trauma in the course of armed conflicts with world terrorism. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2019; 5(65): 310–313. (In Russ).]

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ МАКУЛЯРНОГО РАЗРЫВА — ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Куликов А.Н., Чурашов С.В., Попов Е.М.*

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.14.53.026

Резюме. В обзоре освещен актуальный раздел витреоретинальной хирургии — методы лечения макулярного разрыва. Рассмотрены исторические аспекты этой проблемы, вопросы патогенеза и классификации, современные хирургические методы и перспективные направления развития лечения.

Ключевые слова: макулярный разрыв, витрэктомия, пилинг внутренней пограничной мембраны.

Макулярный разрыв (МР) — приобретенное заболевание, характеризующееся сквозным дефектом ткани сетчатки в макулярной зоне, приводящее к снижению центрального зрения, возникновению метаморфозов и центральной скотомы [1]. Это сравнительно редко встречающаяся офтальмологическая патология. Распространенность МР составляет 7,8 на 100000 населения в общей популяции, при этом среди лиц старше 55 лет МР встречается в 3,3 случаях на 1000 населения. Половина МР выявляются в возрасте 65–74 лет. У женщин встречается в 3 раза чаще, чем у мужчин [2].

Впервые МР описал немецкий офтальмолог Н. Кнапп в 1869 г. у пациента после закрытой травмы глаза [3]. Длительное время в этиологии МР доминировала травматическая теория патологического процесса. В 1900 г. Н. Kuhnt предположил, что МР развивается из-за дегенеративного процесса, включающего некие сосудистые нарушения, ведущие к атрофии сетчатки, а затем и к формированию разрыва [4]. С того времени большое количество клинических исследований были посвящены изменениям сетчатки и стекловидного тела при МР, механизму их образования и прогрессирования [5; 6].

В 1988 г. J.D. Gass на основании результатов офтальмоскопии и гистологических исследований предложил теорию, в которой ведущее значение в развитии МР имеет витреомакулярная тракция [1]. На основании полученных данных в 1995 г. им была разработана общепринятая в настоящее время классификация первичных МР [7]. Согласно классификации, патологический процесс разделяется на стадии: I а — ранняя серозная отслойка фовеолы; I в — «скрытый фовеольный разрыв» с сохранением витреомакулярной фиксации; II — формирование сквозного дефекта диаметром менее 400 мкм; III — сквозной дефект сетчатки становится более 400 мкм, фиксация задней гиаловидной мембраны сохраняется; стадия IV — это сквозной

METHODS OF TREATMENT OF MACULAR HOLE: HISTORY AND PROSPECTS

Kulikov A.N., Churashov S.V., Popov E.M.

S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. The review highlights the current section of vitreoretinal surgery — methods of treatment of macular hole. The historical aspects of this problem, issues of pathogenesis and classification, modern surgical methods and promising directions of treatment development are considered.

Keywords: macular hole, vitrectomy, internal limiting membrane peeling.

дефект сетчатки диаметром более 400 мкм с полной отслойкой задней гиаловидной мембраной от поверхности макулы и диска зрительного нерва.

В последние десятилетия, с внедрением в клиническую практику оптической когерентной томографии (ОКТ), получены более глубокие знания о патогенезе и течении заболевания.

В 2000 г. С.А. Алпатов с соавт. предложили новую гипотезу патогенеза первичного МР, где на первый план выступают витреомакулярные тракции с последующим локальным отеком сетчатки, вторичным образованием эпиретинальных мембран, из-за пролиферации клеточных элементов, с их последующей ретракцией, способствующей увеличению размеров МР. На основании данных ОКТ авторами предложена патогенетически обоснованная классификация, которая включает в себя разделение МР на предразрыв, ламеллярный и полный разрыв, а также отражающая наличие или отсутствие витреоретинальных тракций [8; 9].

В 2013 г. J.S. Duker с соавт., основываясь на данных ОКТ, предложили новую анатомическую классификацию [10]. Согласно этой классификации, выделяют первичные и вторичные МР. Первичные МР инициируются витреомакулярной тракцией, вторичные являются следствием существующих патологических состояний в глазу (контузии, макулярного отека, фовеошизиса, миопии высокой степени, эпиретинальной мембраны, возрастной макулярной дегенерации и др.). По размеру МР классифицируются на малые (≤ 250 нм), средние (250–400 нм), большие (> 400 нм); по состоянию стекловидного тела — с витреомакулярной тракцией и без нее.

Долгое время МР относили к неизлечимой офтальмологической патологии, обрекающей пациентов на постепенное необратимое ухудшение центрального зрения. Попытки лечения МР начинались с применения транспупиллярной

* e-mail: popov138army@mail.ru

лазерной коагуляции краев разрыва, в большинстве случаев приводящей к ухудшению зрительных функций [11; 12]. Начало эры хирургического лечения МР неразрывно связано с именами N.E. Kelly и R.T. Wendel, которые в 1991 г. описали предварительные результаты своего исследования, согласно которому после выполнения витрэктомии с последующей газовой тампонадой витреальной полости у 52 пациентов с МР в 58% случаев получено закрытие разрыва [13].

В конце XX столетия с активным развитием витрореетинальной хирургии развивалась и хирургия МР. В 1997 г. K. Eckardt с соавторами предложили в процессе витрореетинального хирургического лечения МР удаление внутренней пограничной мембраны (ВПМ), получая в послеоперационном периоде улучшение анатомических и функциональных результатов [14]. В это же время продолжают дискуссии о выборе красителя для окрашивания стекловидного тела, ВПМ, газа для тампонирования витреальной полости, необходимости и сроках позиционирования [15–17].

По мнению большинства современных витрореетинальных хирургов единственным эффективным способом лечения МР на данный момент остается хирургический — на основе трехпортовой витрэктомии 25–27 Ga через плоскую часть цилиарного тела с удалением задних слоев стекловидного тела и ВПМ, закрытием макулярного разрыва, тампонадой витреальной полости заменителями стекловидного тела [18; 19].

Несмотря на стремительное развитие витрореетинальной хирургии анатомическое закрытие разрыва достигается в 92–97% случаев [20; 21]. С целью повышения эффективности хирургического лечения МР предложены несколько методов хирургического закрытия разрывов, конкурирующих между собой. Убедительных сравнительных исследований о преимуществах какого-либо из них в современной литературе не представлено.

В 2005 г. С.А. Алпатов с соавт. разработали метод сближения краёв разрыва путём «массажа» — после выполнения витрэктомии с удалением задних слоев стекловидного тела и ВПМ производится поглаживание сетчатки вокруг разрыва витреальным шпателем по направлению от периферии к центру разрыва до смыкания краев сетчатки. В случаях ригидности краев разрыва и невозможности полного закрытия, так же, путем поглаживания, разрыву придется щелевидная форма, края разрыва сближаются пинцетом и слегка прижимаются друг к другу, вызывая асептическое воспаление и адгезию краев [9]. Недостатками данного метода считается дополнительное повреждение краёв МР в зоне полного макулорексиса, повреждение сетчатки в ходе «массажа» и смыкания краёв разрыва, риск неполного закрытия МР.

В 2009 г. Л.И. Балашевичем и Я.В. Байбородовым был предложен метод хирургического лечения МР, при котором диаметр удаляемой зоны ВПМ рассчитывается в зависимости от диаметра МР измеренного посредством ОКТ. При диаметре разрыва от 200 до 450 мкм выполняют удаление ВПМ диаметром до 2000 мкм, при диаметре от

450 до 700 мкм — диаметром от 2000 до 3500 мкм, при диаметре разрыва от 700 мкм до 900 мкм — диаметр от 3500 до 4500 мкм. При этом носовой край макулорексиса не приближают к диску зрительного нерва более чем на 1500 мкм, а большую часть внутренней пограничной мембраны удаляют с височной стороны [22]. Способ позволяет достигнуть полного закрытия дефекта с минимальным повреждением нервных волокон и отсутствием дефектов в полях зрения после операции. Недостатками этого метода являются дополнительное повреждение краёв разрыва в зоне полного макулорексиса, изменение точки фиксации, риск неполного закрытия макулярного разрыва.

В 2010 г. М.М. Бикбов с соавт. разработали метод, в котором предлагается в ходе операции после классического кругового макулорексиса сопоставлять края макулярного разрыва с использованием вакуумной аспирации. В витреальную полость вводят силиконовую канюлю, соединенную с системой аспирации, и, используя возникающий в канюле пассивный аспирационный поток, осуществляют вакуумный массаж сетчатки, смещая ее от периферии к центру, добиваясь максимального сближения краев разрыва, затем аспирационную канюлю устанавливают над центром разрыва и осуществляют кратковременное присасывание в нее краев МР, достигая тем самым полного его закрытия [23]. В результате аспирационного воздействия может теряться часть фоторецепторов, что приводит к снижению функционального результата, несмотря на анатомическое закрытие разрыва.

В 2010 г. Z. Michalewska с соавт. представил метод закрытия МР инвертированным лоскутом ВПМ, предлагая его как эффективный хирургический метод в лечении больших МР [24]. С целью улучшения анатомического и функционального результата оперативного лечения в последние годы предложено множество модификаций метода Z. Michalewska: Yu. Morizane (2014) — метод аутологичной трансплантации ВПМ [25]; Z. Michalewska (2015) — метод «темпоральный перевёрнутый лоскут ВПМ» [26]; Белый Ю.А. (2015) — метод поэтапного формирования фрагмента ВПМ, или «лепестковая» техника [27]; Казайкин В.Н. (2016) — метод «инвертированного лоскута с деликатным окрашиванием» [28]. Недостатками этих методов считается высокий риск повреждения сетчатки вследствие «щипков» в процессе отделения лоскута ВПМ, недозированное его формирование, вероятность самопроизвольного отделения или смещения с поверхности сетчатки. Определенную сложность составляет то, что при адгезированном лоскуте ВПМ трудно аспирировать остатки внутриглазной жидкости, которая остается «блокированной» под лоскутом в зоне разрыва, остается субстрат для развития патологической пролиферации. Так в исследовании S. Rizzo (2017) описано в отдаленном послеоперационном периоде формирование грубого глиального рубца и отсутствие тенденции к дифференцировке слоев сетчатки в фовеа [29].

В последние годы все больший интерес приобретают методики, связанные с закрытием МР аутокровью и ее компонентами.

В 2015 г. Д.Г. Арсютов опубликовал опыт применения аутокрови в лечении больших и «гигантских» макулярных разрывов. После витрэктомии и пилинга ВПМ закрытие разрыва производится по методике предложенной М.М. Бикбовым (2010 г.) с последующим заведением в остаточное щелевидное пространство между краями разрыва нескольких капель венозной аутокрови и последующей воздушной или силиконовой тампонадой витреальной полости [30].

В 2020 г. Z. Dongqing с соавт. предложили после витрэктомии и пилинга ВПМ, без замены жидкости на воздух, наносить на МР несколько капель венозной аутокрови с последующим позиционированием лицом вверх до утра следующего дня [31]. Недостатком представленных методик является токсичное воздействие железа гемоглобина крови на нейрорепаративный сетчатки.

В 1995 г. А. Gaudric с соавторами предложили метод закрытия МР с использованием плазмы, обогащенной тромбоцитами [32]. Последние несколько лет, методы с использованием аутоплазмы, активно внедряются в практику лечения МР. В настоящее время для офтальмологического использования применяются две методики заготовки плазмы (PRP — platelet-rich plasma и ACP — autologous conditioned plasma), отличающиеся способом заготовки и количеством тромбоцитов в получаемом субстрате. Методики оперативного лечения с использованием PRP и ACP сходны, после стандартной витрэктомии, пилинга ВПМ и обмена жидкости на воздух, без механического сведения краев разрыва, на зону МР наносится капля, полученной по одной из методик, плазмы. В послеоперационном периоде рекомендуется позиционирование лицом вниз от нескольких часов до трех суток [33–35]. Недостатками данных методов являются сложность технологического процесса и дороговизна систем для заготовки плазмы.

В современной офтальмохирургии продолжается поиск минимально травматичных методов хирургического лечения МР. В 2017 г. Я.В. Байбородовым для лечения МР I стадии предложена техника механического отделения задней гиалоидной мембраны от фовеолы без окрашивания и витрэктомии (под интраоперационным ОКТ-контролем, с применением бескрасного ртутного источника света) [36].

Определенный интерес представляют методы фармакологического витреолитика. «Ocriplasmin» (препарат для интравитреального введения «Jetrea», с концентрацией окриплазмина 2,5 мг/мл, производства фирмы Alcon), лицензированный в Европе и США для лечения больных с МР менее 400 мкм. После инъекции «Ocriplasmin» наблюдается полная отслойка задней гиалоидной мембраны в 26,5% случаев, закрытие МР — в 40,6% случаев. Следует отметить, что лечение «Ocriplasmin» не устраняет эпиретинальный фиброз [37].

Альтернативным способом устранения патологической витреомакулярной адгезии при МР является использование ферментов, расщепляющих компоненты ВПМ. Лизис ВПМ протеолитическими ферментами представляет

несомненный интерес, так как исключает механическое воздействие на сетчатку. Так в 2007 г. группа отечественных авторов в эксперименте показали эффективность бактериальной Коллагеназы в расщеплении структур ВПМ [38].

Рядом авторов в экспериментах были описаны попытки удаления ВПМ с помощью YAG-лазера. Авторы отмечали трудности точной фокусировки лазерного луча на поверхности сетчатки и, в связи с этим, нестабильность результатов абляции. Кроме того, была затруднена клиническая оценка глубины лазерного воздействия на ткань [39].

Изучается абляция ВПМ с помощью фемтосекундного лазерного излучения. Низкоэнергетическая фемто-лазерная система позволяет в эксперименте выполнять трехмерную мультифотонную сканирующую микроскопию ВПМ и одновременно выполнять прецизионную бесконтактную абляцию мембраны на нанометровом уровне без повреждения подлежащей ткани [40].

Таким образом, несмотря на тридцатилетний опыт оперативного лечения МР нет единого подхода к выбору метода закрытия разрыва. Продолжаются поиск оптимального метода закрытия МР в зависимости от длительности заболевания и морфометрических показателей, полученных по данным ОКТ. Требуется разработка новых микроинвазивных технологий обладающих меньшим повреждающим воздействием на структуры сетчатки и дающих лучшие функциональные результаты.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Gass JDM. Idiopathic Senile Macular Hole: Its Early Stages and Pathogenesis. Arch Ophthalmol. 1988; 106(5): 629–639. doi: 10.1001/archophth.1988.01060130683026.
2. McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN. Population-based incidence of macular holes. Ophthalmology. 2009; 116(7): 1366–1369. doi: 10.1016/j.ophtha.2009.01.052.
3. Knapp H. Ueber isolirte zerreibungen der aderhaut in folge von traument auf dem augapfel. Arch Augenheilk. 1869; 1: 6–29.
4. Kuhnt H. Ueber eine eigenthumliche veränderung der netzhaut ad maculam. Z. Augnheilk. 1900; 3: 105–112.
5. Coats G. The pathology of macular holes. Roy. London Hosp. Rep. 1907; 17: 69–96.
6. Samuels B. Cystic degeneration of the retina. Arch. Ophthalmol. 1930; 118: 41–46.
7. Gass JDM. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. Am J Ophthalmol. 1995; 119(6): 752–59. doi: 10.1016 / s0002-9394 (14) 72781-3.
8. Алпатов С.А., Шуко А.Г., Шестаков А.О., Малышев В.В. Классификация идиопатических макулярных разрывов // Вестник офтальмологии. — 2000. — №6. — С.13–16. [Alpatov SA, Shchuko AG, Schestakov AO, Malyshev VV. Classification of idiopathic macular holes. Vestnik oftal'mologii. 2000; (6): 13–16. (In Russ).]
9. Алпатов С.А., Шуко А.Г., Малышев В.В. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. — Новосибирск: Наука, 2005. — С.192. [Alpatov SA, Shchuko AG, Malyshev VV. Pathogenesis and treatment of idiopathic macular holes. Novosibirsk: Nauka; 2005. p.192. (In Russ).]
10. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, et al. The international vitreomacular traction study group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. Ophthalmology. 2013; 120(12): 2611–2619. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.07.042.

11. Иванишко Ю.И. Эффективность аргонной лазеркоагуляции при лечении сенильной макулярной патологии. Дисс. ... канд. мед. наук. — Ростов-на-Дону; 1983. — С.160. [Ivanishko Yul. The effectiveness of argon laser coagulation in the treatment of senile macular pathology. [dissertation] Rostov-on-Don; 1983: 160. (In Russ).]
12. Schocket SS, Lakhnani V, Miao XP, et al. Laser treatment of macular holes. *Ophthalmology*. 1988; 95(5): 574–582. doi: 10.1016/s0161-6420(88)33137-4.
13. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous Surgery for Idiopathic Macular Holes: Results of a Pilot Study. *Arch Ophthalmol*. 1991; 109(5): 654–59. doi: 10.1001/archophth.1991.01080050068031.
14. Eckardt K, Eckardt U, Groos S et al. Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings. *Ophthalmologie*. 1997; 94(8): 545–51. doi: 10.1007/s003470050156.
15. Eckardt C, Eckardt T, Eckardt U, et al. Macular hole surgery with air tamponade and optical coherence tomography-based duration of face-down positioning. *Retina*. 2008; 28(8): 1087–96. doi: 10.1097/IAE.0b013e318185fb5f.
16. Hasegawa Y, Hata Y, Mochizuki Y, Arita R, et al. Equivalent tamponade by room air as compared with SF(6) after macular hole surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009; 247(11): 1455–59. doi: 10.1007/s00417-009-1120-8.
17. Kim SS, Smiddy WE, Feuer WJ, Shi W. Outcomes of sulfur hexafluoride (SF6) versus perfluoropropane (C3F8) gas tamponade for macular hole surgery. *Retina*. 2008; 28(10): 1408–15. doi: 10.1097/IAE.0b013e3181885009.
18. Балашевич Л.И., Байбородов Я.В., Жоголев К.С. Хирургическое лечение патологии витреомакулярного интерфейса. Обзор литературы в вопросах и ответах // Офтальмохирургия. — 2015. — №2. — С.80–85. [Balashevich LI, Baiborodov JV, Zogolev KS. Surgical treatment of the vitreo-macular interface pathology. Review of the foreign literature in questions and answers. *Ophthalmosurgery*. 2015; (2): 80–85. (In Russ).]
19. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Оперативное лечение макулярного разрыва с сохранением внутренней пограничной мембраны // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2019, №3. — С. 69–74. [Fayzrahmanov RR, Pavlovskiy OA, Larina EA. The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: comparative analysis. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2019; 3: 69–74. (In Russ).] doi: 10.25881/BPNMSC.2019.77.52.014.
20. Байбородов Я.В. Анатомические и функциональные результаты применения различных вариантов техники хирургического закрытия макулярных разрывов // Современные технологии в офтальмологии. — 2015. — №1. — С.22–24. [Baiborodov JV. Anatomical and functional results of the application of various variants of the technique of surgical closure of macular holes. *Modern technologies in ophthalmology*. 2015; 1: 22–24. (In Russ).]
21. Gaudric A, Tadayoni R. *Macular Hole*. Ryan's Retina, 6th Edition. 2017: 121.
22. Патент РФ № 2409332/27.01.2009. Балашевич Л.И., Байбородов Я.В. Способ хирургического лечения макулярных разрывов. [Patent RUS № 2409332/27.01.2009. Balashevich LI, Baiborodov JV. Method of surgical treatment of macular ruptures. (In Russ).]
23. Патент РФ № 2407493/27.12.2010. Бикбов М.М., Алтынбаев У.Р. Способ хирургического лечения макулярного разрыва. [Patent RUS № 2407493/27.01.2009. Bikbov MM, Altynbaev UR. Method of surgical treatment of macular rupture. (In Russ).]
24. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology*. 2010; 117(10): 2018–2025. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.02.011.
25. Morizane Y, Shiraga F, Kimura S, Hosokawa M, et al. Autologous transplantation of the internal limiting membrane for refractory macular holes. *Am J Ophthalmol*. 2014; 157(4): 861–869. doi:10.1016/j.ajo.2013.12.028.
26. Michalewska Z, Michalewski J, Dulcowska-Cichecka K, et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study. *Retina*. 2015; 35(9): 1844–1850. doi:10.1097/IAE.0000000000000555.
27. Белый Ю.А., Терещенко А.В., Шкворченко Д.Р., и др. Новая методика формирования фрагмента внутренней пограничной мембраны в хирургическом лечении больших идиопатических макулярных разрывов // Офтальмология. — 2015. — №4(12). — С.27–31. [Belyi IA, Tereshchenko AV, Shkvorchenko DO, et al. A new technique of inverted internal limiting membrane flap formation in a surgical treatment for large idiopathic macular holes. *Ophthalmology*. 2015; 12(4): 27–33. (In Russ).] doi: 10.18008/1816-5095-2015-4-27-33.
28. Патент РФ № 2016111238/25.03.2016. Казайкин В.Н., Новоселова Т.Н. Способ хирургического лечения больших идиопатических макулярных разрывов с использованием техники «перевернутого лоскута внутренней пограничной мембраны». [Patent RUS № 2016111238/25.03.2016. Kazajkin VN, Novoselova TN. Method for large idiopathic macular breakdowns surgical treatment using «internal border membrane reversed flap» technique. (In Russ).]
29. Rizzo S, Bacherini D. Use of this technique can improve results in the repair of large macular holes. *Retina Today*. 2017; 3: 35–37.
30. Арсютов Д.Г. Хирургическая тактика при лечении больших и гигантских макулярных разрывов // Современные технологии в офтальмологии. — 2015. — №1. — С.19–20. [Arsyutov DG. Surgical approach for treating large and giant macular rupture. *Modern technologies in ophthalmology*. 2015; 1: 19–20. (In Russ).]
31. Zhu D, Ma B, Zhang J, Huang R, Liu Y, Jing X, Zhou J. Autologous blood clot covering instead of gas tamponade for macular holes. *Retina*. 2020; 40(9): 1751–1756. doi:10.1097/IAE.0000000000002651.
32. Gaudric A, Massin P, Paques M, et al. Autologous platelet concentrate for the treatment of full-thickness macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1995; 233(9): 549–554.
33. Файзрахманов Р. Р. Крупина Е.А., Павловский О.А., и др. Анализ богатой тромбоцитами плазмы, полученной различными способами // Medline. ru. — 2019. — Т.20. — №2. — С. 363–372. [Fayzrahmanov RR, Krupina EA, Pavlovskiy OA, et al. Analysis of platelet-rich plasma obtained in various ways. *Medline. ru*. 2019; 20(2): 363–372. (In Russ).]
34. Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Крупина Е.А. Хирургическое лечение первичного макулярного разрыва с применением богатой тромбоцитами плазмы крови // Офтальмохирургия. — 2017. — №3. — С.27–30. [Shkvorchenko DO, Zakharov VD, Krupina EA, et al. Surgical treatment of primary macular hole using platelet-rich plasma. *Ophthalmosurgery*. 2017; 3: 27–30. (In Russ).]
35. Ласкова И.В., Кравченко А.А., Усков Д.И., Свитко Н.Г. Использование аутологичной кондиционированной плазмы в сочетании с гидродиссекцией хориоретинальных соединений при хирургическом лечении сквозных макулярных разрывов большого диаметра // Современные технологии в офтальмологии. — 2020. — №1. — С.190–193. [Laskova IV, Kravchenko A, Uskov I, Svitko NG. The use of autologous conditioned plasma in combination with hydrodissection of chorioretinal connections in the surgical treatment of large full-thickness macular holes. *Modern technologies in ophthalmology*. 2020; 1: 190–193. (In Russ).] doi: 10.25276/23-12-4911-2020-2-190-193.
36. Байбородов Я.В., Балашевич Л.И. Микроинвазивное хирургическое лечение первой стадии макулярного разрыва без витрэктомии под интраоперационным ОКТ-контролем // Офтальмохирургия. — 2017. — Т.1. — С.53–58. [Baiborodov JV, Balashevich LI. Microinvasive surgical treatment of macular hole of stage I without vitrectomy under the intraoperative OCT control. *Ophthalmosurgery*. 2017; (1): 53–58. (In Russ).] doi:10.25276/0235-4160-2017-1-53-58.
37. Stalmans, Peter, et al. Enzymatic vitreolysis with ocriplasmin for vitreomacular traction and macular holes. *New England Journal of Medicine*. 2012; 367(7): 606–15.
38. Лозинская О.Л., Лыскин П.В., Назарян М.Г., и др. Ферментная деструкция внутренней пограничной мембраны сетчатки в хирургическом лечении макулярного разрыва // Материалы научно-практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии—2007». — М., 2007. — С. 141–144. [Losinskaya OL, Lyskin PV, Nasaryan MG, et al. Enzyme destruction of the internal boundary membrane of the retina in the surgical treatment of macular hole. In: *Modern technologies for the treatment of vitreoretinal pathology*. 2007: 141–144. (In Russ).]
39. Hoerauf, Hans, et al. Photoablation of inner limiting membrane and inner retinal layers using the Erbium: YAG-laser: An in vitro study. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*. 2006; 38(1): 52–61.
40. Торопыгин С.Г. Разработка технологии низкоэнергетической фемтосекундной лазерной нанохирургии и микроскопии тонких интраокулярных структур (экспериментальное исследование): Дисс. ... д-ра мед. наук. — М., 2011. — С. 215. [Toropygin SG. Development of technology for low-energy femtosecond laser nanosurgery and microscopy of thin intraocular structures (experimental study). [dissertation] Moscow; 2011: 215. (In Russ).]

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ • REVIEWS

ИШЕМИЧЕСКАЯ МИТРАЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Ревишвили Г.А.*, Жбанов И.В., Шабалкин Б.В.
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии
им. академика Б.В. Петровского», Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.17.27.027

Резюме. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) до сих пор является одной из самых частых причин инвалидизации населения развитых стран, а вызываемые ею осложнения в значительной степени ухудшают прогнозы и течение данного заболевания. Одним из таких осложнений является ишемическая митральная недостаточность (ИМН) — грозное заболевание, связанное с преимущественным ишемическим повреждением миокарда левого желудочка (ЛЖ). Так, по данным различных авторов 5-летняя выживаемость у больных с ИМН не достигает 70%. Ведущей проблемой лечения данной патологии является оценка тяжести недостаточности, определение механизмов ее формирования и выбор индивидуально подобранной хирургической стратегии. Несмотря на множество проведенных исследований и определения тактики в отношении тяжелой ИМН, ведение пациентов с незначительной и умеренной ИМН до сих пор остается дискуссионным вопросом. По утверждению ряда авторов, госпитальная летальность при комбинированном лечении коронарных артерий (КА) и митрального клапана (МК) может достигать 17%, однако изолированное коронарное шунтирование (КШ) не приводит к улучшению замыкательной функции клапана. В данном обзоре проведен анализ механизмов формирования ИМН, основных методов диагностики и различных тактик хирургического лечения.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца; митральный клапан; митральная недостаточность; коронарное шунтирование.

ISCHEMIC MITRAL REGURGITATION: MODERN POSSIBILITIES OF DIAGNOSTIC AND SURGICAL TREATMENT

Revishvili G.A.*, Zhanov I.V., Shabalkin B.V.

B.V. Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow

Abstract. Coronary heart disease (CHD) is still one of the most common causes of disability in developed countries. One of these complications is ischemic mitral regurgitation (IMR) — a formidable disease associated with primary ischemic damage of the myocardium of the left ventricle (LV). According to various authors, the 5-year survival rate in patients with IMR does not reach 70%. The leading problem in the treatment of this pathology is the assessment of the severity of the insufficiency, the mechanisms of its formation and the choice of an individually selected surgical strategy. Despite the many studies and definitions of tactics in relation to severe IMR, the management of patients with minor and moderate IMR is still a controversial issue. According to a number of authors, hospital mortality in the combined treatment of coronary arteries (CA) and mitral valve (MV) can reach 17%, however, isolated coronary artery bypass grafting (CABG) does not improve valve closure function. This review analyzes the mechanisms of the formation of medical conditions, the main diagnostic methods and various tactics of surgical treatment.

Keywords: coronary heart disease; mitral valve; mitral regurgitation; coronary artery bypass grafting.

Введение

Перенесенный инфаркт миокарда (ИМ) приводит к развитию осложнений, которые в значительной степени ухудшают прогноз и течение ИБС. Одним из таких осложнений является ишемическая митральная недостаточность (ИМН). Через год после её диагностики летальность составляет 10%, а 5-летняя выживаемость варьирует от 25 до 69% [1–5]. Среди ведущих причин летальности — тяжелая, рефрактерная к медикаментозной терапии сердечная недостаточность (СН), повторные ИМ и фатальные желудочковые аритмии [5–11]. Нередко хирургическое лечение больных с тяжелой ИМН требует комплексного подхода и включает в себя реконструкцию ЛЖ с восстановлением нормальных размеров и конфигурации его полости ЛЖ, непосредственно коррекцию ИМН, реваскуляризацию миокарда и современную патогенетическую терапию после операции [3; 12].

ИМН является следствием дисфункции в той или иной степени всех структур митрального клапана (МК), которая развивается при остром или хроническом на-

рушении коронарного кровоснабжения. Э.М. Идов подчеркивает, что ИМН является «клапанным проявлением» патологии миокарда. По данным разных авторов, ИМН диагностируют у 3–5% больных ИБС, а доля среди них, нуждающихся в хирургической коррекции, составляет 16,7% [8; 13; 14]. Grigioni и соавт. сообщают, что пациенты с ИМН через 16 суток после трансмурального ИМ имели более низкую 5-летнюю выживаемость в сравнении с больными без ИМН, соответственно, 38±5% против 61±6% [15].

Выделяют острую и хроническую ИМН. Первая является следствием разрыва или надрыва папиллярных мышц с возможным отрывом прилегающих к ним хорд. Возникает острая перегрузка левых отделов сердца, что клинически нередко реализуется в отек легких и кардиогенный шок. В зависимости от степени поражения выживаемость таких больных может составлять от несколько суток до несколько месяцев [16; 17]. Хроническая ИМН существует более 4-х недель, развивается вследствие постинфарктного ремоделирования ЛЖ из-за дисбаланса

* e-mail: giorgi-revishvili@mail.ru

между увеличивающимися силами натяжения и снижением амплитуды систолического движения створок, что приводит к уменьшению зоны их смыкания створок, которая начинает располагаться ближе к верхушке ЛЖ [18; 19]. Следует отметить более частое появление ИМН при Q-позитивном заднем или заднебоковом ИМ. Здесь рубцовая трансформация миокарда касается не только свободной стенки ЛЖ, но и папиллярных мышц, что приводит не только к запуску патологического механизма ремоделирования ЛЖ, но и нередко к выраженной папиллярной дисфункции [20–22]. Вследствие нарушения сократительной способности миокарда возникает снижение синхронности работы папиллярных мышц на фоне общей диссинхронии ЛЖ, что в свою очередь ещё более нарушает коаптацию створок МК. В дальнейшем ИМН приводит к прогрессирующей дилатации ЛЖ, центробежному смещению папиллярных мышц, увеличению диаметра фиброзного кольца МК и усугублению регургитации [23–26].

На сегодняшний день для оценки митральной недостаточности (МН) используют усовершенствованную классификацию А. Carpentier, в основе которой лежит оценка движения створок по отношению к плоскости фиброзного кольца [27]. Данная классификация обеспечивает понимание специфических механизмов развития МН. Согласно ей выделяют:

I тип МН с нормальной подвижностью створок МК вследствие:

- дилатации ФКМК;
- перфорация створок МК;

II тип МН с избыточной подвижностью створок (пролапс) за счёт:

- отрыва или удлинения хорд МК;
- отрыва или удлинения папиллярных мышц МК;

III тип МН с ограничением подвижности створок (рестриктивный тип):

- III а — в систолу и диастолу, обусловленное ревматическими изменениями клапана;
- III б — в систолу из-за дислокации папиллярных мышц и натяжения створок.

ИМН может появиться в результате I, II или IIIб типа дисфункции [28]. При острой ИМН, как правило, развивается II тип, однако по данным Kochman J. причиной острой регургитации так же может стать и менее выраженные изменения в структуре МК [29]. Развитие хронической ИМН чаще связано с I и IIIб типом поражения МК. Изолированная аннулоэктазия ФКМК развивается в связи с постинфарктным ремоделированием ЛЖ и является наиболее благоприятным вариантом ИМН [30; 31]. Однако IIIб тип МН, который обусловлен расхождением папиллярных мышц и увеличением натяжением створок МК, развивается у таких больных чаще. Очень часто у больных с ИМН I и IIIб типы поражения наблюдаются одновременно [32].

Таким образом, у большинства пациентов хроническая ИМН обусловлена ранее перенесенным Q-пози-

тивным ИМ, чаще задней и заднебоковой локализации с развитием дисфункции типа III б по А. Carpentier с ограничением движения створок в систолу [27].

Диагностика ИМН

Клиническое состояние больных с ИМН нередко обусловлено симптомами СН вследствие ишемической кардиомиопатии, что иногда затрудняет определение степени регургитации на МК. У пациентов с первичной МН и нормальной сократимостью ЛЖ интенсивность систолического шума при аускультации, как правило, коррелирует с объемом регургитации; при тяжелой СН этот шум имеет менее выраженную интенсивность из-за низкого сердечного выброса. В диагностике ИМН наряду с клинико-анамнестическими данными (стенокардия, перенесенный ИМ, аускультация), нельзя отрицать значение фонокардиографии (ФКГ) с определяемыми поздним систолическим шумом и систолическим щелчком [33]. Однако, как и аускультация, ФКГ не всегда эффективна в условиях сниженного сердечного выброса. Поэтому полагаться на данные аускультации сердца и ФКГ при оценке тяжести ИМН следует с большой осторожностью [6].

По данным ЭКГ характерными особенностями ИМН являются признаки увеличения левого предсердия и гипертрофии ЛЖ с отклонением ЭОС влево, рост вольтажа зубца R в левых грудных отведениях, а также нередкая картина мерцательной аритмии. У большинства пациентов регистрируются рубцовые изменения миокарда ЛЖ, чаще задней или заднебоковой локализации. При выполнении рентгенографии грудной клетки могут наблюдаться признаки застоя в малом круге кровообращения, увеличения левого предсердия и ЛЖ с возрастанием кардиоторакального индекса, а при развитии легочной гипертензии — правых отделов сердца. Однако эти диагностические данные также не являются определяющими в оценке степени ИМН в силу своей относительно низкой чувствительности.

Эхокардиография (ЭхоКГ) — в настоящее время основополагающий метод для точной оценки объема регургитации и механизма её развития [34]. Трансторакальная ЭхоКГ на диагностическом, дооперационном этапе позволяет определить анатомо-функциональное состояние МК и других клапанов сердца, изучить состояние центральной гемодинамики.

Трансэзофагеальная эхокардиография (ТЭЭхоКГ) — важнейшее интраоперационное исследование, которое детализирует ультразвуковую картину сердца, позволяет окончательно определить план операции, а иногда внести в него существенные коррективы, даёт возможность оценить качество реконструкции клапана, динамику сократительной способности ЛЖ, провести эффективные мероприятия по профилактике воздушной эмболии. В настоящее время ТЭЭхоКГ является обязательным интраоперационным методом диагностики у всех пациентов с ИМН независимо от её выраженности [7].

Для определения степени ИМН определяют следующие показатели:

- размер перешейка регургитации (*vena contracta*). При ИМН «*vena contracta*» вытянута вдоль линии кооптации створок МК, для её более точного определения, исследование необходимо выполнять из четырех- и двухкамерных проекций. Показатель «*vena contracta*» менее 3 мм соответствует незначительной ИМН (I степени), от 3 до 7 мм — умеренной (II степени) и более 7 мм тяжелой степени ИМН (III степени) [35];
- величина радиуса проксимальной зоны регургитации (rPISA), определяемая как часть цветного спектра регургитации со стороны полости ЛЖ. Если rPISA не превышает 5 мм, то регургитация незначительная, находится между 5 и 10 мм — умеренная, превышает 10 мм, то тяжелая [13; 36–38];
- площадь эффективного отверстия регургитации (EROA), расчёт которой требует комбинации данных цветового и постоянно волнового доплеровского исследования. Градации 2 мм², 2–3 мм² и более 3 мм² соответствуют возрастающей степени ИМН [17; 39];
- объём регургитации — соотношение площади регургитации к площади левого предсердия. Если это соотношение не превышает 30%, то регургитация незначительная, если менее 45%, то умеренная, более 45% — выраженная [38].

Помимо объемных и скоростных показателей, позволяющих определить степень выраженности ИМН необходима оценка пространственно-геометрических соотношений створок МК, его подклапанных структур и стенок ЛЖ. В этом аспекте диаметр ФКМК, глубина кооптации створок (ГКС), аннулопапиллярная дистанция (АПД, *tetering*), площадь натяжения створок (ПНС, *tenting*) и межпапиллярное расстояние (МПР) являются наиболее важными показателями, характеризующими анатомо-функциональное состояние клапанного аппарата. Референсные значения каждого из указанных показателей представлены в таблице 1.

Как правило, их динамика взаимосвязана со степенью ИМН и ремоделированием ЛЖ, что в свою очередь определяет выбор хирургической тактики [40]. В частности, Calafiore А.М считает, что аннулопластика МК имеет благоприятный прогноз и сохраняет свою эффективность в отдаленном послеоперационном периоде, если исходная ГКС не превышает 10 мм; при её значении

более 10 мм в механизме развития ИМН в значительной мере задействованы изменения подклапанных структур. В таких случаях следует выполнять протезирование МК поскольку аннулопластика сопряжена с высоким риском рецидива регургитации [9].

Таким образом, современная ультразвуковая диагностика даёт ясное понимание патогенеза развития ИМН у каждого конкретного пациента, позволяет определить степень регургитации и выбрать оптимальную тактику хирургического лечения.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является высокоинформативным методом, который позволяет детально изучить все структуры сердца, состояние внутрисердечной гемодинамики, глобальную и локальную сократимость ЛЖ. В отношении ИМН метод уступает ЭхоКГ поскольку оценивает её только качественно. Контрастирование с гадолинием даёт возможность выявить рубцовые изменения миокарда и определить значение постинфарктного повреждения папиллярных мышц и их дисфункции в патогенезе ИМН [7]. Последующий комплексный анализ данных МРТ с контрастированием и ЭхоКГ позволяет выбрать оптимальный метод хирургического лечения пациента в зависимости от степени регургитации на МК и причин её развития.

Рентгеноконтрастная левая вентрикулография (ЛВГ) выполняется вместе с коронароангиографией. Метод позволяет оценить глобальную и локальную сократимость ЛЖ, определить объёмы и конфигурацию полости ЛЖ, диагностировать внутрисердечный тромбоз, визуализировать регургитацию на МК. ЛВГ — исследование инвазивное, уступающее по своей информативности современной ЭхоКГ и МРТ с контрастированием, что делает её применение весьма ограниченным [34].

Хирургические вмешательства при ИМН

Хирургическое лечение больных ИБС с незначительной ИМН (I степени) чаще всего заключается в выполнении изолированного КШ. Выраженная ИМН (III степени) всегда подлежит коррекции, как правило, в сочетании с КШ [41]. Выбор метода такой коррекции происходит между клапаносохраняющей операцией и протезированием МК. Каждая из этих операций имеет свои преимущества и относительные недостатки. Аннулопластика МК не требует постоянной антикоагулянтной терапии и обладает лучшими параметрами 3-х летней выживаемости по сравнению с протезированием МК, но имеет больший показатель реопераций по сравнению с протезированием [42–48]. Однако, при выборе оптимального метода коррекции ИМН необходимо руководствоваться прежде всего степенью и характером поражения створок клапана и подклапанных структур. Состояние их оценивается при ЭхоКГ по качественным (морфологическим) и количественным (расчётным) критериям. При нормальных или малоизменённых створках МК, дилатации ФКМК, ГКС не более 10 мм, центральной струе регургитации и отсутствии выраженных изменений

Табл. 1. Референсные значения показателей анатомо-функционального состояния митрального клапана

Показатели	Референсные значения
ФКМК, мм	30–35
ГКС, мм	4–6
ПНС, мм ²	12–15
АПД, мм	40–42
МПР, мм	18–22

хордопапиллярного аппарата есть все основания рассчитывать на благоприятный результат реконструктивной операции и делать выбор в пользу аннулопластики. Напротив, ГКС более 10 мм, площадь натяжения створок более 2,5–3 см², выраженный фиброз папиллярных мышц указывают на целесообразность выполнения протезирования МК [9; 34].

Правомерность выполнения изолированного КШ без вмешательства на МК при умеренной регургитации (II степени) остаётся предметом дискуссий. Существует мнение, что реваскуляризации миокарда способна активировать обратное ремоделирование ЛЖ, что, в свою очередь, приводит к уменьшению митральной регургитации, однако такая динамика зависит от объема жизнеспособного миокарда [49–51]. Aklog L. и соавт. изучили результаты изолированного КШ при умеренной ИМН и, напротив, пришли к выводу, что операция не оказывает влияния на функцию МК у большинства больных, предполагая при этом, что аннулопластика с КШ может её улучшить [23]. Определённым подтверждением этого служат результаты первого проспективного рандомизированного исследования по сравнению изолированного КШ (54 пациента) и его комбинации с пластикой МК (48 пациентов) при умеренной регургитации, опубликованные в 2009 г. Как периоперационную сердечную недостаточность (СН), так и симптомы хронической СН в отдаленные сроки после операции авторы наблюдали достоверно чаще после изолированного КШ [52]. В другом исследовании Chan K.M. и соавт. отметили улучшение сократимости и обратное ремоделирование ЛЖ, восстановление замыкательной функции МК и снижение концентрации натрийуретического пептида В-типа (proBNP) после КШ и пластики МК у больных с умеренной ИМН. После изолированного КШ такой динамики не наблюдали [53]. У многих пациентов умеренная ИМН клинически асимптомна [20; 22]. Целесообразность ее коррекции заключается в предупреждении развития СН в отдаленном послеоперационном периоде. В этом же контексте некоторые авторы видят необходимость вмешательства на МК даже при незначительной регургитации [23; 25; 27; 29; 51]. Так первый зафиксированный «превентивный» подход к пластике МК на опорном кольце был выполнен S. Bolling в 1995 г., что значительно улучшило результаты лечения у этих больных [54].

Однако, существует и противоположное мнение о том, комбинированные операции КШ и коррекции умеренной ИМН сопровождаются более высокой госпитальной летальностью по сравнению с изолированным КШ при отсутствии различий в продолжительности и качестве жизни больных в отдаленные сроки после операции [50; 55–58]. Подтверждает это крупное проспективное исследование CTSN, где представлен анализ результатов хирургического лечения больных с умеренной ИМН [59]. В нём рандомизировали 301 пациента из 26 клиник, 150 из которых выполнили рестриктивную аннулопластику МК опорным кольцом малого диаметра в сочетании с реваскуляризацией миокарда, и 151 — только изолированное

КШ. Несмотря на большую частоту резидуальной МН после изолированного КШ (31,0% против 11,2%, $p < 0,001$), разницы в госпитальной летальности, частоте неблагоприятных кардиоваскулярных событий и выживаемости через 2 года после операции между группами не было. Более того, исследование продемонстрировало более высокую частоту неврологических осложнений (инсульт, транзиторная ишемическая атака, энцефалопатия) и суправентрикулярных аритмий после комбинированных операций на МК и коронарных артериях.

Заключение

По всей видимости, существует определенная группа пациентов, для которых вмешательство на МК при умеренной его недостаточности оказывает позитивное влияние на выживаемость и качество жизни, однако данная категория больных до сих пор окончательно не определена и, вероятно, должна включать пациентов с симптомами СН и повышенным уровнем proBNP [60].

Таким образом, современные диагностические возможности позволяют в полной мере прецизионно осуществить качественную оценку морфологической структуры и количественный анализ функционального состояния МК, точно определить степень выраженности ИМН. Хирургическое лечение больных ИБС с незначительной ИМН чаще заключается в выполнении изолированного КШ. При выраженной ИМН всегда необходима её коррекция в сочетании с КШ. При этом оптимальный вариант вмешательства на МК, — пластика или протезирование, — определяется состоянием створок, фиброзного кольца и хордопапиллярного аппарата МК. Целесообразность комбинированной операции на МК и коронарных артериях у больных с умеренной ИМН, равно, как и правомерность изолированного АКШ, требуют дальнейшего изучения, поскольку до сих пор существуют противоречия между оценкой риска и клинической эффективностью этих операций.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бузиашвили Ю.И., Ключников И.В., Мелконян А.М. и др. Ишемическое ремоделирование левого желудочка (определение, патогенез, диагностика, медикаментозная и хирургическая коррекция) // Кардиология. — 2002. — №10. — С.88–94. [Buziashvili Ju., Kljuchnikov IV, Melkonyan AM, et al. Ischemic left ventricular remodeling (definition, pathogenesis, diagnosis, medical and surgical correction). *Kardiologiya*. 2002; 10: 88–94. (In Russ).]
2. Петровский Б.В. Константинов Б.А. Хирургическое лечение осложнений инфаркта миокарда // Кардиология. — 1979. — № 8. — С. 18–23. [Petrovskij BV, Konstantinov BA. Surgical treatment of complications of myocardial infarction. *Kardiologiya*. 1979; 8: 18–23. (In Russ).]
3. Чернявский А.М., Марченко А.В., Караськов А.М. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца, осложненной сердечной недостаточностью. — Новосибирск: Гео, 2010. [Chernjavskij AM, Marchenko AV, Karas'kov AM. Surgical treatment of ischemic heart disease complicated by heart failure. *Novosibirsk: Geo*; 2010. (In Russ).]
4. Carpentier AF, Lessana A, Relland JYM, et al. The «Physio-Ring»: an advanced concept in mitral valve annuloplasty. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 60: 1177–86. doi: 10.1016/0003-4975(95)00753-8.

5. Gillinov AM, Cosgrove DM 3rd. Current status of mitral valve repair. *Am Heart Hosp J*. 2003 Winter; 1(1): 47–54. doi: 10.1111/j.1541-9215.20-03.02082.x.
6. Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У. Дисфункция миокарда и сердечная хирургия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 320 с. [Dzemeshkevich SL, Stevenson LU. Myocardial dysfunction and cardiac surgery. M: GEOTAR-Media; 2009. 320p. (In Russ).]
7. Жбанов И.В., Молочков А.В., Шабалкин Б.В. Реконструктивная хирургия осложненных форм ишемической болезни сердца. Москва: Практика, 2013. [Zhbanov IV, Molochkov AV, Shabalkin BV. Reconstructive surgery of complicated forms of coronary heart disease. Moscow: Praktika; 2013. (In Russ).]
8. Скопин И.И., Мироненко В.А., Милованкин Д.А. и др. Протезирование хорд передней створки митрального клапана при постинфарктном отрыве головки папиллярной мышцы в сочетании с аортокоронарным шунтированием // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2001. — № 5. — С. 72–73. [Skopin II, Mironenko VA, Milovankin DA, et al. Prosthetics of the chordae of the anterior cusp of the mitral valve in postinfarction tearing of the papillary muscle head in combination with coronary artery bypass grafting. *Grudnaja i serdechno-sosudistaja hirurgija*. 2001; 5: 72–73. (In Russ).]
9. Calafiore AM, Di Mauro M, Gallina S, et al. Mitral valve repair in ischemic mitral regurgitation. *Ann. Thorac. Surg*. 2004; 77: 1989–1997. doi: 10.1177/0003319708321073.
10. Grigioni F, Detaint D, Avierinos JF, et al. Contribution of ischemic mitral regurgitation to congestive heart failure after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2005 Jan 18; 45(2): 260–7. doi: 10.1016/j.jacc.2004.10.030.
11. Hickey MS, Smith LR, Muhlbaier LH, et al. Current prognosis of ischemic mitral regurgitation. Implications for future management. *Circulation*. 1988; 78(3 Pt 2): 151–59. PMID: 2970346.
12. Tchong JE, Jackman JD Jr, Nelson CL, et al. Outcome of patients sustaining acute ischemic mitral regurgitation during myocardial infarction. *Ann Intern Med*. 1992 Jul 1; 117(1): 18–24. doi: 10.7326/0003-4819-117-1-18.
13. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017 Sep 21; 38(36): 2739–2791. doi: 10.1093/eurheartj/ehx391.
14. Calafiore AM, Di Mauro M, Gallina S, et al. Optimal length of pericardial strip for posterior mitral overreductive annuloplasty. *Ann. Thorac. Surg*. 2003; 75: 1982–1984. doi: 10.1016/S0003-4975(02)04685-4.
15. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, et al. Ischemic mitral regurgitation. *Circulation*. 2001; 103(13): 1759–1764. doi: 10.1161/01.CIR.103.13.1759.
16. Белокрылова О.М. Дисфункция папиллярных мышц митрального клапана при хронических формах ишемической болезни сердца: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Москва; 1986. [Belokrylova O.M. Dysfunction of the papillary muscles of the mitral valve in chronic forms of ischemic heart disease. [Avtoreferat dissertation] Moscow; 1986. (In Russ).]
17. Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У. Болезни митрального клапана. Функция, диагностика, лечение. — М.: ГЭОТАР Медицина, 2000. [Dzemeshkevich SL, Stevenson LU. Mitral valve disease. Function, diagnosis, treatment. M.: GEOTAR Medicine, 2000 (In Russ).]
18. Piérard LA, Carabello BA. Ischaemic mitral regurgitation: pathophysiology, outcomes and the conundrum of treatment. *Eur Heart J*. 2010 Dec; 31(24): 2996–3005. doi: 10.1093/eurheartj/ehq411.
19. Yiu SF, Enriquez-Sarano M, Tribouilloy C, Seward JB, Tajik AJ. Determinants of the degree of functional mitral regurgitation in patients with systolic left ventricular dysfunction: A quantitative clinical study. *Circulation*. 2000 Sep 19; 102(12): 1400–6. doi: 10.1161/01.cir.102.12.1400.
20. Земцовский Э.В., Гордеев М.Л., Малев Э.Г. Клапанные пороки сердца. В книге: Кардиология. Национальное руководство. — Москва, 2015. — С. 582–604. [Zemcovskij JeV, Gordeev ML, Malev JeG. Valvular heart disease. In: *Cardiology. National guidelines*. Moscow; 2015. p. 582–604. (In Russ).]
21. Chehab O, Roberts-Thomson R, Ng Yin Ling C, et al. Secondary mitral regurgitation: pathophysiology, proportionality and prognosis. *Heart*. 2020; 106(10): 716–723. doi: 10.1136/heartjnl2019-316238.
22. Mann DL, Zipes PD, Libby P, Bonow R. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. BMJ Medical Journal. 2015; 5.
23. Aklog L, Filsoufi F, Flores KQ, et al. Does coronary artery bypass grafting alone correct moderate ischemic mitral regurgitation? *Circulation*. 2001 Sep 18; 104(12 Suppl 1): 168–75. doi: 10.1161/hc37t1.094706.
24. Bax JJ, Braun J, Somer ST, et al. Restrictive annuloplasty and coronary revascularization in ischemic mitral regurgitation results in reverse left ventricular remodeling. *Circulation*. 2004 Sep 14; 110(11 Suppl 1): 11103–8. doi: 10.1161/01.CIR.0000138196.06772.4e.
25. Hung J, Papakostas L, Tahta SA, et al. Mechanism of recurrent ischemic mitral regurgitation after annuloplasty: continued LV remodeling as a moving target. *Circulation*. 2004 Sep 14; 110(11 Suppl 1): 1185–90. doi: 10.1161/01.CIR.0000138192.65015.45.
26. McGee EC, Gillinov AM, Blackstone EH, et al. Recurrent mitral regurgitation after annuloplasty for functional ischemic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004 Dec; 128(6): 916–24. doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.07.037.
27. Carpentier A. Cardiac valve surgery — the «French correction». *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1983 Sep; 86(3): 323–37.
28. Корней С.М., Мершин К.В., Лепилин П.М., и др. Умеренная дисфункция митрального клапана — определение объема вмешательства и отдаленная выживаемость // Анналы хирургии. — 2011. — № 3. — С. 22–29. [Kornej SM, Mershin KV, Lepilin PM, et al. Moderate mitral dysfunction — determination of the scope of intervention and long-term survival. *Annaly hirurgii*. 2011; 3: 22–29. (In Russ).]
29. Huczek Z, Rymuza B, Scislo P, et al. Transcatheter mitral valve-in-valve implantation using a transseptal approach. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej*. 2019; 15(1): 107–109. doi: 10.5114/aic.2019.83775.
30. Daimon M, Saracino G, Gillinov AM, et al. Local dysfunction and asymmetrical deformation of mitral annular geometry in ischemic mitral regurgitation: a novel computerized 3D echocardiographic analysis. *Echocardiography*. 2008 Apr; 25(4): 414–23. doi: 10.1111/j.1540-8175.2007.00600.x.
31. Isnard R, Acar C. The mitral annulus area: a useful tool for the surgeon. *J Heart Valve Dis*. 2008; 17(3): 243–250. Erratum in: *J Heart Valve Dis*. 2008; 17(4): 475.
32. Agricola E, Oppizzi M, Pisani M, et al. Ischemic mitral regurgitation: mechanisms and echocardiographic classification. *Eur J Echocardiogr*. 2008 Mar; 9(2): 207–21. doi: 10.1016/j.euje.2007.03.034.
33. Минцер О. П., Кнышов Г. В., Цыганый А. А. Кибернетика в сердечной хирургии // Киев.: Вища школа, 1984. [Mincer OP, Knyshov GV, Cyganyj AA. Cybernetics in cardiac surgery. Kiev: High school; 1984 (In Russ).]
34. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, et al. European association of echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: Mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr*. 2010; 11: 307–32. doi: 10.1093/ejehocard/jeq031.
35. Williams ML, Sulzer CF, Glower DD, et al. Assessment of the mitral valve in ischemic heart disease. In: Savage RM, Aronson S, Shernan SK, editors. *Comprehensive Textbook of Perioperative Transesophageal Echocardiography*. 2nd ed. Ch. 28. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2011. pp. 462–473.
36. Cimino S, Guarracino F, Valenti V, et al. Echocardiography and Correction of Mitral Regurgitation: An Unbreakable Link. *Cardiology*. 2020; 145(2): 110–120. doi: 10.1159/000504248.
37. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Jul 11; 70(2): 252–289. doi: 10.1016/j.jacc.2017.03.011.
38. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al. American Society of Echocardiography: recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography: A report from the American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee and The Task Force on Valvular Regurgitation, developed in conjunction with the American College of Cardiology Echocardiography Committee, The Cardiac Imaging Committee, Council on Clinical Cardiology, The American Heart Association, and the European Society of Cardiology Working Group on Echocardiography, represented by: *European Journal of Echocardiography*. 2003 December; 4(4): 237–261. doi: 10.1016/j.euje.2003.07.001.
39. Бокерия Л.А., Скопин И.И., Мироненко В.А. Хирургическое лечение ишемической митральной недостаточности. М.: Изд-во НЦССХ, 2003. [Bockeria LA, Skopin II, Mironenko VA. Surgical treatment of ischemic mitral regurgitation. M.: Izd-vo NCSSH; 2003. (In Russ).]
40. Torrent-Guasp F, Kocica MJ, Corno A, et al. Systolic ventricular filling. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004 Mar; 25(3): 376–86. doi: 10.1016/j.ejcts.2003.12.020.

41. Badiwala MV, Verma S, Rao V. Surgical management of ischemic mitral regurgitation. *Circulation*. 2009; 120: 1287–93. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.836627.
42. Acker MA, Parides MK, Perrault LP, et al; CTSN. Mitral-valve repair versus replacement for severe ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2014 Jan 2; 370(1): 23–32. doi: 10.1056/NEJMoa1312808.
43. Braun J, van de Veire NR, Klautz RJ, et al. Restrictive mitral annuloplasty cures ischemic mitral regurgitation and heart failure. *Ann Thorac Surg*. 2008 Feb; 85(2): 430–6; discussion 436–7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.08.040.
44. Gillinov AM, Wierup PN, Blackstone EH, et al. Is repair preferable to replacement for ischemic mitral regurgitation? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001 Dec; 122(6): 1125–41. doi: 10.1067/mtc.2001.116557.
45. Grossi EA, Goldberg JD, LaPietra A, et al. Ischemic mitral valve reconstruction and replacement: comparison of long-term survival and complications. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001 Dec; 122(6): 1107–24. doi: 10.1067/mtc.2001.116945.
46. Jones RH. Adding mitral valve annuloplasty to surgical revascularization does not benefit patients with functional ischemic mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Jun 5; 49(22): 2202–3. doi: 10.1016/j.jacc.2007.03.018.
47. Nicolini F, Maestri F, Agostinelli A, et al. Surgical treatment for functional mitral regurgitation secondary to dilated cardiomyopathy: Current options and future trends. *World J Cardiovasc Dis*. 2013; 3: 100–7. doi: 10.4236/wjcd.2013.31A016.
48. Virk SA, Srivindrarajah A, Dunn D, et al. A meta-analysis of mitral valve repair versus replacement for ischemic mitral regurgitation. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015 Sep; 4(5): 400–10. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2015.09.06.
49. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, et al. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation*. 2001 Apr 3; 103(13): 1759–64. doi: 10.1161/01.cir.103.13.1759.
50. Kang DH, Kim MJ, Kang SJ, et al. Mitral valve repair versus revascularization alone in the treatment of ischemic mitral regurgitation. *Circulation*. 2006; 114: 499–503. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.000398.
51. Rydén T, Bech-Hanssen O, Brandrup-Wognsen G, et al. The importance of grade 2 ischemic mitral regurgitation in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001 Aug; 20(2): 276–81. doi: 10.1016/s1010-7940(01)00770-9.
52. Fattouch K, Guccione F, Sampognaro R, et al. POINT: Efficacy of adding mitral valve restrictive annuloplasty to coronary artery bypass grafting in patients with moderate ischemic mitral valve regurgitation: a randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Aug; 138(2): 278–85. doi: 10.1016/j.jtcvs.2008.11.010.
53. Chan KM, Punjabi PP, Flather M, et al; RIME Investigators. Coronary artery bypass surgery with or without mitral valve annuloplasty in moderate functional ischemic mitral regurgitation: final results of the Randomized Ischemic Mitral Evaluation (RIME) trial. *Circulation*. 2012 Nov 20; 126(21): 2502–10. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.143818.
54. Bolling SF, Deeb GM, Bach DS. Mitral valve reconstruction in elderly, ischemic patients. *Chest*. 1996 Jan; 109(1): 35–40. doi: 10.1378/chest.109.1.35.
55. Сапельников О.В., Латыпов Р.С., Акчурин Р.С. Современный подход к лечению ишемической митральной недостаточности // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2015. — №3. [Sapel'nikov OV, Latypov RS, Akchurin RS. Current approach to treatment of ischemic mitral regurgitation. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2015; 3 (In Russ).] doi: 10.17116/kardio20158364-69.
56. Vassileva CM, Boley T, Markwell S, et al. Meta-analysis of short-term and long-term survival following repair versus replacement for ischemic mitral regurgitation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011 Mar; 39(3): 295–303. doi: 10.1016/j.ejcts.2010.06.034.
57. Milano CA, Daneshmand MA, Rankin JS, et al. Survival prognosis and surgical management of ischemic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg*. 2008 Sep; 86(3): 735–44. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.05.017.
58. Smith PK, Puskas JD, Ascheim DD, et al; Cardiothoracic Surgical Trials Network Investigators. Surgical treatment of moderate ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2014 Dec 4; 371(23): 2178–88. doi: 10.1056/NEJMoa1410490.
59. Michler RE, Smith PK, Parides MK, et al; CTSN. Two-Year Outcomes of Surgical Treatment of Moderate Ischemic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med*. 2016 May 19; 374(20): 1932–41. doi: 10.1056/NEJMoa1602003.
60. LaPar DJ, Kron IL. Should all ischemic mitral regurgitation be repaired? When should we replace? *Curr Opin Cardiol*. 2011 Mar; 26(2): 113–7. doi: 10.1097/HCO.0b013e3283439888.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОТЕЛИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ

Черняго Т.Ю.*, Фомина В.С., Федык О.В., Яшкин М.Н.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.17.48.028

Резюме. Концепция эндотелиальной дисфункции как значимого компонента развития варикозного расширения вен нижних конечностей (ВРВНК) все больше привлекает внимание флебологов [1–3]. В данном обзоре представлены основные положения патогенеза варикозной болезни с оценкой динамики маркеров эндотелиальной дисфункции и показателей микроциркуляции, а также современные воззрения на выбор лечебной тактики.

Ключевые слова: Варикозное расширение вен нижних конечностей; сосудистый эндотелий; лазерная доплеровская флоуметрия; сулодексид.

Введение

По данным международного эпидемиологического исследования Vein Consult Program, включившего информацию о 91 545 пациентах, обратившихся к врачу общей практики и обследованных на наличие патологии венозного оттока в соответствии с клиническим классом по классификации CEAP, признаки заболевания вен наблюдались в 83,6% случаев [4]. Согласно различным статистическим данным в России различными проявлениями варикозной болезни вен нижних конечностей страдает более 35 млн. населения. В странах с развитой системой здравоохранения суммарные затраты на лечение хронических заболеваний вен (ХЗВ) составляют около 2% от общего бюджета здравоохранения [5].

Хроническая венозная недостаточность с позиции эндотелиальной дисфункции

Достигнуть максимальной эффективности в лечении варикозной болезни невозможно без понимания патогенетических процессов, происходящих на разных уровнях и при различных стадиях заболевания. Несмотря на множество различных гипотез, единого мнения об этиологии и патогенезе хронической венозной недостаточности, на сегодняшний день, нет. Исследователи солидарны в том, что клапанный рефлюкс и венозная гипертензия являются основными игроками в развитии варикозной болезни: невозможно отрицать наличие патологического вено-венозного рефлюкса, однако, несмотря на данный известный факт, продолжается дискуссия о том, является ли дисфункция клапана начальным со-

ASSESSMENT METHODS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE ENDOTHELIUM IN PATIENTS WITH VARICOSE VEINS OF THE LOWER EXTREMITIES: PERSPECTIVES OF TREATMENT

Chernyago T.Yu.*, Fomina V.S., Fedyk O.V., Yashkin M.N.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The concept of endothelial dysfunction as a significant component of the development of varicose veins of the lower extremities is increasingly attracting the attention of phlebologists [1–3]. This review presents the main aspects of the pathogenesis of varicose veins with an assessment of the dynamics of markers of endothelial dysfunction and microcirculation indexes, as well as modern views on the choice of treatment methods.

Keywords: varicose veins, vascular endothelium, Laser-Doppler Flowmetry, glucuronyl glucosamine glycan sulfate.

бытием, запускающим венозное заболевание, или же это вторичное событие, происходящее уже после ремоделирования венозной стенки [6; 7].

При гистологическом изучении стенки варикозной вены выявлены разнообразные изменения: неравномерное утолщение интимы, фиброз интимы и адвентиции, атрофия или утолщение отдельных волокон коллагена и дезорганизация мышечных слоев, гипертрофия стенки вены с повышенным содержанием коллагена и нарушением упорядоченности гладкомышечных клеток и эластичных волокон [8]. Выраженные морфологические изменения в стенке вены при ВРВНК приводят к значительным нарушениям ее свойств и функций, поскольку страдают и опорные, и упругоэластические структуры.

Трудно отрицать, что воспалительные процессы, вызванные гемодинамическими изменениями, могут также играть значительную роль в этиопатогенезе ВРВНК. Основная гипотеза заключается в том, что сердечно-сосудистые заболевания, в частности варикозная болезнь, является следствием изменения в клеточных компонентах, компонентах внеклеточного матрикса с последующим изменением венозного тонуса [9]. Эти изменения с высокой долей вероятности связаны с воспалением и активацией эндотелия. Сосудистый эндотелий, по классическому определению, представляет собой однослойный пласт плоских клеток мезенхимного происхождения, выстилающий внутреннюю поверхность кровеносных и лимфатических сосудов, а также сердечных полостей. Сегодня эндотелий признан активным эндокринным органом, самым большим в организме человека. В течение

* e-mail: chernyago.t@yandex.ru

продолжительного времени эндотелий считался защитным слоем, мембраной между кровью и внутренними оболочками стенки сосуда. И только в конце XX века, после присуждения группе учёных в составе R. Furchgott, L.S. Ignarro, F. Murad в 1998 г. Нобелевской премии в области медицины за изучение роли оксида азота как сигнальной молекулы сердечно-сосудистой системы появилась возможность объяснить многие процессы регуляции сердечно-сосудистой системы в норме и при патологии [10]. Важнейшие функции эндотелия — поддержание гемоваскулярного гомеостаза, регуляция гемостаза, модуляция воспаления, регуляция сосудистого тонуса и проницаемости сосудов. Эндотелий секретирует митогены, участвует в ангиогенезе, балансе жидкости, обмене компонентов межклеточного матрикса [11]. Эндотелиальные клетки способны отслеживать минимальные изменения в окружающей их биомеханической среде, включая изменения напряжения сдвига (shear stress), растяжение сосудов или жесткость внеклеточного матрикса, влияние на поддержание целостности сосудов [12; 13]. Здоровый эндотелий обладает противовоспалительным действием, чувствительностью к изменению гемодинамических сил, а также способностью реагировать на данные изменения путем синтеза и высвобождения вазоактивных веществ, таких как оксид азота (NO) или простаглицлин (PGI₂) [13]. Постоянно повышенное венозное давление связано с неадекватным ремоделированием венозной стенки, увеличением ее напряжения и последующим развитием варикозно расширенных, извилистых вен. Изменения в биомеханических силах, возникающие при ВРВНК, способствуют активации эндотелия, и неадекватной выработке активных форм кислорода и последующему ремоделированию венозной стенки. Известно, что одной из функций здорового эндотелия является регуляция венозного тонуса: эндотелий выделяет ряд вазоактивных веществ, ответственных за сужение или расслабление вены [12]. При дисбалансе этих веществ в условиях патологии данные процессы нарушаются, что приводит к общей релаксации варикозно трансформированной вены [9; 14; 15]. Таким образом, можно предположить, что феномен эндотелиальной дисфункции является ранним и ключевым событием в расширении вен, недостаточности венозных клапанов, т.е. в патофизиологии ВРВНК.

Более поздние стадии ВРВНК в соответствии с классификацией СЕАР ассоциированы с большим количеством нейтрофилов в периферической крови, что позволяет предположить, что обострение воспалительного процесса приводит к прогрессированию хронической венозной недостаточности [16].

Воспалительный каскад вторично приводит к прогрессированию клапанной недостаточности, повышению венозного давления, возникновению вено-венозного рефлюкса, что, в свою очередь поддерживает воспалительные реакции на венозном эндотелии [8]. Этот патологический цикл вызывает хроническое повреждение стенки вены, тем самым способствует прогрессированию заболевания.

Соответственно, воспалительные процессы — лейкоцит-эндотелиальные взаимодействия — вероятно запускаются в ответ на патологический венозный кровоток и, в совокупности с дисфункцией эндотелия играют важную роль в формировании варикозной болезни.

Гликокаликс

Перспективным направлением исследования патогенеза ВРВНК в настоящее время является изучение гликокаликса. Эндотелиальный гликокаликс (ЭГ) — клеточный слой, покрывающий поверхность эндотелия сосудов, состоящий из аминокликанов (гепарансульфат, хондроитинсульфат, гиалуронан), протеогликанов и гликопротеинов [17]. Нормальный гликокаликс обеспечивает механотрансдукцию напряжения сдвига в эндотелиальные клетки, селективную проницаемость для жидкостей и макромолекул, коагуляционный каскад, активацию фибринолиза и подавление адгезии тромбоцитов и лейкоцитов [18]. Соответственно, целостность ЭГ обуславливает нормальный сосудистый гемостаз и защиту стенки сосуда от повреждений. Нарушение целостности ЭГ приводит к нарушению проницаемости сосудов, усиливает адгезию лейкоцитов к эндотелиальным клеткам и, следовательно, способствует распространению воспаления и изменениям процессов механотрансдукции [19]. Поврежденный гликокаликс теряет барьерную функцию, увеличивая сосудистую проницаемость и способствует развитию тканевого отека. Экспериментально подтвержденные гипотезы свидетельствуют о непосредственной регуляции ЭГ фильтрационных процессов путем создания градиентов гидростатического и онкотического давлений [20].

Методы оценки функционального состояния эндотелия

В настоящее время происходит активный поиск маркеров патологической перестройки вен, по уровню которых оцениваются результаты фармакотерапии и ведется поиск новых лекарственных средств. Учитывая ключевую роль дисфункции эндотелия в патогенезе ВРВНК, выявление маркеров его повреждения представляется особенно актуальными.

Перспективными методами оценки выраженности эндотелиальной дисфункции являются лабораторная диагностика т.к., как уже было отмечено, при нарушении функции или структуры эндотелия резко меняется спектр выделяемых им биологически активных веществ. Эндотелий начинает секретировать агреганты, коагулянты, вазоконстрикторы, а с помощью данного метода возможно оценить содержание их в крови. Имеющиеся в настоящее время методы позволяют определить в крови практически любое известное вещество, образующееся в эндотелии, однако не все показатели имеют одинаковую диагностическую ценность, т.к. данные вещества могут образовываться не только в эндотелии (данные вещества не специфичны для эндотелия и могут образовываться и в других клетках).

Ряд авторов предлагает условную классификацию веществ эндотелиального происхождения по скорости их образования в эндотелии, а также по преимущественному направлению секреции:

1. Факторы, постоянно образующиеся в эндотелии и выделяющиеся из клеток в базолатеральном направлении или в кровь (NO, простагландин)
2. Факторы, накапливающиеся в эндотелии и выделяющиеся в него при стимуляции (фактор Виллебранда, Р-селектин, тканевой активатор плазминогена)
3. Факторы, синтез которых в нормальных условиях практически не происходит, однако резко увеличивается при активации эндотелия (эндотелин-1, ICAM-1, VCAM-1, Е-селектин, PAI-1). Эти факторы либо экспрессируются на эндотелиоцитах и частично выделяются в кровь (ICAM-1, VCAM-1, Е-селектин), либо преимущественно секретируются и поступают в кровь (эндотелин-1, PAI-1).
4. Факторы, синтезируемые и накапливающиеся в эндотелии (тканевой фактор, t-PA) либо являющиеся мембранными белками (рецепторами) эндотелия (тромбомодулин рецептор протеина С) [3].

Основываясь на данных международных и отечественных исследований, можно выделить ряд лабораторных показателей, способных потенциально рассматриваться в качестве маркеров венозного стаза, клеточного повреждения и патологической перестройки венозной стенки, такие как, оксид азота (NO), нитриты и нитраты, вазоактивные субстанции (эндотелин-1, простагландин), молекулы адгезии (ICAM-1, VCAM-1, ELAM-1 и другие), селектины (Е-, Р-, и L-селектин), факторы роста (TGF, FGF, VEGF), ЦЭК, воспалительные медиаторы (PAF, факторы некроза опухолей, интерлейкины 1 и 6, тромбоксан A2), антигены воспалительных клеток CD11b, CD26L, LFA-1, VLA-4 и другие [21]. Также рассматриваются такие показатели как эндотелин-1 и число циркулирующих эндотелиальных клеток (ЦЭК). В норме гибель и попадание в кровеносное русло эндотелиальных клеток происходит в определенном «физиологическом» количестве. По данным литературы, нормативными значениями числа ЦЭК в венозной крови являются $0-4 \times 10^4$ клеток в мл крови [22].

В клинической практике существует также ряд инструментальных методов оценки функциональной активности эндотелия: ультразвуковая доплерография, высокочастотная ультразвуковая доплерография, лазерная доплеровская флоуметрия, окклюзионная плетизмография, прижизненная флуоресцентная видеомикроскопия, транскутанная оксиметрия, ортогональная поляризационная спектральная микроскопия (Cytoscan), метод тетраполярной реографии, фотоплетизмография, метод микролимфографии, транскутанное определение напряжения кислорода, компьютерная капилляроскопия и другие.

Рассмотрим более подробно наиболее информативные методы оценки функциональной активности

эндотелия в венозной системе. Метод флуоресцентной видеомикроскопии основан на получении изображения капилляров сосочкового слоя дермы исследуемой анатомической области с увеличением от 180 до 750 раз. Исследуя область медиальной лодыжки у пациентов с ХЗВ по мере прогрессирования клинического класса заболевания наблюдается уменьшение плотности капилляров, снижение числа сосудов с нормальной морфологией параллельно увеличению количества расширенных, удлинённых, извитых и гломерулярных сосудов в сравнении с пациентами без ХЗВ. Также расширенные, извитые сосуды обнаруживаются в большом количестве (до 85–90%) по краям трофической язвы и зоны белой атрофии кожи. Пациенты с ХЗВ по сравнению со здоровыми имеют меньшую капиллярную плотность и большее число аномальных сосудов даже в области визуально здоровой кожи.

Транскутанная оксиметрия позволяет при помощи специального электрода Кларка неинвазивно измерить напряжение (давление) кислорода (tcpO_2) в различных областях тела человека в режиме реального времени. Обеспечивая неинвазивное получение точных количественных сведений об оксигенации и кровоснабжении тканей, метод служит ценным диагностическим инструментом. У пациентов с ХЗВ по мере прогрессирования трофических нарушений отмечается прогрессивное уменьшение показателя с достижением минимальных значений на краю венозной язвы и белой атрофии, что соответствует количеству функционирующих капилляров [23].

Ортогональная поляризационная спектральная микроскопия и боковая темнопольная микроскопия, представляют собой неинвазивные методики, позволяющие получить качественные, контрастные изображения микроциркуляторного русла у живого человека. Обе методики работают на схожем принципе, в основе которого лежит освещение исследуемой области зеленым светом. Соответственно, обе методики позволяют оценивать и капилляры, и вены. При изучении морфологии микроциркуляторного русла в области медиальной лодыжки у здоровых и пациентов с ХЗВ клинических классов С1–С6 методом ортогональной поляризационной спектральной микроскопии было выявлено прогрессирующее снижение функциональной плотности капилляров параллельно с увеличением диаметра кожного сосочка, капиллярной петли, толщины самого капилляра, а также повышение числа сосудов с атипичной морфологией [24].

Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) является, на наш взгляд, наиболее информативным при оценке состояния венозного эндотелия. Данный метод позволяет объективно судить о степени микроциркуляторных нарушений при различных заболеваниях, в том числе при ХЗВ. Он получил широкое развитие благодаря циклу работ, выполненных в период 1977–1985 гг. несколькими исследовательскими коллективами. Первый коммерческий прибор, реализующий принципы метода

ЛДФ, был создан шведской группой исследователей: G.E. Nilsson, T. Tenland and P.A. Oberg [25]. Название метода «Лазерная доплеровская флоуметрия» отражает содержание этого способа диагностики. Для диагностики применяется зондирование ткани лазерным излучением; обработка отраженного от ткани излучения основана на выделении из зарегистрированного сигнала доплеровского сдвига частоты отраженного сигнала, пропорционального скорости движения эритроцитов; в ходе проводимых исследований обеспечивается регистрация изменения потока крови в микроциркуляторном русле — флоуметрия [26].

В отличие от ультразвуковых методов диагностики, основанных на эффекте Доплера, при применении более коротковолнового зондирующего лазерного излучения, возможно получить отраженный сигнал наибольшей амплитуды от отдельных эритроцитов из более тонкого слоя, около 1 мм. Амплитуда отраженного сигнала формируется в результате отражения излучения от ансамбля эритроцитов, движущихся с разными скоростями и поразному количественно распределенных в артериолах, капиллярах, венах и артериоло-венулярных анастомозах. Поэтому в методе ЛДФ применяется алгоритм усреднения, который позволяет получить средний доплеровский сдвиг частоты по всей совокупности эритроцитов, попадающих в зондируемую область. В результате такого усреднения методом ЛДФ оценивается изменение потока эритроцитов.

Нарушение микроциркуляции кожи нижних конечностей выявляется у пациентов ВРВНК уже на первых стадиях заболевания. Эти нарушения могут включать в себя: снижение количества капилляров и изменение их морфологии, повышение проницаемости капилляров, снижение содержания кислорода (tcrO_2) в коже нижних конечностей [27].

Основными параметрами оценки в случае рассматриваемых пациентов с ВРВНК являются:

- постоянная составляющая M — это средняя перфузия в микроциркуляторном русле за определенный промежуток времени исследований или за выбранный временной интервал анализа ЛДФ-граммы; определяется скоростью движения эритроцитов и их суммарной концентрацией в зондируемом объеме тканей, зависящей от количества функционирующих капилляров и функционального гематокрита, который, в свою очередь, определяется реологическими свойствами крови.
- переменная составляющая ЛДФ-сигнала $\delta\text{ПМ}(t)$ обусловлена факторами, влияющими на постоянство потока крови в микроциркуляторном русле, то есть связана с обстоятельствами, изменяющими величину скорости $V_{\text{ср}}$ и концентрацию $N_{\text{эр}}$ эритроцитов.

В переменной составляющей $\delta\text{ПМ}(t)$ содержится ценная информация о модуляции кровотока. Ее расшифровка, анализ и интерпретация позволяет диагностировать состояние сосудистого тонуса и механизмов

регуляции кровотоком в микроциркуляторном русле. Если постоянная составляющая ЛДФ-сигнала M характеризует величину перфузии, то $\delta\text{ПМ}(t)$ — механизмы контроля за перфузией [26]. Таким образом, метод ЛДФ позволяет объективно судить о степени микроциркуляторных нарушений при ВРВНК — позволяет оценивать региональные изменения кровотока, рассчитать индекс микроциркуляции или перфузии у данной группы пациентов.

Виды расстройств микроциркуляторного русла, в настоящее время, можно разделить на пять последовательно развивающихся форм: гиперемическая, спастическая, застойная — характерны для ХЗВ класса С2 по СЕАР, спастикоатоническая — класс С3, стагическая — классы С4, С5, С6 [28].

Перспективы лечебной тактики

Основным методом лечения ВРВНК, согласно рекомендациям Министерства здравоохранения РФ, на сегодняшний день является хирургическое вмешательство. Цель операции — устранение симптомов заболевания, предотвращение прогрессирования варикозной трансформации подкожных вен, нарушения венозного оттока за счет устранения рефлюкса крови, удаление патологической венозной емкости, а также устранение косметического дефекта, вызванного заболеванием. Ведущими хирургическими методами для устранения патологического рефлюкса на сегодняшний день являются методы термооблитерации [29]. Эндовенозная лазерная облитерация, радиочастотная абляция сопряжены с меньшей частотой осложнений и побочных эффектов по сравнению с открытыми вмешательствами [30]. Фармакотерапия используется в лечении ВРВНК с целью купирования симптомов заболевания. Назначение флеботропных препаратов приводит к достоверному улучшению субъективных симптомов: судороги, ощущение тяжести, распирания, усталости, нивелирование отека нижних конечностей. Кроме того, флеботоники способны блокировать «лейкоцитарную агрессию» на уровне эндотелия венозной стенки путем ингибирования активации лейкоцитов и замедления скорости венозного рефлюкса [31].

Задачей флеботропных препаратов в лечении ВРВНК является нормализация процессов фильтрации и реабсорбции жидкости на уровне микроциркуляторного русла, а также активизация лимфатического дренажа. Они обладают антигипоксическим действием на эндотелий венозной стенки, подавляют адгезию лейкоцитов, способствуют повышению тонуса вен. На уровне капиллярно русла флеботропные препараты уменьшают проницаемость стенок, подавляют лейкоцитарную адгезию, увеличивают подвижность эритроцитов, увеличивают количество функционирующих лимфатических капилляров. На молекулярном уровне — подавляют активность свободных радикалов, эластазы и гиалуронидазы, прерывая повреждение здоровых клеток, а также обладают

эндотелиопротективным действием в условиях гипоксии и реоксигенации [32; 33]. Флеботоники также увеличивают венозную сократимость и повышают венозный тонус у лиц с риском прогрессирования варикозного расширения вен [34]. Предоставлены данные о том, что веноактивные препараты снижают концентрацию плазменных маркеров воспаления (TNF α и другие цитокины), активацию эндотелия (ICAM, VCAM), гипертрофию сосудов и ангиогенез (VEGF), а также высвобождение протеаз, участвующих в разрушении внеклеточного матрикса и ремоделирование венозной ткани.

Отдельного внимания заслуживает сулодексид, который является специфическим гликозаминогликаном (GAG), состоящим из фракции гепарина (80%) со сродством к антитромбину III и фракции дерматансульфата (20%) со сродством к кофактору гепарина II. Сулодексид проявляет антитромботическую активность, одновременно усиливая антипротеазную активность антитромбина III и гепарин-кофактора II [35]. Клинические исследования продемонстрировали эффективность сулодексида в лечении или профилактике сосудистых заболеваний, связанных с повышенным риском тромбообразования, таких как окклюзионные заболевания периферических артерий [36], постинфарктный кардиосклероз [37], рецидивирующий тромбоз глубоких вен [38] и посттромботический синдром [39]. Также были отмечены антиагрегантная [40] и противовоспалительная [41] активности сулодексида, а также его значительный защитный эффект на гликокаликсный слой [42]. Это говорит о том, что использование сулодексида пациентам у пациентов с ХЗВ может влиять на патогенез заболевания, не только когда оно связано с предшествующим тромбозом глубоких вен (вторичное венозное заболевание или посттромботический синдром), но также и в случае первичного венозного заболевания [43; 44]. Результаты ряда исследований показывают, что использования сулодексида у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а именно ХЗВ значительно улучшает качество жизни пациентов, клиническую картину и симптомы заболевания по сравнению с группами, не получавшими данную терапию [45; 46]. Сулодексид способен противодействовать нескольким патогенетическим процессам, улучшать функцию вен и симптомы сердечно-сосудистых заболеваний, а также ускорять заживление венозных язв [47]. Веноактивные препараты и сулодексид на сегодняшний день, рекомендованы в международных руководствах по лечению ХЗВ для облегчения симптомов при классах заболевания с C0 до C6 по CEAP [48; 49], а также в клинических рекомендациях общества сосудистой хирургии и Американского венозного форума [50].

Заключение

Эндотелиальная дисфункция является ранним и ключевым событием в патогенезе ВРВНК. Перспективным направлением является совершенствование и расширение возможностей лабораторных и инструмен-

тальных методов оценки состояния венозного эндотелия с целью углубленного изучения их роли в патогенезе ВРВНК. Дальнейший опыт и клинические исследования веноактивных препаратов предоставят дополнительные клинические данные для оценки эффективности этих методов лечения у пациентов с ХЗВ. Тем не менее, на сегодняшний день комплексное лечение пациентов с ВРВНК — комбинация ЭВЛО с назначением дополнительной фармакотерапии в послеоперационном периоде — представляется наиболее рациональным подходом в лечении пациентов с данной патологией.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г. Дисфункция и повреждение эндотелия (патофизиология, диагностика, клинические проявления и лечение). — М.: Лика, 2015. [Shevchenko YUL, Stojko YUM, Gudymovich VG. Disfunkciya i povrezhdenie endotelija (patofiziologiya, diagnostika, klinicheskie proyavleniya i lechenie). M.: Lika; 2015. (In Russ).]
2. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г., Черняго Т.Ю. Эндотелиальный гликокаликс в обеспечении функции сердечно-сосудистой системы // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2020. — Т.15. — №1. — С.107–112. [Shevchenko YUL, Stojko YUM, Gudymovich VG, et al. Endotelial'nyj glikokaliks v obespechenii funkcii serdechno-sosudistoj sistemy. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. Ni Pirogova. 2020; 15(1): 107–112. (In Russ).]
3. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г., Черняго Т.Ю. Гликокаликс — определяющий фактор в развитии эндотелиальной венозной дисфункции и возможности ее коррекции // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2020. — Т.26. — №4. — С.71–76. [Shevchenko YUL, Stojko YUM, Gudymovich VG, et al. Glikokaliks — opredelyayushchij faktor v razvitiie endotelial'noj venoznoj disfunkcii i vozmozhnosti ee korrekcii. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya. 2020; 26(4): 71–76. (In Russ).]
4. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, et al. Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol.* 2012 Apr; 31(2): 105–15.
5. Davies AH. The Seriousness of Chronic Venous Disease: A Review of Real-World Evidence. *Adv Ther.* 2019 Mar; 36(1): 5–12. doi: 10.1007/s12325-019-0881-7.
6. Clarke GH, Vasdekis SN, Hobbs JT, et al. Venous wall function in the pathogenesis of varicose veins. *Surgery.* 1992 Apr; 111(4): 402–8.
7. Kirsch D, Dienes HP, Kühle R, et al. Changes in the extracellular matrix of the vein wall—the cause of primary varicosis? *Vasa.* 2000 Aug; 29(3): 173–7. doi: 10.1024/0301-1526.29.3.173.
8. Bergan JJ, Schmid-Schönbein GW, Smith PD, et al. Chronic venous disease. *N Engl J Med.* 2006 Aug 3; 355(5): 488–98. doi: 10.1056/NEJMra055289.
9. Lim CS, Davies AH. Pathogenesis of primary varicose veins. *Br J Surg.* 2009 Nov; 96(11): 1231–42. doi: 10.1002/bjs.6798.
10. Furchgott RF. Endothelium-derived relaxing factor: discovery, early studies, and identification as nitric oxide. *Biosci Rep.* 1999 Aug; 19(4): 235–51. doi: 10.1023/a:1020537506008.
11. Мартынов А.И., Аветяк Н.Г., Акатова Е.В. и др. Эндотелиальная дисфункция и методы её определения // Российский кардиологический журнал. — 2005. — Т.54. — №4. — С.94–98. [Martynov AI, Avetyak NG, Akatova EV, et al. Endotelial'naya disfunkciya i metody eyo opredeleniya. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2005; 54(4): 94–98. (In Russ).]
12. Bonetti PO, Lerman LO, Lerman A. Endothelial dysfunction: a marker of atherosclerotic risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003 Feb 1; 23(2): 168–75. doi: 10.1161/01.atv.0000051384.43104.fc.
13. Szmitko PE, Wang CH, Weisel RD, et al. New markers of inflammation and endothelial cell activation: Part I. *Circulation.* 2003 Oct 21; 108(16): 1917–23. doi: 10.1161/01.CIR.0000089190.95415.9F.

14. Somers P, Knaapen M. The histopathology of varicose vein disease. *Angiology*. 2006 Oct-Nov; 57(5): 546–55. doi: 10.1177/0003319706293115.
15. Raffetto JD, Khalil RA. Mechanisms of varicose vein formation: valve dysfunction and wall dilation. *Phebiology*. 2008; 23(2): 85–98. doi: 10.1258/phleb.2007.007027.
16. Ligi D, Mosti G, Croce L, et al. Chronic venous disease. Part I: Inflammatory biomarkers in wound healing. *Biochim Biophys Acta*. 2016 Oct; 1862(10): 1964–74. doi: 10.1016/j.bbdis.2016.07.018.
17. Reitsma S, Slaaf DW, Vink H, et al. The endothelial glycocalyx: composition, functions, and visualization. *Pflugers Arch*. 2007 Jun; 454(3): 345–59. doi: 10.1007/s00424-007-0212-8.
18. Frati-Munari AC. Importancia médica del glucocálix endothelial. [Medical significance of endothelial glycocalyx] *Arch Cardiol Mex*. 2013 Oct-Dec; 83(4): 303–12. doi: 10.1016/j.acmx.2013.04.015.
19. Tarbell JM, Cancel LM. The glycocalyx and its significance in human medicine. *J Intern Med*. 2016 Jul; 280(1): 97–113. doi: 10.1042/CS20060170.
20. Sansilvestri-Morel P, Fioretti F, Rupin A, et al. Comparison of extracellular matrix in skin and saphenous veins from patients with varicose veins: does the skin reflect venous matrix changes? *Clin Sci (Lond)*. 2007 Feb; 112(4): 229–39. doi: 10.1042/CS20060170.
21. Bevilacqua MP. Endothelial-leukocyte adhesion molecules. *Annu Rev Immunol*. 1993; 11: 767–804. doi: 10.1146/annurev.iy.11.040193.004003.
22. Петрищев Н.Н., Беркевич О.А., Власов Т.Д., и др. Диагностическая ценность определения десквамированных эндотелиальных клеток в крови /Клиническая лабораторная диагностика. — 2001. — №1. — С. 50–52. [Petrishchev NN, Berkevich OA, Vlasov TD, et al. Diagnosticheskaya cennost' opredeleniya deskvamirovannyh endotelial'nyh kletok v krvi. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2001; 1: 50–52. (In Russ).]
23. Jünger M, Steins A, Hahn M, et al. Microcirculatory dysfunction in chronic venous insufficiency (CVI). *Microcirculation*. 2000; 7(6 Pt 2): S3–12.
24. Virgini-Magalhães CE, Porto CL, Fernandes FF, et al. Use of microcirculatory parameters to evaluate chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg*. 2006 May; 43(5): 1037–44. doi: 10.1016/j.jvs.2005.12.065.
25. Oberg PA, Tenland T, Nilsson GE. Laser-Doppler flowmetry—a non-invasive and continuous method for blood flow evaluation in microvascular studies. *Acta Med Scand Suppl*. 1984; 687: 17–24. doi: 10.1111/j.0954-6820.1984.tb08735.x.
26. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / Под ред. Крупаткина А.И., Сидорова В.В. — М.: Медицина, 2005. [Lazernaya dopplerovskaya floumetriya mikrocirkulyacii krovi. Krupatkin AI, Sidorov VV, editors. M.: Medicina; 2005 (In Russ).]
27. Ghauri AS, Nyamekye IK. Leg ulceration: the importance of treating the underlying pathophysiology. *Phebiology*. 2010 Oct; 25(1): 42–51. doi: 10.1258/phleb.2010.010s07.
28. Козлов В.И., Азизов Г.А., Гурова О.А., Литвин Ф.Б. В кн.: Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови. — М.: Российский университет дружбы народов ГНЦ лазерной медицины, 2012. — С. 32. [Kozlov VI, Azizov GA, Gurova OA, Litvin FB. In: *Lazernaya dopplerovskaya floumetriya v ocenke sostoyaniya i rasstrojstv mikrocirkulyacii krovi*. Moscow: Rossijskij universitet družby narodov GNC lazernoj mediciny; 2012. p.32. (In Russ).]
29. Стойко Ю.М., Кириенко А.И., Затевахин И.И. и др. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен //Флебология. — 2018. — Т.12. — №3. — С. 146–240. [Stojko YUM, Kirienko AI, Zatevahn II, et al. Rossijskie klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniyu hronicheskikh zabolevanij ven. *Flebologiya*. 2018; 12(3): 146–240. (In Russ).]
30. Gloviczki P, Dalsing MC, Eklof B, Lurie F, Wakefield TW, editors. *Handbook of venous and lymphatic disorders: guidelines of the American Venous forum*. Boca Raton: CRC Press; 2017.
31. Takase S, Pascarella L, Lerond L, et al. Venous hypertension, inflammation and valve remodeling. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004 Nov; 28(5): 484–93. doi: 10.1016/j.ejvs.2004.05.012.
32. Bergan JJ, Pascarella L, Schmid-Schönbein GW. Pathogenesis of primary chronic venous disease: Insights from animal models of venous hypertension. *J Vasc Surg*. 2008 Jan; 47(1): 183–92. doi: 10.1016/j.jvs.2007.09.028.
33. Das Graças C de Souza M, Cyrino FZ, de Carvalho JJ, et al. Protective Effects of Micronized Purified Flavonoid Fraction (MPFF) on a Novel Experimental Model of Chronic Venous Hypertension. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018 May; 55(5): 694–702. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.02.009.
34. Ibegbuna V, Nicolaidis AN, Sowade O, et al. Venous elasticity after treatment with Daflon 500 mg. *Angiology*. 1997 Jan; 48(1): 45–9. doi: 10.1177/000331979704800108.
35. Coccheri S, Mannello F. Development and use of sulodexide in vascular diseases: implications for treatment. *Drug Des Devel Ther*. 2013 Dec 24; 8: 49–65. doi: 10.2147/DDDT.S6762.
36. Coccheri S, Scondotto G, Agnelli G, et al. Sulodexide in the treatment of intermittent claudication. Results of a randomized, double-blind, multicentre, placebo-controlled study. *Eur Heart J*. 2002 Jul; 23(13): 1057–65. doi: 10.1053/euhj.2001.3033.
37. Condorelli M, Chiariello M, Dagianti A, et al. IPO-V2: a prospective, multicenter, randomized, comparative clinical investigation of the effects of sulodexide in preventing cardiovascular accidents in the first year after acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1994 Jan; 23(1): 27–34. doi: 10.1016/0735-1097(94)90498-7.
38. Cirujeda JL, Granado PC. A study on the safety, efficacy, and efficiency of sulodexide compared with acenocoumarol in secondary prophylaxis in patients with deep venous thrombosis. *Angiology*. 2006 Jan-Feb; 57(1): 53–64. doi: 10.1177/000331970605700108.
39. Luzzi R, Belcaro G, Dugall M, et al. The efficacy of sulodexide in the prevention of postthrombotic syndrome. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2014 Sep; 20(6): 594–9. doi: 10.1177/1076029614533143.
40. Adiguzel C, Iqbal O, Hoppensteadt D, et al. Comparative anticoagulant and platelet modulatory effects of enoxaparin and sulodexide. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2009 Oct; 15(5): 501–11. doi: 10.1177/1076029609338711.
41. Mannello F, Ligi D, Raffetto JD. Glycosaminoglycan sulodexide modulates inflammatory pathways in chronic venous disease. *Int Angiol*. 2014 Jun; 33(3): 236–42.
42. Broekhuizen LN, Lemkes BA, Mooij HL, et al. Effect of sulodexide on endothelial glycocalyx and vascular permeability in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*. 2010 Dec; 53(12): 2646–55. doi: 10.1007/s00125-010-1910-x.
43. Saviano M, Maletti O, Liguori L. Double-blind, double-dummy, randomized, multi-centre clinical assessment of the efficacy, tolerability and dose-effect relationship of sulodexide in chronic venous insufficiency. *Curr Med Res Opin*. 1993; 13(2): 96–108. doi: 10.1185/03007999309111538.
44. Coccheri S, Scondotto G, Agnelli G, et al. Randomised, double blind, multicentre, placebo controlled study of sulodexide in the treatment of venous leg ulcers. *Thromb Haemost*. 2002 Jun; 87(6): 947–52.
45. Elleuch N, Zidi H, Bellamine Z, et al. Sulodexide in Patients with Chronic Venous Disease of the Lower Limbs: Clinical Efficacy and Impact on Quality of Life. *Adv Ther*. 2016 Sep; 33(9): 1536–49. doi: 10.1007/s12325-016-0359-9.
46. Илюхин Е.А. Анализ результатов применения пероральной формы сулодексида в рамках наблюдательного исследования ALLEGRO // Флебология. — 2020. — Т.14. — №2. — С.304–310 [Ilyuhin EA. Analiz rezul'tatov primeneniya peroral'noj formy sulodeksida v ramkah nablyudatel'nogo issledovaniya ALLEGRO. *Flebologia*. 2020; 14(2): 304–310. (In Russ).]
47. Munari ACF, Cervera LFF. Inflammation, metalloproteinases, chronic venous disease and sulodexide. *J Cardiovasc Dis Diagn*. 2015; 3(203): 2. doi: 10.4172/2329-9517.1000203.
48. Lee BB, Nicolaidis AN, Myers K, et al. Venous hemodynamic changes in lower limb venous disease: the UIP consensus according to scientific evidence. *Int Angiol*. 2016 Jun; 35(3): 236–352.
49. Nicolaidis A, Kakkos S, Eklof B, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs — guidelines according to scientific evidence. *Int Angiol*. 2014 Apr; 33(2): 87–208.
50. Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*. 2011 May; 53(5): 2S–48S. doi: 10.1016/j.jvs.2011.01.079.

АУТОКРОВЬ И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Вахаев Д.С.¹, Кокорин В.В.*^{1,2}, Епифанов С.С.¹, Крайнюков П.Е.^{2,3}

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.11.64.029

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва² ФГУ «2 ЦВКГ им. П.В. Мандрыка Минобороны России», Москва³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

Резюме. В обзоре литературы изложена эволюция применения аутокрови и ее компонентов в клинической медицине. Показаны преимущество использования этого биоматериала в самом широком спектре патологии. Отмечен приоритет отечественных исследователей в этой научной проблеме.

Ключевые слова: аутокровь, компоненты крови, кровопотеря, гемокомпонентная терапия.

Аутокровь, аутогемотрансфузия и реинфузия

Аутогемотрансфузия (аутоотрансфузия крови) — метод применения крови, заготовленной заблаговременно до операции, с целью возмещения операционной кровопотери. Аутокровь — кровь больного, используемая для реинфузии, аутогемотрансфузии и аутогемотерапии, получения ее компонентов [1; 2].

Восполнение массивной кровопотери в плановой хирургии остается одной из сложных задач, поскольку отсутствуют стандарты качества и количества инфузионно-трансфузионной терапии. Применение компонентов донорской крови сопровождается более значимым риском. К таковым относятся: малые аллергические реакции, вирусные гепатиты, бактериальные реакции, ВИЧ-инфекция, острое легочное повреждение, анафилактический шок, гемолитические посттрансфузионные реакции, смертельные гемолитические реакции, гемолиз, заражение реципиента больным донором, развитие TRALI-синдрома (трансфузионно-ассоциированное поражение легких) и т.д. Факторы, которые определяют неполное соответствие донорской крови и собственной крови больного: чужеродность ее белковой структуры неизбежно вызывает иммунологические реакции с многочисленными, большей частью скрытыми последствиями для организма реципиента; консервация цельной крови или эритроцитарной массы приводит к множественным изменениям их свойств негативного характера, что в первую очередь относится к газотранспортной функции. По этим причинам консервированная донорская кровь не способна выполнять свои функции с той же эффективностью, которую можно ожидать от собственной крови пациента. Для предотвращения использования донорской крови существует несколько способов получения аутокрови: предоперационная заготовка крови,

AUTOBLOOD AND ITS COMPONENTS IN CLINICAL MEDICINE

Vahaev D.S.¹, Kokorin V.V.*^{1,2}, Epifanov S.S.¹, Krajnyukov P.E.^{2,3}¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² Central Military Clinical Hospital. P.V. Mandryka of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow³ RUDN University, Moscow

Abstract. The literature review describes the evolution of the use of autoblood and its components in clinical medicine. The advantage of using this biomaterial in the widest spectrum of pathology is shown. The priority of domestic researchers in this scientific problem is noted.

Keywords: autoblood, blood components, blood loss, hemocomponent therapy.

нормоволемическая гемодилюция, интраоперационная эксфузия крови из операционной раны с ее обработкой и реинфузией и послеоперационный сбор крови из дренажей с обработкой и реинфузией.

Предоперационная заготовка крови допустима в плановой хирургии. Выделяют 6 способов заблаговременной заготовки крови: 1) применение крови, взятой непосредственно перед вмешательством с возмещением кровопотери кровезаменителями; 2) применение крови, взятой за 1–2 суток до операции, с возмещением крови кровезаменителями или без него; 3) применение крови, взятой за 4–6 суток до операции; 4) применение крови, взятой в течение всего допустимого срока хранения ее при данном методе заготовки повторно; 5) применение крови, взятой путем поэтапной эксфузии-аутоотрансфузии; 6) применение крови, взятой в разные сроки до вмешательства, однократно или повторно, с возмещением заготовленной крови кровью доноров [1].

Концепция реинфузии и переливания аутокрови не нова. Впервые в истории медицины официально документированная успешная гемотрансфузия человеческой крови состоялась в августе 1825 года в Лондоне, провел ее Джеймс Бланделл (1790–1878) умиравшей женщине от послеродового кровотечения. Донором крови был муж пациентки. Кровь забиралась у него шприцом и немедленно вводилась родильнице.

Рассуждая о доле везения, не следует забывать, что только в 1900 году австрийским врачом-патологом было открыто групповое различие крови, и что не все группы крови совместимы между собой.

В России человеком, который произвел первое успешное переливание крови 20 апреля 1832 года, по праву считается акушер Андрей Мартынович Вольф. В

* e-mail: kokorinvv@yandex.ru

связи с этим 20 апреля считается национальным днем донора России.

Вместе с многочисленными наблюдениями хороших результатов при использовании обратного переливания крови при внематочной беременности, при повреждении печени и селезенки, ранениях органов груди иногда отмечали тяжелую гемоглобинурию с последующей анурией, цитратную интоксикацию и другие реакции у реципиентов. Неблагоприятные последствия обратного переливания крови, очевидно, были связаны с несовершенством методики сбора, фильтрации и техники инфузии. При таких обстоятельствах внедрение метода реинфузии крови в практику происходило медленно, а переливания аутокрови, заготовленной заблаговременно, практически не осуществляли.

Рассматривая вклад ученых Военно-медицинской академии, то впервые идея переливания больному собственной крови была высказана в 1865 году доктором медицины приват-доцентом кафедры акушерства и гинекологии Медико-хирургической академии В.В. Сутутиным: «В больших повивальных институтах, на перевязочных пунктах на войне можно иметь кровь в запасе, собирая ее при кровотечениях. Формирование в 20–30-х гг. прошлого века государственной программы развития массового безвозмездного донорства, разработка стабилизирующих и консервирующих растворов, расширение возможностей изосерологии способствовали началу приоритетного применения для восполнения кровопотери переливания консервированной донорской крови, в том числе в военной обстановке. Быстрое развитие иммунологии в 50–60-е гг. XX столетия создали предпосылки для дальнейшей разработки проблем аутогемотрансфузий. Операции с экстракорпоральным кровообращением проводили, используя реинфузию собранной из грудной полости крови, оставшейся в аппарате искусственного кровообращения, полученной из кардиоплегического раствора. При послеоперационных кровотечениях реинфузии 200–10000 мл дренажной крови позволяли избежать переливания донорских сред у 204 кардиохирургических больных. Трансфузия компонентов донорской крови также не исключает передачи перечисленных выше заболеваний, а при использовании компонентов крови от нескольких доноров существенно возрастает вероятность развития иммунного конфликта. Разумной альтернативой возмещению операционной кровопотери аутогемотрансфузия, т.е. переливание собственной крови (или ее компонентов) больного, заготовленной у него в предоперационный период или путем реинфузии в процессе и по окончании операции [3; 4].

Различают следующие разновидности реинфузии крови: 1) реинфузия крови, излившейся в операционную рану; 2) реинфузия крови, излившейся в серозные полости до хирургического вмешательства; 3) реинфузия крови при послеоперационных кровотечениях («дренажная» кровь). К недостаткам метода реинфузии относятся: повреждение форменных элементов, повышение содержания свободного гемоглобина в собираемой крови вследствие гемолиза, опасность бактериального загрязнения реинфузируемой

крови, трудность собирания крови без свертков, высокая тромбопластическая и фибринолитическая активность ее, нарушение в свертывающей системе крови больного при реинфузиях, дисфункция тромбоцитов и др. Очевидно, что в реинфузируемой крови, которая подвергается сложному взаимодействию с самой раневой поверхностью и раневым детритом, с микрофлорой и продуктами аутолиза возникает целый комплекс антигенных отличий, отсутствующих в циркулирующей крови больного. Преодолеть эти недостатки во многом позволяет фракционирование излившейся крови с помощью автоматических сепараторов. Непрерывное центрифугирование крови с добавлением стерильных солевых растворов обеспечивает достаточное освобождение эритроцитов от плазмы и содержащихся в ней фрагментов клеток крови, раневого детрита, свободного гемоглобина, иммунных комплексов биологически активных веществ [2].

Аутокровь используется не только для восполнения кровопотери, заполнения АИКа, приготовления кардиоплегического раствора, но и для заполнения остаточной полости после резекции легкого. В клинической практике этот вариант аутогемотрансфузии используется в сочетании с реинфузией крови и гемодилюцией. Следует отметить, что аутокровь, заготовленная от больного, не идентична крови от здорового донора, т.е. не равноценна ей и несет в себе признаки болезни. Более того, частично денатурированные в процессе хранения белки аутокрови приобретают иммуноагрессивные свойства по отношению к белкам своей же крови. Вероятно, этим объясняется недостаточная эффективность аутогемотрансфузий, не приводящих иногда к адекватному повышению ОЦК. Однако энтузиазм в интраоперационной аутогемотрансфузии омрачен критической оценкой ее возможного риска. Несмотря на явные преимущества, отмечаются такие осложнения как коагулопатия потребления, фибринолиз, дисфункция тромбоцитов. Преимущества, как исключение переноса многих заболеваний, иммунизации, ошибок при определении групповой принадлежности, возможность немедленного использования, экономический эффект, всегда являлись стимулом к дальнейшему изучению этой проблемы [5; 6].

Современная эра реинфузии начинается с середины 60-х годов прошлого века, когда американский военный хирург Gerald Klebanoff, использовав установку Richard Dyer и роликовый насос De Bakey, осуществил сбор, антикоагуляцию, фильтрацию и интраоперационную реинфузию. Первым промышленно выпущенным в 1971 году аппаратом для реинфузии крови стал Bentley ATS 100. Упрощенная схема обработки крови (только фильтрация) сопровождалась типичными для того времени осложнениями: лизисом эритроцитов, повышением уровня свободного гемоглобина, расстройством гемокоагуляции, почечной недостаточностью, воздушной эмболией. Первые коммерческие образцы аппаратов выпускались под названием Cell Saver (с тех пор этот термин получил широкое распространение). В 1975 г. R.O. Gilcher, M.D. Orr выполнили обработку аутокрови на центрифуге

ге, что позволило сепарировать эритроциты от плазмы и нежелательных примесей. Аппараты этого поколения уже позволяли собирать кровь из операционной раны, стабилизировать, фильтровать и отмывать физиологическим раствором. Применение аппаратной реинфузии аутокрови сокращает объёмы используемых компонентов донорской крови на 60–80%, а в 20–25% всех оперативных вмешательств позволяет полностью от них отказаться. Аутоэритроциты полностью включаются в циркуляторное русло, способствуя быстрому восстановлению показателей гемоглобина, эритроцитов, объёма циркулирующей крови, что позволяет значительно раньше активизировать пациентку, уменьшить время пребывания в стационаре.

Преимущества аппаратной реинфузии эритроцитов очевидны:

- Снижение риска гемотрансфузионных реакций и осложнений.
- Исключение опасности заражения пациента гемотрансмиссивными инфекциями.
- Возможность применения у пациентов с редкими группами крови на фоне сокращения числа доноров.
- Аутоэритроциты быстро и в полном объеме включаются в процесс восстановления кислородной емкости крови. Важно, что использование 1 дозы аутоэритроцитов эквивалентно трансфузии 2–3 доз донорских эритрокомпонентов.
- Снижение количества донорской крови уменьшает значимость проблемы «старения» донорских эритроцитов.
- При тщательном соблюдении технологии ИАРЭ обеспечивается высокое качество аутоэритроцитов.

Выполненные под руководством академика И.С. Колесникова исследования показали, что дооперационное плановое (за 5–7 суток) резервирование аутокрови не оказывает негативного влияния на организм больных и способствует адаптации пациентов к операционной кровопотере. Постепенное восстановление ОЦК происходит за счет увеличения притока лимфы, мобилизации крови из депо, поступления внесосудистой жидкости и белка за сравнительно короткий период. Аутоотрансфузия крови и ее компонентов с целью возмещения операционной кровопотери.

Реинфузия

Реинфузия при плановых операциях:

- Реинфузия крови:
 - А) из раны и серозных полостей.
 - Б) из удаляемых органов.
 - Реинфузия экссудатов и трансудатов (асцитическая жидкость);
 - Реинфузия «аппаратной» крови.
- Реинфузия в экстренной хирургии:
- реинфузия крови;
 - реинфузия экссудата.

Аутогемотрансфузия

- Аутоотрансфузия крови, заготовленной непосредственно перед вмешательством (не более чем за 24 час.).

- Аутоотрансфузия крови, заготовленной заблаговременно (более чем за 24 час.):
- Аутоотрансфузия крови, консервированной глюкозо-цитратным методом:
 - А) заготовленной за короткий срок до операции (за 2–7 сут.);
 - без возмещения взятой крови аллогенной кровью;
 - с возмещением взятой крови аллогенной кровью;
 - Б) заготовленной за длительный срок до операции (более 10 сут.):
 - с использованием повторных эксфузий крови;
 - с использованием повторных эксфузий-аутоотрансфузий;
 - с использованием консерванта с добавлением нуклеотидов;
 - с использованием «омолаживания» крови.
- Аутоотрансфузия «холодоустойчивой» крови.
- Аутоотрансфузия крови, хранившейся при сверхнизких температурах.

Аутоплазмотрансфузия

- Аутоотрансфузия плазмы без аллогенных эритроцитов.
 - Аутоотрансфузия плазмы с аллогенными эритроцитами:
 - А) аутоотрансфузия плазмы с аллогенными эритроцитами, лишенными аллогенной плазмы методом ее аспирации.
 - Б) аутоотрансфузия плазмы с аллогенными эритроцитами, лишенными аллогенной плазмы методом отмывания.
- Сочетанная аутоотрансфузия крови и ее компонентов.
Комбинированная аутоотрансфузия крови и ее компонентов [1; 6].

Компоненты аутокрови: плазма, эритроциты, лейкоциты, лимфоциты, тромбоциты

А) Восполнение кровопотери аутоплазмой.

Родоначальниками инъекций аутокрови принято считать шведских врачей Grafstrom и Elfstrom. В 1898 году в США они впервые в мире произвели инъекции аутологичной крови в раствор поваренной соли при пневмонии и туберкулезе. В 1905 году немецкий хирург Август Бир установил, что собственная кровь пациента, введенная ему в бедро, представляет собой нечто вроде раздражителя для организма и позволяет добиться ускорения заживления переломов. Август Бир обратил внимание на тот факт, что переломы трубчатых костей, сопровождающиеся множественными гематомами и кровоподтёками, заживают в более короткий срок. Отечественным хирургам наиболее известен опыт В.Ф. Войно-Ясенецкого, применившего аутогемотерапию при лечении воспалительных заболеваний. В 1934 году В.Ф. Войно-Ясенецкий опубликовал «Очерки гнойной хирургии», в которых описал аутогемотерапию в виде инфильтрации цельной аутокрови в очаг воспалительного процесса мягких тканей. Одними из первых в конце 80-х гг. прошлого века Marx R.E. с соавт. стали применять плазму в виде геля. Авторы оценили эффективность ге-

левой формы — богатой тромбоцитами плазмы — при устранении дефектов нижней челюсти протяженностью 5 см и более после резекции опухолей. В исследуемой группе они использовали аутогенную кость, смешанную с гелем, а в контрольной — только аутогенную кость. Богатая тромбоцитами аутоплазма (PRP) становится все более популярной для лечения тендинопатии и дегенеративных клеточных заболеваний. История применения PRP в клинических условиях началась еще в 1980-х годах, когда было обнаружено, что она эффективна при кровопотере во время кардиохирургических вмешательств. Проводились также исследования в области стоматологии на предмет ее регенеративных свойств PRP при созревании и формировании кости. Термин аутоплазма, обогащенная тромбоцитами, определяется как образец аутологичной крови, концентрация тромбоцитов в которой выше, чем в нормальной базовой плазме крови. Врачей всего мира больше привлекает использование собственной крови пациента, в отличие от более распространенных методов лечения, таких как стероиды или анестетики. Как правило, подготовка PRP включает в себя получение цельной крови от пациента с последующим 1–2-этапным процессом центрифугирования для отделения плазмы от эритроцитов и лейкоцитов. Существуют две разновидности аутоплазмы в зависимости от концентрации лейкоцитов: бедная лейкоцитами и богатая лейкоцитами. Хотя лейкоциты играют важную роль в заживлении ран и облегчении восстановления тканей, существует вероятность того, что они могут вызывать нежелательный воспалительный ответ в месте инъекции. Тромбоциты, являющиеся одними из основных компонентов PRP, помогают обеспечить высвобождение нескольких факторов роста, которые необходимы для процесса заживления. К ним относятся: тромбоцитарный фактор роста (PDGF), трансформирующий фактор роста (TGF- β), фактор роста фибробластов (FGF), сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF), эпидермальный фактор роста (EGF) и инсулиноподобный фактор роста (IGF). Вышеупомянутые факторы роста необходимы для трех фаз заживления: воспаление, пролиферация и ремоделирование. Эта матрица служит каркасом для замедленного высвобождения факторов роста, которые управляют хемотаксисом и ангиогенезом. Предполагаемое преимущество PRP заключается в том, что она позволяет собственной крови пациента обеспечивать высокую концентрацию факторов роста во всех тканях организма, даже со сниженным репаративным потенциалом, вызванным нарушением кровоснабжения. L.E. Geaney с соавт. (2011) оценили эффективность нескольких инъекций PRP при лечении хронической рефрактерной тендинопатии надколенника. Предыдущие классические методы лечения данного заболевания не дали результатов. В исследование были отобраны 15 пациентов, страдающих хронической нестабильностью коленного сустава, которые не прошли нехирургические или хирургические вмешательства с множественными инъекциями PRP и физиотерапией. Авторы сравнили клинический результат с однородной группой из 16 пациентов, которых лечили преимущественно физио-

терапевтическим методом. Многократные инъекции PRP выполнялись три раза с интервалом в две недели в область надколенниковой тендинопатии. Для оценки результатов лечения использовали шкалы оценки исхода травмы, визуальной аналоговой шкалы (EQ VAS), системы оценок Тегнера (Tegner) до начала PRP-терапии, в конце лечения и через шесть месяцев наблюдения. Статистически значимое улучшение всех показателей наблюдалось в конце инъекций PRP у пациентов с хронической рефрактерной тендинопатией надколенника. Дальнейшее улучшение было отмечено через 6 месяцев после добавления физиотерапии. Клинические результаты показали, что инъекции PRP могут способствовать достижению удовлетворительного клинического результата даже в трудных случаях хронической рефрактерной тендинопатии после неудачного предыдущего классического лечения. PRP увеличивала матричные металлопротеиназы в культурах синовиальных фибробластов человека. Аутоплазму, обогащенную тромбоцитами, получают из аутологичного образца, подготовленного для выделения повышенной концентрации факторов роста и цитокинов с целью создания среды для заживления и уменьшения воспаления. Многочисленные фундаментальные научные исследования и исследования на животных *in vivo* поддерживают применение PRP [4; 7].

В диссертационном исследовании В.Т. Плешакова установлены дополнительные лечебные возможности метода аутоплазмотрансфузии при заготовке до 2 л аутоплазмы за 7–20 суток до операции и использование ее для восполнения кровопотери в сочетании с донорскими эритроцитами или для достижения высокого волемического эффекта в комбинации с сорбитом, маннитом, альбумином, желатинолем. Сочетанное переливание аутоплазмы и донорских эритроцитов позволило избежать развития синдрома гомологичной крови, обеспечило благоприятное течение операции и послеоперационного периода. Комбинация реинфузии крови, излившейся во время операции, и переливания заблаговременно резервированной аутоплазмы дало возможность отказаться от использования донорской крови даже при массивной кровопотере [5].

Для восполнения операционной кровопотери у 31 больного (рак легкого, рак прямой кишки) применяли аутоплазму (до 1,5 л и более), заготовленную в предоперационном периоде на аппарате ПФ-0.5. Плазмоэкспфузию проводили за один сеанс с одновременным восполнением плазмотери 0,9% раствором натрия хлорида и полиглюкином. Аутоплазму замораживали, хранили до операции в испарителе бытового холодильника и размораживали непосредственно перед операцией. Осложнений при интенсивном плазмафрезе не выявлено. Установлено, что переливание больших доз аутоплазмы как основы интраоперационной трансфузионной программы может являться методом выбора при восполнении кровопотери в плановой хирургии [8].

Новые возможности для развития аутогемотрансфузии в военной медицине появились в связи с внедрением в практику криоконсервирования гемокомпонентов при сверхнизких температурах и метода плазмоцитафереза.

Аутоплазму получали методом плазмафереза за одну-две недели до операции. Плазмаферез осуществляли либо с помощью пластиковых контейнеров «Гемакон-500/300», либо используя клеточные сепараторы. За один сеанс плазмафереза эксфузировали от 900 до 1500 мл плазмы, которую замораживали. Перед операцией аутоплазму размораживали и к ней добавляли фармакологические препараты, обеспечивающие остановку сердца. После восстановления коронарного кровотока, выделившуюся из раны смесь кардиоплегического раствора с кровью отсасывали. Оперировано 35 больных с ревматическими пороками сердца с применением такого кардиоплегического раствора. 28 больным произведены протезирование митрального клапана, у 7 — пластические операции. После окончания искусственного кровообращения отмечали улучшение гемодинамики. При дальнейшем наблюдении за больным не выявлено каких-либо особенностей [9].

Влияние криообработки на компоненты аутокрови

В свежих препаратах АОТ (аутоплазма, обогащенная тромбоцитами) (P-PRP-чистая аутоплазма, обогащенная тромбоцитами) и L-PRP (аутоплазма, обогащенная тромбоцитами и лейкоцитами)) изучали количество тромбоцитов и концентрацию тромбоцитарных факторов роста (PDGF-AA и PDGF-BB). В замороженных образцах АОТ (P-PRP и L-PRP) определяли концентрацию PDGF-AA и PDGF-BB через 2 нед. и через 2 мес. после криообработки. Температурный режим выбирали с учетом правил криообработки белковых фракций (от -20 до -80 °C). Значение -35 °C было выбрано в качестве среднего с учетом особенностей лабораторного оборудования. Отбор был осуществлен в лабораторные эпидорфы. Все полученные образцы исследовали в двух состояниях: активированном 10% раствором CaCl_2 в соотношении 1:10 и неактивированном. Содержание факторов роста PDGF-AA и PDGF-BB увеличивается при криообработке неактивированных фракций аутоплазмы. Таким образом, процесс криообработки неактивированной аутоплазмы может быть с успехом применен для сохранения и последующего более эффективного применения плазмоконтрата [10].

Стимуляция ангиогенеза введением обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в зону ишемии миокарда

Через 1 месяца после моделирования инфаркта миокарда у всех выживших животных сформировались постинфарктный кардиосклероз и хроническая ишемия миокарда. Переживших 30 суток после моделирования ЭИМ кроликов разделили на две группы по пять животных в каждой:

- контрольная группа — повторное оперативное вмешательство без введения стимулятора ангиогенеза;
- подопытная группа — интраоперационное интрамиокардиальное введение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами.

По результатам применения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в подопытной группе по сравнению

с контрольной наблюдается достоверное увеличение площади, занимаемой сосудами, на 50%, $p = 0,032$.

Установлена сильная корреляционная связь площади, занимаемой сосудами, с активностью щелочной фосфатазы и сукцинатдегидрогеназы, что позволяет считать активность этих ферментов достаточно надежным морфологическим эквивалентом интенсивности микроциркуляции [8].

Опыт применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в лечении остеоартроза коленного сустава

Было обследовано 59 пациентов с остеоартрозом коленного сустава, которым были выполнены внутрисуставные инъекции плазмы, обогащенной тромбоцитами. В 1-ю группу ($N = 39$) вошли пациенты с артрозом коленного сустава 1-й и 2-й степени, во 2-ю группу ($N = 20$) вошли пациенты с поражением 3-й степени. Пациентам обеих групп проведен курс внутрисуставных инъекций плазмы, обогащенной тромбоцитами. Средний показатель эффективности терапии до начала лечения в обеих группах составил 1; через 5 месяцев в первой группе показатель вырос до $3,45 \pm 0,21$; во второй — до $2,77 \pm 0,2$. Полученные данные достоверно свидетельствуют об эффективности данного метода в лечении. Применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы позволило в обеих группах достоверно значительно уменьшить выраженность болевого синдрома. Во второй группе данный метод имеет относительно временный эффект, но может применяться как симптоматическое лечение при отсутствии возможности эндопротезирования [12].

Опыт применения аутоплазмы, содержащей тромбоциты, в лечении синехий полости матки

В настоящее время «золотым стандартом» диагностики и лечения ВМС (внутриматочные синехии) является гистероскопия (ГС) и их разделение. Для профилактики образования спаек традиционно используются заместительная гормонотерапия с целью ускоренной пролиферации нормального эндометрия, специальные внутриматочные устройства или введение баллонных катетеров, противоспаечные барьеры. Однако остается высокий риск рецидива, а при наступлении беременности — развитие её осложнений. Применение аутоплазмы, содержащей тромбоциты, в лечении синехий полости матки способствует снижению риска рецидива ВМС после их разделения, восстановлению менструальной и репродуктивной функций. Применение аутоплазмы, содержащей тромбоциты, у женщин с синехиями полости матки показало, что метод оказывает положительное воздействие в целях улучшения клинической картины, восстановления нормальной менструальной функции и осуществления репродуктивных планов. После рассечения синехий в полость матки и подслизистую парацервикально вводилась аутоплазма, содержащая тромбоциты, и далее в каждом менструальном цикле на фоне заместительной гормонотерапии в течение 3-х месяцев. Таким образом, данная терапия может быть

рекомендована к использованию в практике акушера-гинеколога при патологии полости матки, сопровождающейся хроническим эндометритом и образованием внутриматочных синехий. Такой способ лечения является достаточно эффективным, малоинвазивным, простым и безопасным методом лечения, не требующим сложного оборудования. Обеспечивает пациенткам низкую степень болезненности и отсутствие осложнений [13].

Аутоплазма как гемостатическое средство при эндоскопических операциях на полых органах

Для получения аутоплазмы перед проведением лапаротомии производился забор цельной крови из уха кролика в количестве 2–3 мл. Центрифугирование проводилось при 1500 об. в течение 5 мин. Готовая аутоплазма вводилась в зону предполагаемой резекции слизистой пищеварительного тракта кролика. В контрольной (I) группе и группе 0,9% изотонического раствора (II) статистической разницы во времени остановки кровотечения не было, однако во II группе на один эпизод кровотечения отмечено больше (2 (16,7%) vs 1 (8,3%), $p < 0,05$). В группах III и IV рецидива кровотечений не было. Была установлена высокая эффективность и безопасность аутоплазмы при остановке кровотечений из желудочно-кишечного тракта в эксперименте, что открывает новые возможности при операциях различного масштаба, включая и эндоскопические операции [14].

Опыт применения аутоплазмы в лечении пародонтита

В комплексное лечение больных 2-й группы помимо базисной терапии было включено введение аутомезоконцентрата тромбоцитов человека (АМК), 3-й группы — плазма с высокой концентрацией тромбоцитов PRP, 4-й группы — плазма с низкой концентрацией тромбоцитов PPP, 5-й группы — плазма с активной фракцией фибрина i-PRF, 1-я группа для сравнения. Криолизат тромбоцитов человека (АМК) изготавливали в условиях сертифицированной клеточной лаборатории Smart Cell, г. Одесса (патент UA 112536 U). Для изготовления 24 мл (для всего курса) препарата АМК необходимое количество крови пациента составляет 100 мл. Тромбоцитарную аутоплазму (PRP, PPP, i-PRF) получали путем забора крови из вены пациента стерильным внутривенным катетером в стерильную вакуумную пробирку, содержащую для PRP-раствор ACD-A, для PPP — гепаринат натрия и разделительный гель, для i-PRF в чистую пробирку без каких-либо примесей, которые затем помещали в центрифугу. Протоколы центрифугирования при температуре $T = 22 \pm 20^\circ\text{C}$: для PRP — ускорение 500 G, время центрифугирования 5 мин., для PPP — 3000 оборотов в течение 5 минут, для i-PRF — 1000 G, время 5 мин. После этого в пробирках получали четкое разделение на две фракции: верхняя — тромбоцитарная аутоплазма, нижняя — эритроцитарный сгусток. Количество крови пациента, необходимое для изготовления препаратов на весь курс: PRP — 51 мл, PPP — 85 мл, i-PRF — 60 мл. Пре-

параты могут быть изготовлены в любом медицинском учреждении соответствующем санитарным нормам для проведения хирургических вмешательств. Динамика изменения глубины пародонтальных карманов в отдаленные результаты лечения отмечалась в группах, где в комплексе лечения применяли препараты плазмы с высоким содержанием тромбоцитарных факторов роста АМК и PRP. Применение препаратов аутоплазмы приводило к снижению показателя кровоточивости во всех исследуемых группах, однако более выраженный противовоспалительный эффект сохранялся более длительное время в группах с применением АМК и PRP, что позволяет рекомендовать данные препараты в комплексном лечении генерализованного пародонтита [15].

Б) Использование аутолейкоцитов в диагностике очагов инфекций

Компонентам аутокрови также нашли широкое применение не только в лечении, но и в диагностике заболеваний. Для выявления очагов инфекции используют меченные аутолейкоциты (Tc^{99} ГМПАО — Tc^{99} -комплекс с гексаметиленпропиламинооксимом) и затем регистрируют при сцинтиграфии, данное исследование проводили следующим образом. Белые кровяные клетки пациента (смесь лейкоцитов) выделяли из цельной крови путем лейкоцитафереза за 6–16 часов до введения. Непосредственно перед инъекцией лейкоцитную массу вводили во флакон с Tc^{99} -ГМПАО (500 МБк), флакон слегка встряхивали и выдерживали в течение 15 минут при комнатной температуре. Меченные лейкоциты затем вводили обратно в кровяное русло, и их распределение в теле пациента устанавливали с помощью ОФЭКТ Elscint Apex-SP-6. Сцинтиграфическое исследование проводилось через 1–3 и 24 часов после инъекции меченых лейкоцитов и введения Tl^{201} (74 МБк). Эти временные интервалы определялись характером и локализацией патологического процесса. Первым этапом исследования было выполнение сцинтиграфии всего тела. На полученных изображениях отмечались места повышенного накопления РФП. Затем проводили ОФЭКТ интересующих областей. С целью уточнения локализации внутрисердечных очагов инфекции у некоторых больных выполняли двухизотопную томосцинтиграфию с Tc^{99} -ГМПАО аутолейкоцитами и кардиотропным РФП — Tl^{201} -хлоридом, основанную на различии энергетических пиков этих радионуклидов (140 кэВ и 76 кэВ, соответственно). Данная методика позволяла получить изображение контуров сердца после введения Tl^{201} и, таким образом, определить более четкую топическую картину очага воспаления или нагноения. Больным, у которых с помощью ОФЭКТ были обнаружены воспалительные очаги инфекции, выполняли контрольную сцинтиграфию в позднем послеоперационном периоде для оценки эффективности и санации.

Впервые абсцессы вокруг протеза аортального клапана были обнаружены Е. Оates и соавт. В 1988 году с помощью аутолейкоцитов, меченных In^{111} . Хотя до насто-

ящего времени In^{111} остается в арсенале диагностических средств для выявления очагов инфекции, его недостатки стали очевидны. С точки зрения ядерно-физических и радиационно-гигиенических требований, наиболее предпочтительным является Tc^{99} — короткоживущий радионуклид ($T_{1/2} = 6$ час.). Наибольшее распространение в клинической практике получила метка элементов белой крови с помощью Tc^{99} -ГМПАО [16].

Применение аутолейкоцитов при хронических гепатитах В и С

Лечению подверглось 20 пациентов (6 ХГВ и 14 ХГС), из них 10 — с явлениями васкулита, в т.ч. 7 пациентов — с сосудистым поражением кожи. Среди последних два с дермальным некротизирующим васкулитом, 3 — с геморрагическим артериолитом Рюитера, одна больная с тяжелым геморрагическим некрозом и один пациент с часто рецидивирующим уртикарным васкулитом. Повышенный уровень АНА (антиядерные антитела) выявлен у 12 пациентов в титре $> 1:80$ (норма до 1:80), а криоглобулинов — у половины обследованных. Суспензию аутоклеток вводили пациентам внутривенно по 0,1 в 10 точек в кожу спины (между лопатками). В результате лечения у большинства больных (19 из 20; 95%) наступило улучшение: снижение общей слабости, нормализация активности АлАТ, ускорение обратного развития сыпи у больных с васкулитом, снижение уровня криоглобулинов, ремиссии разной продолжительности [17].

Таким образом, стремительное развитие пластической, реконструктивной хирургии открывает новые перспективы применения компонентов аутокрови в клинической медицине.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Колесников И.С., Лыткин М.И., Плешаков В.Т. Аутоотрансфузия крови и ее компонентов в хирургии. — Л.: Медицина, 1979. — 216 с. [Kolesnikov IS, Lytkin MI, Pleshakov VT. Autotransfusion of blood and its components in surgery. L. Medicina; 1979. 216 p.]
- Духин В.А., Игнатов В.Ю., Данилюк А.А. и др. Особенности реинфузии аутокрови в сердечно-сосудистой хирургии // Проблемы гематологии и переливания крови. — 1997. — №4. — С.35–37. [Dukhin VA, Ignatov VYU, Danilyuk AA, et al. Features of autoblood reinfusion in cardiovascular surgery. Problems of hematology and blood transfusion. 1997; (4): 35–37. (In Russ).]
- Матвеев С.А., Данильченко В.В., Чечеткин А.В., Попова Н.Н. Аутогемотрансфузия в военной медицине // Клиническая медицина и патофизиология. — 1998. — №3–4. — С.22–26. [Matveev SA, Danil'chenko VV, SChechetkin AV, Popova NN. Autohemotransfusion in military medicine. Klinicheskaya medicina i patofiziologiya. 1998; 3–4: 22–26. (In Russ).]
- Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Фомина В.С., Ким К.Ф. Исследование фактора роста эндотелия сосудов у пациентов с ИБС, которым выполняется операция коронарного шунтирования // Гены и клетки. — 2019. — Т. 13. — №4. — С. 68–71. [Shevchenko Yu.L., Borshchev G.G., Fomina V.S., Kim K.F. Study of vascular endothelial growth factor in patients with coronary artery disease undergoing coronary artery bypass grafting. Genes and cells. 2019; 13(4): 68–71. (In Russ).]
- Лыткин М.И., Матвеев С.А. Аутогемотрансфузия в хирургии: состояние проблемы и перспективы развития // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 1990. — Т.44. — №4. — С.141–145. [Lytkin MI, Matveev SA. Autohemotransfusion in surgery: state of the problem and development prospects. Vestnik hirurgii imeni I.I. Grekova. 1990; 44(4): 141–145. (In Russ).]
- Чечеткин А.В., Матвеев С.А., Вильянинов В.Н., Попова Н.Н. Получение аутологических гемокомпонентов в многопрофильном военном лечебно-профилактическом учреждении // ВМЖ. — 2005. — Т.326. — №1. — С.31–34. [Chechetkin AV, Matveev SA, Villianinov VN, Popova NN. Obtaining autologous hemocomponents in a multidisciplinary military medical institution. Military Medical journal. 2005; 326(1): 31–34. (In Russ).]
- Бочкова Т.В., Ганцев Ш.Х. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в различных областях медицины // Медицинский вестник Башкортостана. — 2019. — Т.14; №5. — С.61–67. [Bochkova TV, Gancev SHH. Application of platelet-rich autoplasm in various fields of medicine. Medicinskij vestnik Bashkortostana. 2019; 14(5): 61–67. (In Russ).]
- Плешаков В.Т., Жуков О.И., Матвеев С.А. и др. Интенсивный плазмаферез в плановой хирургии. В кн.: Актуальные вопросы трансфузиологии. — Л., 1987. — С.63–64. [Pleshakov VT, Zhukov OI, Matveev SA, et al. In: Intensive plasmapheresis in elective surgery. Aktual'nye voprosy transfuziologii; 1987. p.63–64. (In Russ).]
- Марчук А.И. Применение аутоплазмы для приготовления кардиоплегического раствора В кн.: Актуальные вопросы трансфузиологии. — Л., 1987. — С.52–53. [Marchuk AI. The use of autoplasm for the preparation of cardioplegic solution. In: Aktual'nye voprosy transfuziologii. 1987; p.52–53. (In Russ).]
- Мельников Д.В., Кириллова К.А., Захаренко А.С. и др. Влияние криообработки на препараты аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами // Современные технологии в медицине. — 2020. — Т.12. — №6. — С.54–60. [Mel'nikov DV, Kirillova KA, Zaharenko AS, et al. Influence of cryo-treatment on platelet-rich autoplasm preparations. Sovrem. tekhnol. med. 2020; 12(6): 54–60. (In Russ).]
- Ильин М.В., Драгунов А.Г., Козлов В.А., Кичигин В.А. Стимуляция ангиогенеза введением обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в зону ишемии миокарда // Acta Medica Eurasica. — 2017. — №3. — С.32–38. [Il'in MV, Dragunov AG, Kozlov VA, Kichigin VA. Stimulation of angiogenesis by the introduction of platelet-rich autoplasm into the zone of myocardial ischemia. Acta Medica Eurasica. 2017; 3: 32–38 (In Russ).]
- Губарь Е.А., Плеханов А.Н., Ринчинов Р.Д., Алексеев С.А. Опыт применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в лечении остеоартроза коленного сустава // Вестник БГУ. Медицина и фармация. 2018. — Вып.3–4. — С.42–45. [Gubar' EA, Plekhanov AN, Rinchinov RD, Alekseev SA. Experience of using platelet-rich autoplasm in the treatment of osteoarthritis of the knee joint. Vestnik BGU. Medicina i farmaciya. 2018; 3–4: 42–45. (In Russ).]
- Цыганкова О.Ю., Кроппаер К.П., Кравченко Е.Н. Опыт применения аутоплазмы, содержащей тромбоциты, в лечении синехий полости матки // Мать и Дитя в Кузбассе. — 2020. — Т.81. — №2. — С.32–37. [Cygankova OYU, Kropmaer KP, Kravchenko EN. Experience of using autoplasm containing platelets in the treatment of synchiae of the uterine cavity. Mat' i Ditya v Kuzbasse. 2020; 81(2): 32–37. (In Russ).]
- Бочкова Т.В., Гайнуллин А.Х. Аутоплазма как гемостатическое средство при эндоскопических операциях на полых органах // Креативная хирургия и онкология. — 2020. — Т.10. — №3. — С.212–216. [Bochkova TV, Gajnullin AH. Autoplasm as a hemostatic agent for endoscopic operations on hollow organs. Kreativnaya hirurgiya i onkologiya. 2020; 10(3): 212–216. (In Russ).]
- Вишневская А.А., Шнайдер С.А. Анализ клинической эффективности препаратов аутоплазмы в комплексном лечении генерализованного пародонтита // Colloquium-journal. — 2020. — №35. — С.34–37. [Vishnevskaya AA, SHnajder SA. Analysis of the clinical efficacy of autoplasm preparations in the complex treatment of generalized periodontitis. Colloquium-journal. 2020; (35): 34–37.]
- Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии. — М.: Династия, 2015. — 448 с. [Shevchenko YUL. Surgical treatment of infective endocarditis and the basics of purulent-septic cardiac surgery. Dinastiya; 2015. 448 p. (In Russ).]
- Герасун Б.А., Чопяк В.В., Ворожбит О.Б. Лечение аутоиммунных нарушений при хронических гепатитах В и С с помощью иммунизации аутолейкоцитами // Мир вирусных гепатитов. — 2006. — №1. — С.13–18. [Gerasun BA, CHopyak VV, Vorozhbit OB. Treatment of autoimmune disorders in chronic hepatitis B and C with autoleukocyte immunization. Mir virusnyh gepatitov. 2006; 1: 13–18. (In Russ).]

РОЛЬ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА И ЗНАЧЕНИЕ ЭНДОСКОПИИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ ЭТОЙ ПАТОЛОГИИ

Апостолиди К.Г., Савчук О.В.*, Золотухин С.Ю., Добриков Е.А.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.79.39.030

Резюме. Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) является частой и сложной патологией, и участие оториноларинголога в диагностике и лечении больных имеет большое значение. Дополнительные обследования при СОАС позволяют оценить уровень, форму и степень обструкции мягких тканей верхних дыхательных путей, которые влияют на выбор тактики лечения. В литературном обзоре описаны новые методики диагностики, позволяющие оптимизировать лечебную тактику у данной категории пациентов. Показана низкая эффективность хирургического лечения на орофарингеальном уровне. Оптимальным является многоуровневый подход в хирургии СОАС.

Ключевые слова: синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), эндоскопия верхних дыхательных путей, слип-эндоскопия, хирургическое лечение больных с СОАС.

Сомнология (от лат. *somnus* — «сон» и греч. *λόγος* — «учение») — это сравнительно молодая наука, изучающая сон и его нарушения, влияющие на здоровье и трудоспособность человека. За последние десятилетия она успела привлечь множество медицинских специальностей (неврологов, кардиологов, пульмонологов и т.д.), в основном для диагностических функциональных исследований проведения коррекции и консервативной терапии расстройств сна (медикаментозные препараты, внутривитовые устройства, позиционная терапия, СИПАП-терапия). Оториноларингологам же отводилась отдаленная роль в качестве консультантов. Но не стоит забывать, что особенность этого направления медицины связана с состояниями, при которых часто изменены различные отделы верхних дыхательных путей (ВДП), а ЛОР-специалисты владеют не только консервативными методами лечения, но и выполняют хирургические вмешательства в указанной зоне. В связи с этим, оториноларингологу, знающему анатомию и физиологию носа, ротоглотки и гортани, и следует отводить роль обследовать пациента, анализировать полученные результаты и, в конечном итоге, принимать решение о выборе метода операции с целью устранения коллапса мягких тканей этих органов [1].

Вышесказанное объясняет и тот факт, что часто назначаемая СИПАП-терапия (CPAP — Constant Positive Airway Pressure, постоянное положительное давление воздуха в дыхательных путях) без учёта причины и уровня

THE ROLE OF THE OTORHINOLARYNGOLOGIST IN THE PROBLEM OF THE OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME AND THE IMPORTANCE OF ENDOSCOPIC UPPER RESPIRATORY PATHWAYS IN THE DIAGNOSIS OF THIS PATHOLOGY

Apostolidi K.G., Savchuk O.V.*, Zolotukhin S.Y., Dobrikov E.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is an important pathology where the involvement of an otorhinolaryngologist is essential. Additional examinations in OSAS allow assessing the level, shape and degree of obstruction of the soft tissues of the upper respiratory tract (URT), which influence the choice of treatment tactics. The literature review describes new diagnostic techniques to optimize treatment tactics in this category of patients. The low efficiency of surgical treatment at the oropharyngeal level is shown. A multilevel approach to OSAS surgery is optimal.

Keywords: obstructive sleep apnea syndrome (OSA), upper respiratory endoscopy, slip endoscopy, surgical treatment of OSA.

обструкции мягких тканей ВДП не всегда позволят достичь положительного результата [2].

Пациентов с высоким риском развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем (артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца, хроническими неспецифическими заболеваниями легких, сахарным диабетом, перенесенным инсультом, с ожирением, хронической сердечной патологией и некоторыми другими сопутствующими заболеваниями) необходимо обследовать на наличие обструктивного апноэ сна.

Важную роль на начальном этапе следует отвести терапевтам, специалистам функциональной диагностики или сомнологам, в задачу которых входит проведение общепринятых стандартов обследования пациентов с СОАС, включающих сбор жалоб (храп, остановки дыхания во сне, дневная сонливость по шкале Эпворт) и анамнеза, проведение объективного клинического обследования вместе с определением индекса массы тела (ИМТ) и измерением окружности шеи на уровне щитовидного хряща, оценка признаков эндокринных расстройств (гипотиреозидизм, акромегалия, синдром Марфана) [3]. Выполнение полисомнография и кардиореспираторный мониторинг во время сна позволяют установить степень тяжести этого патологического процесса в зависимости от величин индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ или АНГ) и минимального насыщения кислородом (LaSO_2). Известно, что в норме ИАГ составляет до пяти эпизодов в 1 час. Легкая

* e-mail: osavchuk71@mail.ru

степень СОАС — 6–15 эпизодов. При средней степени ИАГ колеблется от 16–30 событий, при тяжелой — более 30 значений в 1 час.

Значения LaSO_2 используются для оценки тяжести гипоксемии: менее 65%, 66–85% и 86–90% расцениваются как тяжелая, умеренная и легкая гипоксемия, соответственно.

Кроме того, вышеуказанные обследования позволяют дифференцировать центральный, обструктивный или смешанный тип апноэ. Выявление центрального типа апноэ дает повод для диагностического поиска в отношении выявления неврологической и сердечно-сосудистой патологии [4].

Однако приведенные выше обследования не устанавливают уровень и форму коллапса мягких тканей ВДП, а также не позволяют определить его степень. Следующий этап лечебно-диагностических мероприятий проводится ЛОР-специалистами, которые в последние годы хорошо оснащены эндоскопической оптикой.

Использование фибро-эндо-видеоаппаратуры позволяет выявить анатомические особенности и структурную патологию на уровне полости носа и носоглотки (деформацию перегородки носа, гипертрофию носовых раковин, полипозные изменения слизистой оболочки, новообразования, сумку Торнвальдта, аденоидные вегетации и пр.); ротоглотки (гипертрофию мягкого неба, небного язычка, небных миндалин и пр.); гортаноглотки (гипертрофию язычной миндалины, западение корня языка, коллапс надгортанника, гипертрофию черпаловидных хрящей, новообразования и пр.).

Надо также отметить, что для объективной оценки назальной обструкции следует выполнять риноманометрию (измерение сопротивления внутриносовых структур воздушному потоку) и акустическую ринометрию (определение степени нарушения носового дыхания по анализу отраженной ультразвуковой волны от поверхности полости носа) [5] (Рис. 1).

В этом периоде обследования можно также предварительно оценить степень гипертрофии небных миндалин по Фуджита: 0 баллов — небные миндалины в дужках; 1 балл — небные миндалины на уровне небных дужек; 2 балла — небные миндалины сужают просвет дыхательных путей на 30–40%; 3 балла — небные миндалины сужают просвет дыхательных путей на 60–80%; 4 балла — небные миндалины сужают просвет дыхательных путей на 90–100% (Рис. 2).

Описательный характер могут носить состояние небных дужек (широкие, провисшие, парусообразно натянутые задние небные дужки) и небного язычка (гипертрофированный, удлинённый, широкий, раздвоенный).

Косвенно можно также оценить уровень и степень обструкции ротоглотки по положению языка в полости рта относительно мягкого неба, описанное М. Фридманом с соавт. в 1999 г. (по аналогии оценки состояния мягкого неба при пробе Маллампаги, применяемой в качестве критерия определения тяжести интубации) [6]. При этой

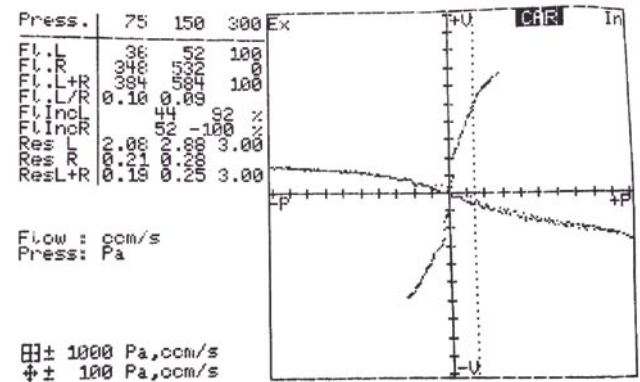


Рис. 1. Показатели передней активной риноманометрии пациента с обструкцией (до хирургической коррекции внутриносовых структур).

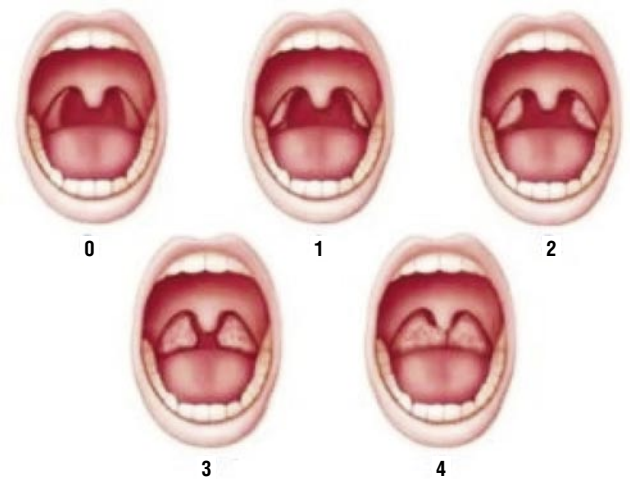


Рис. 2. Степень гипертрофии небных миндалин (по Фуджита).

процедуре пациента просят открыть рот, не выпячивая язык, сравнивают состояние небного язычка, мягкого и твердого неба, небных миндалин и определяют степень обструкции мягких тканей глотки (выделяют 4 степени обструкции ротоглотки) (Рис. 3).

Суммируя эти показатели с данными гипертрофии небных миндалин и ИМТ, можно предварительно, не прибегая к объективным методам обследования, прогнозировать наличие и тяжесть СОАС. Любое значение ниже 4 баллов говорит об отрицательном СОАС, от 4 до 8 баллов — об умеренном, а выше 8 баллов — о положительном СОАС. Предложенный предварительный скрининг СОАС позволяет планировать тактику ведения таких пациентов и определить объем оперативного вмешательства на том или ином уровне обструкции ВДП [7].

Следующим этапом обследования должен быть эндоскопический осмотр ВДП пациента под контролем фиброскопии в положении сидя или лежа на одном или другом боку. При этом оценивается позиционная обструкция мягких тканей в совокупности с пробой Мюль-

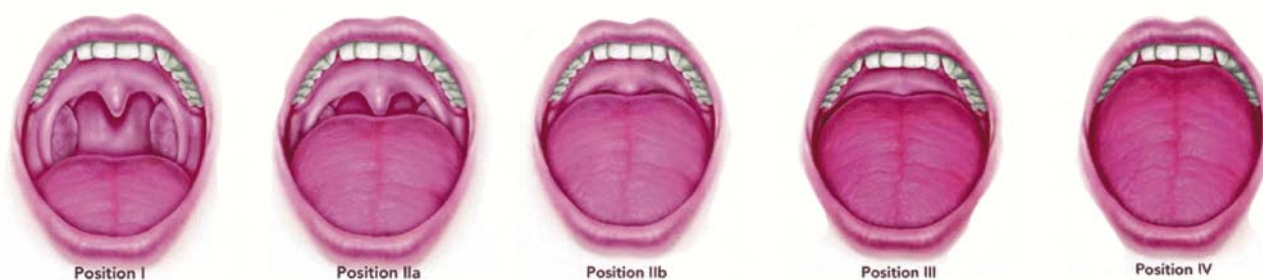


Рис. 3. Положение языка в полости рта относительно мягкого неба (по М.Фридману, 1999 г.).

лера — пациент после форсированного выдоха, закрывает рот и нос и производит вдох. Эта процедура, позволяет выявить коллапс мягких тканей на уровне мягкого неба и ротоглотки и может прогнозировать эффективность увулопалатофарингопластики (УПФП). Однако, по данным некоторых авторов, оценки этой пробы неоднозначны и противоречивы [8].

Поэтому считается, что в настоящее время наиболее надежным и ценным, хотя и более затратным диагностическим методом является слип-эндоскопия (Sleep Endoscopy, или DISE (Drug Induced Sleep Endoscopy)), как обязательная составляющая комплексного обследования для конкретного пациента с СОАС. Обследование предоставляет дополнительную и полезную информацию не только в случае необходимости хирургического вмешательства по поводу храпа и СОАС, но также и при неудовлетворительных результатах предшествующих вмешательств при этой патологии. Метод был описан Croft and Pringle в 1991 г. [9]. В состоянии медикаментозно индуцированного сна, контролируемого анестезиологом, с помощью фиброскопа, проведенным через один из носовых ходов, оценивается уровень обструкции ВДП (нос и носоглотка, мягкое небо, ротоглотка, гортаноглотка), степень её выраженности и конфигурация дыхательных путей.

Несмотря на большое количество подходов в систематизации результатов метода, в основе европейского согласительного документа по слип-эндоскопии лежат наиболее используемые в клинической практике классификации NOHL (Nose — Oropharynx — Hypopharynx — Larynx), которая учитывает носовой, орофарингеальный, гипофарингеальный, ларингеальный уровни обструкции мягких тканей, и VOTE (Velum — Oropharynx — Tongue base — Epiglottis), оценивающая сужения на уровне мягкого неба, ротоглотки, корня языка и надгортанника. Последняя не учитывает назальную обструкцию мягких тканей ВДП при СОАС [4].

VOTE-система, описанная Hohenhorst, De Vries, Kezirian в 2010 г., учитывает направление этой обструкции (передне-заднее, боковое, концентрическое), а также степень обструкции мягких тканей ВДП: (0) — отсутствует обструкция (отсутствует вибрация, менее 50%); (1) — частичная обструкция (вибрация, 50–75%); (2) — полная обструкция (коллапс, более 75%); (х) — не визуализируется. Основные анатомические структуры,

ответственные за формирование коллапса мягких тканей при этой классификации: на ретропалатальном уровне (мягкое небо, язычок, ткань боковой стенки глотки); на орофарингеальном уровне (миндалины и боковые стенки глотки, за счет мышечного компонента и/или парафарингеальной жировой ткани) и на гипофарингеальном уровне (корень языка, надгортанник, гортань). Из данных медицинской литературы следует, что чаще встречается обструкция на ретропалатальном уровне в той или иной степени, реже на гипофарингеальном [10].

На ларингеальном уровне при слип-эндоскопии могут быть обнаружены гипертрофия и дислокация черпаловидных хрящей, парез голосовых складок при синдроме Шай-Драгера (Рис. 4). Редкой и труднодиагностируемой причиной обструкции ВДП является коллапс надгортанника. Замечено, что при нормальном ИМТ язычная поверхность надгортанника слегка вогнутая, при тяжелых степенях СОАС он иногда приобретает глубоко вогнутую форму за счет гипертрофии язычной миндалины (вторичный коллапс надгортанника). Описаны и плоские поверхности надгортанника, не имеющие вогнутости, за счет нарушения или атонии подвесного аппарата (первич-



Рис. 4. Билатеральный комплекс дислокации черпаловидных хрящей.

ный коллапс надгортанника) (Рис. 5). В последних случаях проведение консервативных методов лечения СОАС, таких как оральные приспособления и СИПАП-терапия не эффективны и даже бывают опасны. На этом этапе обследования немаловажной является классификация Кормака-Лехана, имеющая прогностическую ценность в отношении тяжести интубации трахеи (Рис. 6).

В специальной литературе встречаются также клинические случаи многоуровневой обструкции ВДП при тяжёлом СОАС [11].

На основании данных, полученных в результате опроса жалоб, сбора анамнеза, общего и оториноларингологического осмотра, результатов инструментальных методов обследования, в соответствии с действующей «Международной классификацией нарушений сна третьего пересмотра 2014 г.», формулируется диагноз, где указывается основная нозологическая форма СОАС, а также степень, направление и уровень обструкции ВДП [12]. После этого можно определить тактику лечения пациента, которая может включать как консервативные, так и хирургические методы, а также и варианты их комбинаций. Кроме того, что каждый подход имеет свои показания и противопоказания, также необходимо учитывать риски, желание и согласие пациента на то или иное вмешательство. Так, например, рекомендуемая процедура стимуляции подъязычного нерва с использованием имплантированной системы у пациентов с СОАС является дорогостоящей и требует дальнейшего изучения и наблюдения.

Целью хирургического лечения больных с СОАС является устранение явных анатомических изменений ЛОР-органов, увеличение просвета и ригидности мягких тканей верхних дыхательных путей. При этом подходы могут быть как многоуровневые одноэтапные, так и многоэтапные. Наиболее часто оториноларингологи выполняют такие известные операции как септопластика, подслизистая вазотомия нижних носовых раковин и некоторые варианты турбинопластики, парциальная средняя конхотомия, полипозитомидотомия, увулопалатопластика, увулопалатофарингопластика, тонзиллэктомия, в том числе с использованием эндоскопической видеоаппаратуры, лазерных, радиочастотных и холодноплазменных технологий. Хирургические вмешательства при коллапсе на уровне язычной миндалины и гортаноглотки применяются значительно реже, что объясняется возможностью возникновения определенных трудностей и осложнений. Особенности хорошего кровоснабжения и недостаточный обзор операционного поля могут приводить к кровотечениям, возникновению отека тканей, к нарушениям глотания, речи и дыхания, поэтому предпочтение следует отдавать малоинвазивным методикам.

По данным специальной литературы последних лет, хорошо себя зарекомендовали такие методы, как фиксация корня языка, подшивание подъязычной кости к щитовидному хрящу с миотомией и без таковой, а также выдвижение языка с помощью остеотомии нижней челюсти на подборочно-язычную мышцу (genioglossus advancement) [10].



Рис. 5. Первичный коллапс надгортанника.



Рис. 6. Классификация Кормака-Лехана.

Мы располагаем определенным опытом выполнения таких операций, которые проводим с некоторой модификацией. После предварительно выполненной увулопалатофарингопластики по К. Pang истонченный остеотомированный прямоугольный костный фрагмент нижней челюсти без разворота подтягивается с вышеуказанной мышцей и фиксируется титановой пластиной или сохранившимся костным аутотрансплантантом (Рис. 7).

По нашему мнению, это вмешательство позволяет достигнуть расширения просвета гортаноглотки и уменьшения сопротивления дыхательных путей (Рис. 8). Оно может быть, как самостоятельным, так и частью многоуровневого хирургического лечения СОАС и позволяет снизить ИАГ у 70% пациентов.

Заключение

Пациентов с СОАС должны наблюдать специалисты различных профильных направлений для определения правильной тактики лечения. Мультидисциплинарный подход с обязательным участием оториноларинголога позволяет определить уровень обструкции дыхательных путей, выбор оптимального метода лечения и достичь ожидаемого результата. В свою очередь, оценка эффективности лечения невозможна без определения степени тяжести СОАС до и после лечения.

Лечение больных с СОАС требует индивидуального подхода и должно начинаться с общих профилактических мер (снижения массы тела, отказ от вредных привычек и т.д.). На протяжении длительного времени, ввиду отсутствия

Апостолиди К.Г., Савчук О.В., Золотухин С.Ю., Добриков Е.А.
 РОЛЬ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА
 И ЗНАЧЕНИЕ ЭНДОСКОПИИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ ЭТОЙ ПАТОЛОГИИ



Рис. 7. Этап фиксации костного фрагмента нижней челюсти титановой пластиной.

правильной оценки ведущего причинного фактора храпа и СОАС, применялись методики хирургического лечения на орофарингеальном уровне (увулотомия, увулопалатопластика и увулопалатофарингопластика), что показало низкую эффективность при коллапсе дыхательных путей на уровне корня языка и гортаноглотки. Поэтому требуются другие подходы в многоуровневой хирургии СОАС.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Friedman M. Sleep apnea and snoring: surgical and non-surgical. USA, Elsevier; 2019. eBook ISBN: 9780323461375.
2. Бузунов Р.В., Легейда И.В., Царева Е.В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у взрослых и детей. Практическое руководство для врачей. — М., 2017. [Buzunov RV, Legejda IV, Careva EV. Hrap i sindrom obstruktiivnogo apnoe sna u vzroslykh i detej. Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachej. Moscow; 2017. (In Russ).]
3. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ во сне. Методические рекомендации / Под ред. А.И. Крюкова. — М., 2010. — 31 с. [Kryukov AI, editor. Diagnostika i lechenie sindroma obstruktiivnogo apnoe vo sne. Metodicheskie rekomendacii. Moscow; 2010. 31 s. (In Russ).]
4. Колядич Ж.В., Семеник Т.А., Фурманчук Д.А., и др. Эффективность современных методов оценки центральных механизмов синдрома обструктивного апноэ сна // Оториноларингология. Восточная Европа. — 2014. — №3. — С.66–72. [Kaliadich Zh, Semenik T, Furmanchuk D, et al. The efficiency of modern techniques of obstructive sleep apnea central mechanisms assessment. Otorhinolaryngology. Eastern Europe. 2014; 3: 66–72. (In Russ).]
5. Колядич Ж.В., Калинин А.Л. Синдром обструктивного апноэ сна: взгляд оториноларинголога и сомнолога // Терапия. — 2016. — №1. — С.42–50. [Koliadich Zh, Kalinkin AL. Obstructive sleep apnea syndrome: a view of an otolaryngologist and somnologist. Therapy. 2016; 1: 42–50. (In Russ).]
6. Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, et al. Clinical predictors of obstructive sleep apnea. Laryngoscope. 1999; 109(12): 1901–7. doi: 10.1097/00005537-199912000-00002.
7. Pang KP, Rothenberg BW, Woodson BT, editors. Advanced surgical techniques in snoring and obstructive sleep apnea. San Diego, California: Plural Publishing, Inc.; 2013. 368 p.
8. Джафарова М.З., Авербух В.М., Кузнецов А.О., и др. Исследование верхних дыхательных путей во время медикаментозного сна // Российская ринология. — 2018. — №3. — С.30–36. [Dzhafarova MZ, Averbuh VM, Kuznecov AO, et al. Issledovanie verkhniy dyhatel'nyh putej vo vremya medikamentoznogo sna. Rossijskaya rinologiya. 2018; 3: 30–36. (In Russ).]

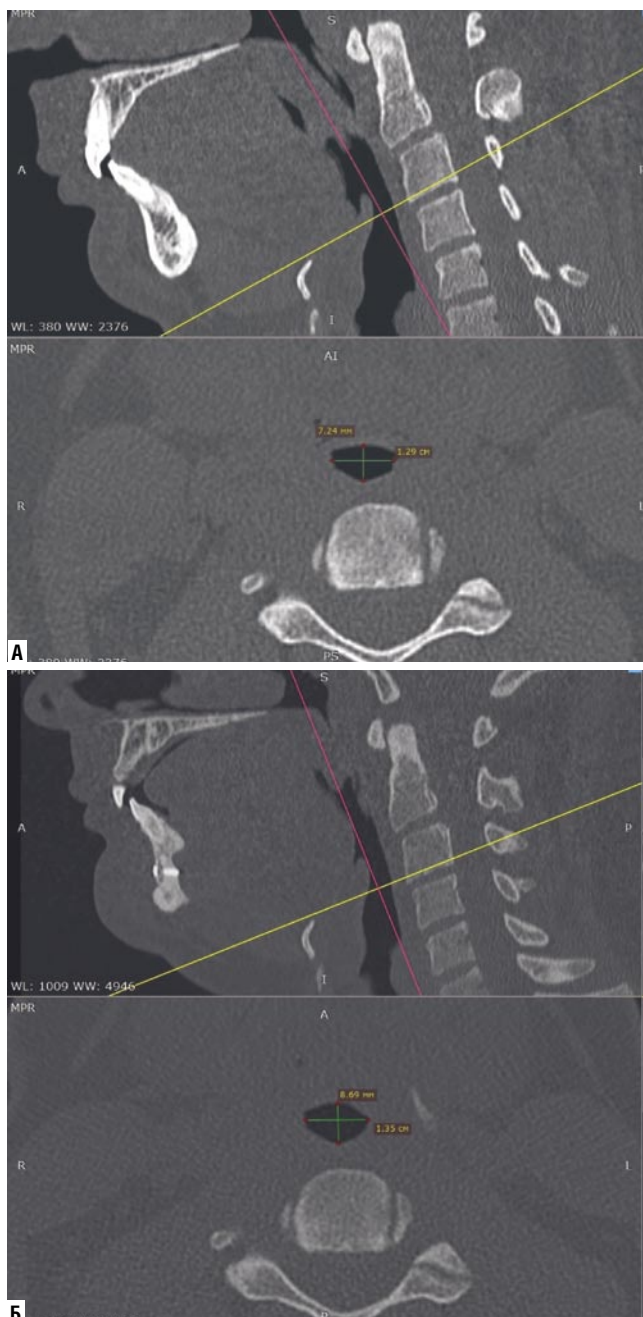


Рис. 8. КТ пациента с тяжелой степенью СОАС и с обструкцией тканей на гипофарингеальном уровне (А — до операции, Б — после операции).

9. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. Clin Otolaryngol Allied Sci. 1991; 16(5): 504–509. doi: 10.1111/j.1365-2273.1991.tb01050.x.
10. Boot H, van Wegen R, Poublon RM, et al. Long-term results of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea syndrome. Laryngoscope. 2000; 110(3 Pt 1): 469–75. doi: 10.1097/00005537-200003000-00027.
11. Комаров М.В., Потапова П.Д. Диагностика и лечение обструктивного синдрома обструктивного апноэ сна в оториноларингологии // Медицинское обозрение. — 2019. — №2. — С.59–62. [Komarov MV, Potapova PD. Diagnostics and treatment of obstructive obstructive sleep apnea syndrome in otorhinolaryngology. Medicinskoe obozrenie. 2019; 2: 59–62. (In Russ).]
12. Международная классификация нарушений сна (ICSD-3, третий переосмотр), 2014. [International Classification of Sleep Disorders, third edition. 2014. (In Russ).]

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ • CLINICAL OBSERVATIONS

КОМБИНИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРВОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АРНИ (САКУБИТРИЛ/ВАЛСАРТАН) В СОЧЕТАНИИ С ЭМПАГЛИФЛОЗИНОМ У ПАЦИЕНТА С ТЕРМИНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Кольцов А.В.*, Яловец А.А.,
Коцюева О.Т., Крюков Е.В.,
Тыренко В.В., Клименко В.В.
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская
академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.69.28.031

Резюме. Представлено клиническое наблюдение лечения пациента, страдающего тяжелой хронической сердечной недостаточностью. Анамнез заболевания пациента длится более 20 лет. Для спасения жизни больного были использованы все возможные методы лечения, как терапевтического, так и хирургического профиля. Пациенту были имплантированы современные механические устройства поддержки сердечной мышцы, которые позволяли ему оставаться дееспособным на протяжении почти десяти лет, сохраняя относительно удовлетворительное качество жизни. Однако, несмотря на проводимое лечение, отмечалось постепенное ухудшение самочувствия в течение последнего года, резко снизилась толерантность к физической нагрузке, выросли отеки, пациент был не в состоянии к самообслуживанию. В июле 2019 г. больной обследован в НИИ трансплантологии и искусственных органов им. В.И. Шумакова (Москва), рекомендована трансплантация сердца. С целью подготовки пациента и нивелирования проявлений сердечной недостаточности, пациент был госпитализирован в кардиологический стационар. На данном этапе была подобрана современная комбинация препаратов (комплекс сакубитрил/валсартан и эмпаглифлозин), которая не только стабилизировала состояние больного, но также способствовала уменьшению количества ежедневно принимаемых лекарственных средств, без снижения эффективности основной терапии, что позволило пациенту быть включенным в лист ожидания трансплантации сердца.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, сахарный диабет, АРНИ, сакубитрил/валсартан, эмпаглифлозин, Incor, sglt2, PARADIGM-HF, EMPA-REG.

COMBINED USE OF THE FIRST REPRESENTATIVE OF ARNI (SACUBITRIL/VALSARTAN) IN COMBINATION WITH EMPAGLIFLOZIN IN A PATIENT WITH TERMINAL CHRONIC HEART FAILURE

Kol'tsov A.V.*, Yalovec A.A., Kocoeva O.T., Kryukov E.V., Tyrenko V.V., Klimenko V.V.
S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. A clinical case of treatment of a patient suffering from severe chronic heart failure is presented. The patient's medical history lasts more than 20 years. All possible methods of treatment, both therapeutic and surgical, were used to save the patient's life. The patient was implanted with modern mechanical devices to support the heart muscle, which allowed him to remain functional for almost ten years, while maintaining a relatively satisfactory quality of life. However, despite the treatment, there was a gradual deterioration in health over the past year, a sharp decrease in tolerance to physical activity, increased swelling, the patient was not able to self-care. In July 2019, the patient was examined at the Institute of Transplantology n.a. V.I. Shumakov (Moscow), recommended heart transplantation. In order to prepare the patient and eliminate the manifestations of heart failure, the patient was admitted to a cardiology hospital. At this stage, a modern combination of drugs (sacubitril/valsartan complex and empagliflozin) was selected, which not only stabilized the patient's condition, but also helped to reduce the number of daily medications taken, without reducing the effectiveness of the main therapy, which allowed the patient to be included in the waiting list for heart transplantation.

Keywords: chronic heart failure, diabetes mellitus, ARNI, sacubitril / valsartan, mpagliflozin, Incor, sglt2, PARADIGM-HF, EMPA-REG.

Введение

Несмотря на значительные успехи фармакологии и кардиохирургии за последние 20 лет, хроническая сердечная недостаточность (ХСН) остается основной причиной смерти при сердечно-сосудистой патологии. Лечение больных с ХСН до настоящего времени не является окончательно решенной задачей. Коли-

чество больных ХСН неуклонно растет, что является своего рода платой за спасенные жизни при остром коронарном синдроме, а эффективность проводимой терапии не всегда оправдывает ожидаемые результаты [1]. За последние 50 лет арсенал кардиолога пополнился большим количеством препаратов: от диуретиков и сердечных гликозидов, до блокаторов

ренин-ангиотензиновой и симпатoadrenalной системы. Также окончательно не решено вопрос лечения ХСН добавление к стандартам терапии блокаторов минералокортикоидных рецепторов и ионных f-каналов. Учитывая эволюцию взглядов на патогенетическую модель ХСН от кардиальной и кардиоренальной до нейрогуморальной, исследования

* e-mail: andrewkoltsov83@gmail.com

глобально ведутся в двух направлениях: поиск максимально эффективного блокирования гиперактивированных нейрогуморальных систем и восстановления физиологического баланса между нейрогуморальными системами. За последние 20 лет было проведено огромное количество клинических исследований, как успешных, так и не очень, целью которых был поиск новых групп лекарственных препаратов для лечения ХСН [5–11]. Однако, большинство из них исследовало уже имеющиеся фармакологические группы (β -адреноблокаторы, иАПФ, блокаторы рецепторов к ангиотензину II (БРА)). Настоящим прорывом в лечении ХСН стали два исследования последних 5 лет — это PARADIGM-HF и EMPA-REG OUTCOME. В исследовании PARADIGM-HF доказал свою эффективность новый класс препаратов — ангиотензиновых рецепторов-неприлизина ингибитор (АРНИ), и первый в этом классе сакубитрил/валсартан. Исследование было прекращено досрочно после 27 месяцев наблюдения, по причине значительного клинического превосходства исследуемого препарата [2]. Были достигнуты следующие клинические преимущества, такие как снижение риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний на 20%, общей смертности на 16%, снижение потребности в интенсификации терапии ХСН, в том числе в использовании препаратов с инотропным действием, уменьшении количества обращений по поводу декомпенсации ХСН на 21%, и случаев имплантации механических устройств для стабилизации СН.

В 2015 г. были опубликованы результаты другого исследования EMPA-REG OUTCOME [3], в котором оценивалась эффективность приема 10 мг и 25 мг препарата эмпаглифлозин (ингибитора натрийзависимого переносчика глюкозы 2-го типа — SGLT2) на снижение сердечно-сосудистой смертности у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД2) и высоким кардиоваскулярным риском. Терапия исследуемым препаратом сопровождалась снижением смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на 38%, снижением общей смертности на 32%, снижением первичной комбинированной конечной точки (смерть от сердечно-сосудистых причин, случаи нефатальных инфарктов миокарда и мозговых инсультов) на 14%. Более того, на 35% уменьшилось количество госпитализаций по поводу ХСН. Полученные результаты послужили отправной точкой для начала целой группы исследований

этого класса препаратов как лекарственных средств для лечения ХСН. Стартовали исследования EMPEROR-Preserved (эмпаглифлозин) у пациентов с ХСН и фракцией выброса (ФВ) ЛЖ >40%; EMPEROR-Reduced (эмпаглифлозин) у пациентов с ХСН и фракцией выброса (ФВ) ЛЖ <40%; DAPA-HF (дапаглифлозин) у пациентов с ХСН и фракцией выброса (ФВ) ЛЖ <40% и SOLOIST-WHF. Результаты этих исследований ожидаются в 2020–2021 гг.

В сентябре 2019 г. были опубликованы результаты еще одного исследования с ингибиторами SGLT-2 — DAPA-HF, где оценивался препарат дапаглифлозин у пациентов с ХСН как на фоне СД 2 типа, так и без него [4]. По результатам отмечалось 26% снижение первичной комбинированной конечной точки (сердечно-сосудистая смерть, снижение количества госпитализаций по поводу ХСН). Более того, полученный результат не зависел от наличия или отсутствия СД 2 типа и составил 25% и 27%, соответственно.

Следует заметить, что сакубитрил/валсартан и эмпаглифлозин имеют абсолютно разные механизмы действия, не являются антагонистами, не вступают в конкурентное взаимодействие за одни и те же рецепторы или ферменты. Все это позволило нам применить оба препарата в комбинации для лечения пациента с терминальной ХСН. Представляем наблюдение успешного лечения больного К. с ХСН стадии D (по классификации ACC/AHA).

Клиническое наблюдение

Пациент К. 61 год, пенсионер МО РФ, поступил в клинику ФТ 17.10.2019 г. с жалобами на выраженную одышку при минимальной физической нагрузке (подъем на 1/2 лестничного пролета, ходьба до 20 м); головокружение; слабость.

Анамнез заболевания:

Болен с 1999 г., когда перенес первый инфаркт миокарда, от предложенного оперативного лечения отказался. В 2005 и 2008 гг. перенес повторные инфаркты миокарда. После последнего инфаркта самочувствие значительно ухудшилось, несмотря на проводимую консервативную терапию. В клинике хирургии для усовершенствования врачей №1 (ХУВ-1) им. П.А. Куприянова ВМедА им. С.М. Кирова 30.10.2008 г. выполнена коронарография, на которой выявлены: субокклюзия ПМЖА в проксимальном отделе, окклюзия ПКА в средней трети, окклюзия ОВ

в средней трети. 18.11.2008 г. по жизненным показаниям пациенту были выполнены: аутовенозное коронарное шунтирование в бассейне ПМЖВ, ОВ, ПКА и имплантация системы «Inco» с целью поддержки кровообращения, фракция выброса ЛЖ у пациента составляла 19%. 31.01.2009 г. в связи с развившейся клиникой острого перитонита пациенту была выполнена лапаротомия, санация, дренирование брюшной полости. 17.06.2009 г. выполнено оперативное вмешательство: эксплантация системы «Inco», пластика дефекта диафрагмы синтетическим эксплантатом. 25.11.2009 г. при фистулографии выявлен свищевой ход, идущий к окклюдеру от системы «Inco», диагностирована инфекция инородного тела перикарда (окклюдер системы «Inco») с формированием наружного свища. 11.03.2010 г. выполнено оперативное вмешательство: «Повторная операция на сердце: ревизия, санация, переднего средостения, иссечение свища, удаление окклюдера системы «Inco», тромбэктомия из ЛЖ, линейная пластика ЛЖ в условиях параллельного ИК». Послеоперационная рана зажила первичным натяжением, свищ не рецидивировал. 19.04.2010 г. в связи с выраженными признаками меж- и внутрижелудочковой диссинхронии пациенту был имплантирован трёхкамерный постоянный электрокардиостимулятор с функцией ресинхронизации (CRT-P). Послеоперационный период протекал гладко, осложнений не было. Пациент был выписан на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии. В октябре 2010 г. находился на стационарном обследовании и лечении в клинике ХУВ-1, где был выявлен субклинический гипотиреоз, начата терапия L-тироксина. С целью восстановления синусового ритма, на фоне нормализации концентрации ТТГ, выполнена электрическая кардиоверсия, восстановлен синусовый ритм, однако через 2 суток вновь возобновилась мерцательная аритмия. В последующем выполнена радиочастотная абляция АВ-соединения (17.12.2010 г.). В октябре 2013 г. произведена плановая замена трехкамерного кардиостимулятора с функцией дефибрилляции (трехкамерный кардиовертер — дефибриллятор). В апреле 2014 г. при контрольном обследовании выполнена КТ-коронарошунтография. Аутовенозные шунты к ПМЖВ, ОВ, ПКА — проходимы. С 2011 по 2018 гг. проходил ежегодное плановое стационарное обследование и лечение в клинике ХУВ-1, получал медикаментозную терапию с положительным эффектом. В

октябре 2018 г. у пациента неоднократно развивались пароксизмы желудочковой тахикардии, купируемые разрядами имплантированного дефибриллятора. Это привело к истощению батареи последнего. В январе 2019 г. выполнена реимплантация CRT-D устройства. В феврале 2019 г. в РНЦХ им. Б.В. Петровского (Москва) выполнена радиочастотная абляция субстрата желудочковой тахикардии. В дальнейшем пароксизмы желудочковой тахикардии не рецидивировали. В июле 2019 г. больной обследован в НИИ трансплантологии и искусственных органов им. В.И. Шумакова (Москва), рекомендована трансплантация сердца, однако окончательное заключение возможно после обследования по протоколу потенциального реципиента. В августе 2019 г. наступило резкое ухудшение самочувствия, когда значительно снизилась толерантность к физической нагрузке, наросли отеки нижних конечностей, усилилась одышка, слабость, прогрессировало снижение мышечной массы пациента. С целью лечения декомпенсации ХСН и стабилизации состояния, а также проведения обследования по протоколу трансплантации сердца, пациент был госпитализирован в клинику факультетской терапии ВМедА. На амбулаторном этапе, перед поступлением в клинику пациент получал следующую терапию: апиксабан 2,5 мг 2 р/сутки, лозартан 12,5 мг, торасемид 20 мг, розувастатин 20 мг, дигоксин 0,125 мг, омега-3 20 мг, эутирокс 12,5 мкг, кордарон 200 мг.

Объективный статус: на момент поступления состояние больного средней степени тяжести, обусловленное кахексией, выраженным отечным синдромом, гипотонией. Кожный покров чистый, бледный, с землистым оттенком, влажность обычная. Отеки голеней до верхней трети, больше справа. Пользуется компрессионным трикотажем. Пульс ритмичный 70 уд. в мин. (работа ПЭК). АД 100-90/60 мм рт. ст. Границы относительной сердечной тупости справа по парастернальной линии, сверху — по верхнему краю II ребра, слева — на 4 см кнаружи от левой срединно-ключичной линии. Тоны сердца приглушены, аритмичные, 1 тон на верхушке ослаблен. Акцент 2 тона на легочной артерии. Систолический шум во всех точках аускультации. По срединной линии груди — рубец после срединной стернотомии, продолжающийся по срединной линии живота, в 5-м межреберье слева — рубец после левосторонней переднебоковой торакотомии. При перкуссии в

симметричных участках грудной клетки определяется ясный легочный звук. Аускультативно — дыхание жесткое, резко ослаблено в нижних отделах, выслушиваются множественные влажные хрипы в проекции обоих легких больше справа. ЧД 22 в мин. SpO₂ 91%. Язык чистый, живот мягкий, безболезненный во всех отделах. Печень: правая доля на 8 см выступает из под края реберной дуги, размеры по Курлову — 18:12:8 см, поколачивание по правой реберной дуге безболезненно. Селезенка: не пальпируется. Средний диурез за сутки 1,5 л.

С целью компенсации ХСН больной переведен на постоянную инфузию фуросемида со скоростью 1 мг/кг/час. На 2-е сутки удалось достичь суточного диуреза до 2,5–3 л. Через 5 суток, после частичной стабилизации артериального давления в течение 2-х суток проводилась инфузия левосимендана. Пациенту было обеспечено дополнительное высококалорийное питание. В клинике факультетской терапии пациент продолжал получать следующую терапию: торасемид 30 мг/сут., дигоксин 0,25 мг/сут, апиксабан 2,5 мг 2 р/сутки, омега-3 20 мг, эутирокс 50 мкг.

С учетом сохраненной скорости клубочковой фильтрации (СКД-EPI), которая составила 71,02 мл/мин./1,73 м², была предпринята попытка снижения дозы петлевых диуретиков путем назначения эмпаглифлозина в дозе 10 мг/сут. Через неделю периферические отеки уменьшились до 1/3 голени, больной увеличил подвижность в пределах палаты. Инъекции фуросемида уменьшили до 80 мг/сут, доза торасемида составила 10 мг/сут. Масса тела снизилась на 3,5 кг. С целью дальнейшей стабилизации состояния принято решение о назначении сакубитрил/валсартана в дозе 50 мг/сут. Это позволило отказаться от применения фуросемида. Постепенно дозу сакубитрил/валсартана удалось повысить до 75 мг/сут. Дальнейшее увеличение дозировки приводило к гипотонии.

В итоге модификация терапии путем назначения двух новых классов препаратов ингибиторов SGLT2 и АРНИ (эмпаглифлозина и сакубитрил/валсартана) стабилизировать гемодинамику пациента, повысить толерантность к физической нагрузке, улучшить качество жизни и снизить уровень тревоги и депрессии (Рис. 1, 2). При этом удалось отказаться от изнуряющей терапии парентеральными диуретиками. На первом этапе была решена задача предотвращения задержки жидкости. Было отмечено снижение

уровня мозгового натрийуретического пептида (Nt-proBNP) (Рис. 3).

Как видно из представленного рисунка 4, масса тела пациента увеличивалась в начале госпитализации, несмотря на проводимую комбинированную мочегонную терапию. В дальнейшем, после назначения эмпаглифлозина и сакубитрил/валсартана отмечается постепенное снижение массы тела и получение стабильного адекватного диуреза. Вплоть до выписки (45-е сутки) вес оставался стабильным.

Все это позволило дообследовать пациента в рамках протокола потенциального реципиента. диагностической программы для имплантации механического вспомогательного устройства для левого желудочка и пересадки сердца. Выполнены эхокардиография в динамике, коронарография, вентрикулография, катетеризация правых отделов сердца с тонометрией; с учетом развития инфаркт-пневмонии выполнен кардиофункциональный тест, спирография; оценена функция почек, консультирован нефрологом, проведены все требуемые консультации специалистов. По результатам обследования проведен консилиум с участием главного кардиохирурга Северо-Западного федерального округа академика РАН Хубулава Г.Г. С учетом того, что все имеющиеся в наличии медикаментозные и хирургические методы лечения уже применены, эффективность их недостаточна, единственным хирургическим методом продления жизни пациента является имплантация системы механической поддержки кровообращения Heartmate II (Thoratec) с последующей трансплантацией сердца. Пациент включен в лист ожидания.

Далее представлены результаты обследования пациента.

Результаты обследования

В общеклиническом анализе крови отмечалась тенденция с нормохромной нормоцитарной анемией легкой степени, остальные показатели в норме. В общеклиническом анализе мочи определялся белок до 0,3 г/л, в дальнейшем после назначения эмпаглифлозина отмечалась глюкозурия, что обусловлено механизмом действия препарата. В биохимическом анализе крови отмечалось снижение уровня общего белка, альбумина, повышение печеночных ферментов, щелочной фосфатазы, ГГТ, что обусловлено застойными явлениями в печени, с последующей нормализацией показателей на фоне проводимой терапии.

Кольцов А.В., Яловец А.А., Коцюева О.Т. и др.
КОМБИНИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРВОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АРНИ (САКУБИТРИЛ/ВАЛСАРТАН) В СОЧЕТАНИИ
С ЭМПАГЛИФЛОЗИНОМ У ПАЦИЕНТА С ТЕРМИНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

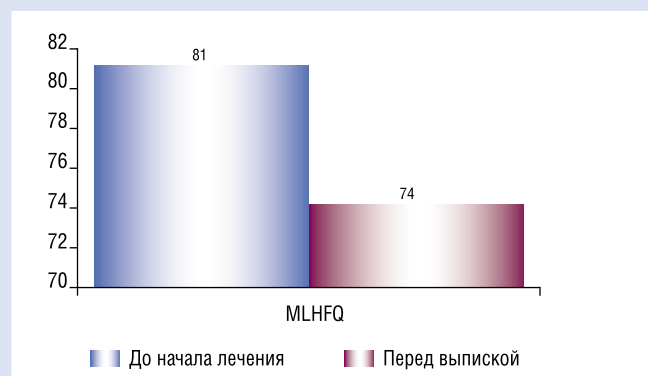


Рис. 1. Динамика качества жизни по данным Миннесотского опросника больных с ХСН (MLHFQ).

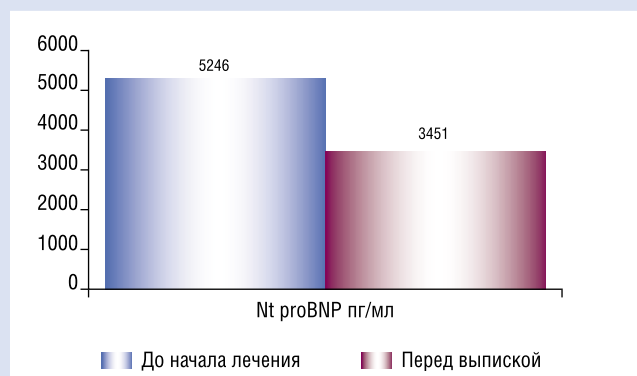


Рис. 3. Динамика уровня мозгового натрийуретического пептида.

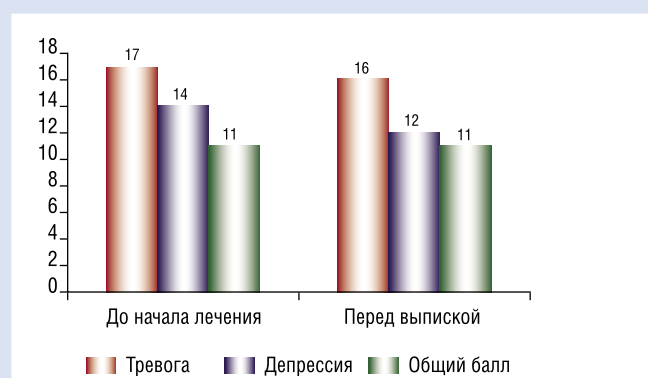


Рис. 2. Шкала госпитальной тревоги и депрессии (HADS).

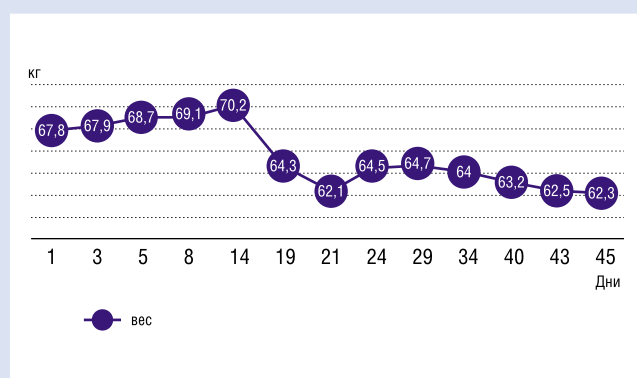


Рис. 4. Динамика массы тела за период госпитализации.

Уровень креатинина сыворотки крови составлял от 78,8 до 115,7 мкмоль/л со стабилизацией на уровне 88,9 мкмоль/л (СКФ 58 — 91,58 мл/мин./1,73 м²). Уровень Nt-proBNP на момент выписки составил 3451 пг/мл. Гормональный статус: Т4 0,62 нг/дл, Т3 2,6 пг/мл; ТТГ 10,3 мкМЕ/мл, кортизол 7,87 мкг/дл, альдостерон 41,3 пг/мл, ренин 74,6 пг/мл.

ЭКГ (02.12.2019): ритм ПЭКС в режиме VVI (CRT) с частотой стимуляции 87 в минуту (Рис. 5).

Рентгенография ОГК: отмечается перибронхиальная и перивазальная инфильтрация лёгочной ткани во всех отделах обоих лёгких (застойные явления по МКК) на фоне данных изменений нельзя исключить наличие пневмонической инфильтрации. Свободная жидкость в правой плевральной полости справа — до VI ребра (счёт по передним отрезкам). Осумкованная жидкость в верхушке правого лёгкого. Компрессионный ателектаз правого лёгкого. Кардиомегалия III ст. Атеросклероз аорты. Кардиостимулятор. Металлические скобы в проекции грудных (Рис. 6).

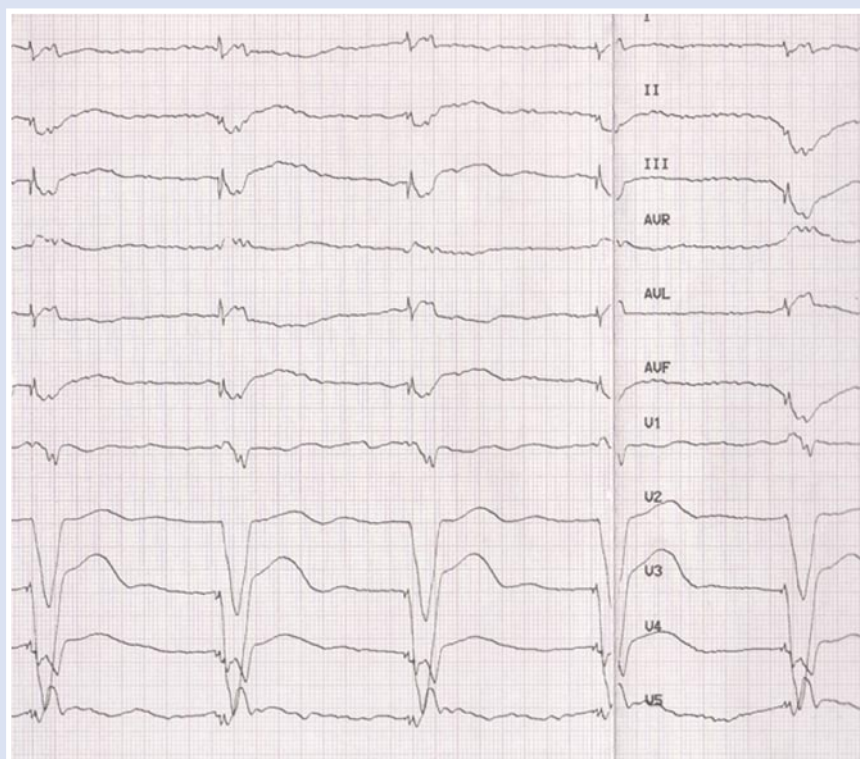


Рис. 5. ЭКГ пациента.

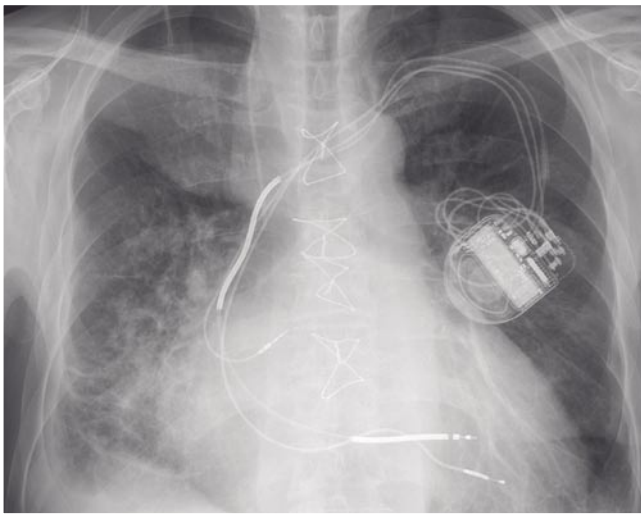


Рис. 6. Рентгенограмма органов грудной полости.

Эхокардиография: левое предсердие — 60 мм, левый желудочек — 66/61 мм, фракция выброса — 17%, межжелудочковая перегородка и задняя стенка левого желудочка по 8 мм, правое предсердие — 56 × 61 мм, правый желудочек — 37 мм. В правых камерах ПЭКС. Снижение кровотока в ВТЛЖ и Ао. КДД ЛА — 80 мм рт. ст., КСД ЛА — 25 мм рт. ст. Заключение: аорта уплотнена, не расширена. Створки клапанов уплотнены. Резкая дилатация всех полостей. Эксцентрическая гипертрофия ЛЖ. Диффузный гипокинез, преимущественно в области верхушки и перегородки. Легочная гипертензия 2–3 ст. Митральная регургитация 2–3 ст., аортальная регургитация 1 ст., трикуспидальная регургитация 2–3 ст.

Суточный мониторинг ЭКГ: регистрируется постоянная работа ЭКС в режиме VVI ср. ЧСЖ 68 в 1 мин., минимальная ЧСЖ 56 в 1 мин., максим. ЧСЖ 105 в 1 мин. ЦИ 1,1. Регистрируется 3152 полиморфных полиморфных ЖЭС (2-х типов) днём до 267 ЖЭС/час, ночью до 106 ЖЭС/час, 262 парных, 20 триплетов, 18 эпизодов тригеминии до 4-х — 6-ти комплексов и 2 эпизода квадригеминии до 5 комплексов.

Коронарография и вентрикулография: правый тип КМ. Ствол ЛКА: без особенностей. ПМЖА: стеноз 90% в проксимальной трети, хроническая окклюзия в средней трети, гипоперфузионная периферия заполняется через функционирующий АКШ. ОА: хроническая окклюзия маргинальной артерии в средней трети, периферия заполняется через функционирующий АКШ. ПКА: хроническая окклюзия в средней трети, периферия заполняется через АКШ. Вы-



Рис. 7. Показатели эхокардиографии на фоне лечения.

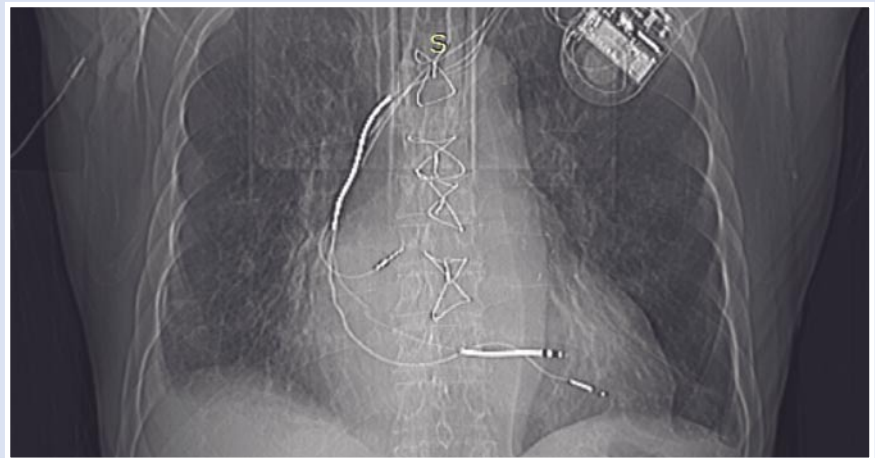


Рис. 8. КТ-ангиография органов грудной полости.

полнена вентрикулография ЛЖ: резкое снижение ФВ (менее 20%), акинезия нижней стенки, верхушки ЛЖ, гипокинезия передней стенки.

Катетеризация правых камер сердца: у пациента наблюдается минимально достаточный системный поток крови. Выраженных проявлений легочной гипертензии нет. ЛСС менее 3 ед. Вуда (ИлСс менее 5 ед. Вуда/м²). Отмечается выраженная реакция легочного русла на кислород, со значимым снижением ЛСС. Снижение ЛСС за счёт сосудистого компонента и увеличение ИУО более чем на 10%. При добутаминовом тесте, умеренное снижение ЛСС, преимущественно за счёт увеличения ИУО. Потребление кислорода (VO2) при расpirаторном тесте составляет менее 14 мл/мин/кг и значимо увеличивается при высоких фракциях кислорода. При добутаминовом тесте VO2 не увеличивается.

Кардиофункциональный тест: тестирование прекращено после достижения анаэробного порога в связи с появлением дискомфорта за грудиной (эквивалент стенокардии). По окончании тестирования дискомфорт не возобновлялся, одышки нет.

КТ-ангио ОГК: состояние после множественных оперативных вмешательств на сердце. КТ-данных за наличие ТЭЛА крупных ветвей не получено. КТ-картина инфильтративных изменений S 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10 правого легкого и S 1, 2, 5, 6, 9, 10 левого легкого. Пневмофиброзные изменения обоих легких. Утолщение костальной плевры в базальных отделах обоих легких и диафрагмальной плевры, вероятнее, поствоспалительного характера. Кардиомегалия. Косвенные КТ-признаки легочной гипертензии. Атеросклероз аорты и ее ветвей, коронаросклероз.

КТ-ангио брюшная полость: де-фектов контрастирования нижней полой вены не выявлено. КТ-признаки гепатомегалии, неоднородной перфузии печени, расширение печеночных вен, супраренального и печеночного сегментов нижней полой вены в сочетании с забросом контрастного вещества в них из правого предсердия. Жидкость в плевральных полостях, интерстициально-альвеолярные изменения базальных сегментов обоих легких, вероятно проявления нарушения кровообращения по малому кругу (отек легких). 5 тип артериального кровообращения печени. Умеренная спленомегалия. Киста печени. Кисты обеих почек (Bosniak 1-2). Конкременты правой почки. Гиперплазия левого надпочечника. Изменения печени с учетом анамнестических данных, изменений легких и сердца, наиболее вероятно являются проявлением венозного застоя.

Клиническое наблюдение демонстрирует возможности новых классов препаратов для лечения сердечной недостаточности, тогда как традиционная оптимальная медикаментозная терапия в сочетании с СРТ-терапией была исчерпана, у больного развивалась толерантность к ней. В начальном периоде терапии проводился подбор и корректировка дозировок в зависимости от диуреза и показателей гемодинамики. Назначить полную терапевтическую дозу препарата валсартан/сакубитрил 200 мг не удалось по причине тенденции к гипотонии на фоне низкой ФВ ЛЖ. Помимо клинического улучшения, увеличения толерантности к физической нагрузке назначение эмплаглифлозина и сакубитрил/валсартана способствовало изменению функционального класса ХСН, что объективно подтверждалось увеличением ФВ ЛЖ до 24%, снижением уровня NT-proBNP с 5246 до 3451 пг/мл, повышением качества жизни и снижением уровня тревоги и депрессии.

Таким образом, можно говорить о высокой эффективности комбинации сакубитрил/валсартана и эмплаглифлозина у больных с высоким функциональным классом ХСН без сахарного диабета.

Когда мы завершали написание этой статьи и были чрезвычайно довольны представленными результатами, доказательствами эффективности нового подхода, а фактически новой эры в лечении ХСН, по интернету пришло сообщение о брифинге трех главных исследователей в DAPA-HF, PARADIGM-HF, PARAGON-HF перед научной сессией АНА 2019 — Мак Мюррея, Соломона и Козиборода.

«Теперь, когда имеются доказательства, какой препарат вы выбрали бы для своих пациентов с сердечной недостаточностью?» — спросили у исследователей. Соломон сказал, что действительно «вопрос не о том, какой препарат следует предпочесть, потому что оба препарата имеют уникальные механизмы действия, и вместе, кажется, оказывают мультипликативный эффект.» «Я бы сказал, что это аддитивный эффект, — сказал МакМюррей, — я согласен, что это эффект не одного или другого препарата, хотя, возможно, необходимо изучить последовательность назначения этих препаратов».

Это новая задача для исследователей.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т. и др. Клинические рекомендации. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) // Сердечная недостаточность. — 2017. — №18(1). — С.3–40. [Mareev VU, Fomin IV, Ageev FT, et al. Clinical recommendations. Chronic heart failure. Heart failure. 2017; 18(1): 3–40. (In Russ).]

2. McMurray JJ, Packer M, Desai AS, et al. Baseline characteristics and treatment of patients in Prospective comparison of ARNI with ACEI to Determine Impact on Global Mortality and morbidity in Heart Failure trial (PARADIGM-HF). Eur. J. Heart Fail. 2014; 16: 817–825.
3. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, et al. Empagliflozin, cardiovascular outcomes, and mortality in type 2 diabetes. N Engl J Med. 2015; 373: 2117–2128.
4. McMurray J, Solomon S, Inzucchi S, et al. Dapagliflozin in Patients with Heart Failure and Reduced Ejection Fraction. N Engl J Med. 2019; 381: 1995–2008. doi: 10.1056/NEJMoa-1911303.
5. McMurray J, Ostergren J, Pfeffer M, et al. Clinical features and contemporary management of patients with low and preserved ejection fraction heart failure: baseline characteristics of patients in the Candesartan in Heart failure-Assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) programme. Eur J Heart Fail. 2003; 5 (3): 261–270.
6. Konstam MA, Neaton JD, Dickstein K et al. Effects of high-dose versus low-dose losartan on clinical outcomes in patients with heart failure (HEAAL study): a randomised, double-blind trial. Lancet. 2009; 374(9704): 1840–1888.
7. CIBIS II Study Group. The Cardiac Insufficiency Bisoprolol Study II (CIBIS II): a randomized trial. Lancet. 1999; 353: 9–13.
8. Goldstein S, Fagerberg B, Hjalmarson A, et al. Metoprolol controlled release/extended release in patients with severe heart failure: analysis of the experience in the MERIT-HF study. J Am Coll Cardiol. 2001; 38(4): 932–8.
9. Swedberg K, Komajda M, Bohm M, et al. Iva-bradine and outcomes in chronic heart failure (SHIFT): a randomised placebo-controlled study. Lancet. 2010; 376(9744): 875–885.
10. Collier T, Pocock S, McMurray J, et al. The impact of eplerenone at different levels of risk in patients with systolic heart failure and mild symptoms: insight from a novel risk score for prognosis derived from the EMPHASIS-HF trial. Eur Heart J. 2013; 34: 2823–2829.
11. MacDonald MR, Petrie MC, Hawkins NM, et al. Diabetes, left ventricular systolic dysfunction, and chronic heart failure. Eur Heart J. 2008; 29(10): 1224–1240.

ОБСТРУКЦИЯ ЛЕВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ ВО ВРЕМЯ ГИБРИДНОЙ ТРАНСКАТЕТЕРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА: АНАТОМИЯ, ФАКТОРЫ РИСКА, ПРОФИЛАКТИКА И СТЕНТИРОВАНИЕ

Власенко С.В.¹, Бирюков А.В.²,
Вильданов Т.Р.², Корепанова А.И.²,
Святова А.В.*²

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.53.55.032

¹ ГБУЗ «Городская больница №40
Курортного района», Санкт-Петербург
² ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский
государственный медицинский
университет им. академика И.П. Павлова»,
Санкт-Петербург

Резюме. Благодаря совершенствованию технологии транскатетерной имплантации аортального клапана (ТИАК), показания для этой операции расширяются. В статье описывается клинический случай обструкции левой коронарной артерии во время ТИАК, факторы риска развития и методы его предупреждения этого осложнения.

Клиническое наблюдение: пациентка 64 лет, с критическим аортальным стенозом. Риск операции с искусственным кровообращением (ИК) по EuroSCORE II — 5%, сахарный диабет, стентирование передней межжелудочковой артерии, невозможность трансфеморального доступа вследствие выраженных атеросклеротических изменений подвздошно-бедренного сегмента, выраженный кальциноз аорты и угол между длинной осью корня аорты и продольной осью левого желудочка (ЛЖ) 42°. Конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ — 74 мл (индексированный КДО — 37 мл/м²). Гипертрофия ЛЖ, фракция выброса ЛЖ — 65%. После транскапительной имплантации аортального клапана Мед-Лаб-КТ 27 мм произошла субокклюзия устья ствола левой коронарной артерии (отдавлен кальцинированным конгломератом левой коронарной створки). Выполнена баллонная ангиопластика и стентирование ствола левой коронарной артерии.

Вывод: Обструкция левой коронарной артерии створкой нативного кальцинированного клапана происходит при низком положении устья коронарной артерии, узком корне аорты с высотой синусов Вальсальвы в диапазоне от 7 до 12 мм, что создает мало места для нативных створок клапана после раскрытия протеза, а также объемных кальцинированных образований на нативных левой или правой коронарных створках.

Ключевые слова: транскатетерная имплантация аортального клапана, левая коронарная артерия, клинический случай.

Актуальность

Для определения оптимальной тактики вмешательства на аортальном клапане и получения хороших результатов необходимы надежные дооперационные морфогометрические критерии принятия решения в пользу интервенционного или открытого хирургического вмеша-

LEFT CORONARY ARTERY OBSTRUCTION DURING HYBRID AORTIC VALVE IMPLANTATION: ANATOMY, RISK ASSESSMENT, PREVENTION AND STENTING

Vlasenko S.V.¹, Biryukov A.V.², Vil'danov T.R.², Korepanova A.I.², Svyatova A.V.*²

¹ Hospital №40 of Kurortny District, St. Petersburg

² First Pavlov State Medical University of St. Petersburg

Abstract. Due to the improvement of the technology of transcatheter aortic valve implantation (TAVI), the indications for this operation are extended. Clinical case of left coronary artery obstruction during TAVI, risk factors and prevention are described.

Case description: A 64-year-old female patient with critical aortic stenosis. The risk of surgery with heart lung machine according to EuroSCORE II — 5%, diabetes mellitus, previous stenting of left anterior descending artery. Severe atherosclerotic lesions of ilio-femoral arterial segments, calcification of the aorta and the angle between the long axis of aortic root and the longitudinal axis of left ventricle (LV) 42°. LVEDV — 74 ml (indexed LVEDV — 37 ml / m²). LV hypertrophy, EFLV — 65%. After transcatheter implantation of Med-Lab-CT 27 mm aortic valve, narrowing of left mainstem (compressed by calcified left coronary leaflet) occurred. Balloon dilatation and stenting of the left mainstem was performed.

Conclusion: Obstruction of the left mainstem by the leaflet of the native calcified aortic valve occurs at the presence of low height of the orifice of the coronary artery, a narrow aortic root with a height of the Valsalva sinuses in the range from 7 to 12 mm, which creates limited space for the prosthesis, as well as bulky calcified formations on the native left or right valves.

Keywords: transcatheter aortic valve replacement, TAVI, clinical case.

тельства на корне аорты [1]. До сих пор остается актуальной оценка взаимосвязи площади и высоты межзаслоночных структур аортального клапана с риском развития осложнений при ТИАК. Необходимы четкие критерии достижения оптимальной функции имплантированного протеза аортального клапана и

сохранения геометрии структур корня аорты после интервенционных вмешательств. ТИАК является альтернативным вариантом хирургического протезирования аортального клапана. В исследовании PARTNER III, являющимся основой рекомендаций по применению ТИАК у пациентов с низким риском показано, что

* e-mail: www.svyatovaneta@mail.ru

с учетом летальных исходов, инсультов и повторных госпитализаций, ТИАК имеет ряд преимуществ перед хирургическим лечением [2]. Согласно данным Vahl T.P. et al. летальность при ТИАК не превышает 3% у пациентов высокого хирургического риска [3; 4]. Одним из специфических осложнений является обструкция коронарных артерий во время ТИАК.

Описание случая

Пациентка П., 64 лет в течение 5 лет предъявляла жалобы на головокружение, периодические сжимающие боли в грудной клетке и одышку при умеренной физической нагрузке, а также повышение АД более 30 лет. В 2015 г. выполнено стентирование передней межжелудочковой артерии (ПМЖА). При контрольной эхокардиографии через 5 лет выявлено увеличение градиента на АК (средний градиент 41 мм рт. ст.) на фоне двустворчатого аортального клапана, что стало показанием к операции. Показаниями к гибридной вмешательству являлись риск операции с ИК (EuroSCORE II 5%), сахарный диабет, стентирование ПМЖА, невозможность трансфеморального доступа вследствие выраженных атеросклеротических изменений подвздошно-бедренного сегмента, выраженный кальциноз аорты и угол между длинной осью корня аорты и продольной осью левого желудочка 42°.

При клиническом осмотре отмечена бледность кожных покровов как проявление высокого общего периферического сопротивления вследствие аортального стеноза и хронического синдрома малого выброса. На этом фоне конечный диастолический объем левого желудоч-

ка составлял 74 мл (КДИ — 37 мл/м²). Вследствие препятствия току крови из ЛЖ в аорту из-за сужения отверстия аортального клапана (площадь отверстия АК — 0,6 см²) были выявлены признаки гипертрофии левого желудочка, развившейся компенсаторно (толщина задней стенки левого желудочка: 14 мм, межжелудочковой перегородки — 15 мм). Косвенным признаком гипертрофии камер сердца являлась полная блокада левой ножки пучка Гиса на электрокардиографии. Несмотря на это, фракция выброса левого желудочка оставалась сохранной — 65%.

На коронароангиографии: стент в передней межжелудочковой артерии с признаками рестеноза до 40%.

Для более наглядной детализации всех структур сердца была выполнена МСКТ-ангиография (Рис. 1).

На основании данных обследования пациентке выставлен диагноз: Комбинированный порок аортального клапана, аортальная недостаточность 1 степени, аортальный стеноз 3 ст., кальциноз 3 степени. Врожденная аномалия развития в форме двустворчатого аортального клапана.

Описание операции

Под эндотрахеальным наркозом выполнен бедренный доступ, заведены необходимые инструменты. Выполнена аортография (Рис. 2).

Изначально выполнена баллонная внутриаортальная вальвулопластика аортального клапана, после чего проведена система доставки с обжатом на баллоне протезом клапана Мед-Лаб-КТ 27 мм. Под R-контролем протез позиционирован в проекции аортального клапана

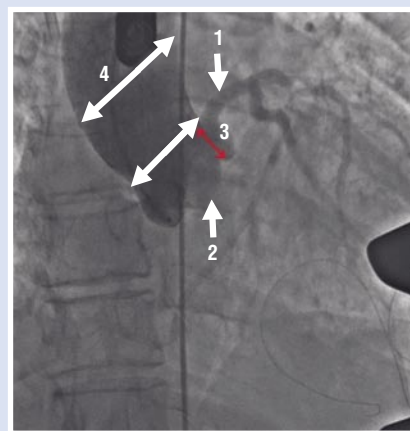


Рис. 2. Ангиография корня аорты (1 — ствол левой коронарной артерии; 2 — кальциноз аортального клапана; 3 — расстояние от аортального клапана до устья левой коронарной артерии; 4 — постстенотическое расширение).

и имплантирован в фиброзное кольцо (Рис. 3).

После имплантации клапана на чреспищеводной эхокардиографии — створки клапана раскрыты полностью, минимальная фистула в 1 мм в области аорто-митрального контакта. На контрольной коронароангиографии видна субокклюзия устья ствола левой коронарной артерии (отдавлен извне кальцинированным конгломератом нативной створки), кровоток TIMI 1 (Рис. 4).

Учитывая высокий риск летального исхода выполнена баллонная ангиопластика и стентирование ствола левой коронарной артерии. Стент расправлен полностью, диссекций нет (Рис. 5).

В послеоперационном периоде при контрольной ЭхоКГ гемодинамически значимой транспротезной и парапротезной регургитации не выявлено. В течение 2 суток сохранялась необходимость в вазопрессорной и инотропной поддержке далее состояние стабилизировалось и пациентка выписана из стационара.

Обсуждение

С момента внедрения в широкую клиническую практику ТИАК рассматривалась в качестве альтернативного вмешательства у пациентов с выраженным аортальным стенозом, имеющим высокий хирургический риск. Под высоким хирургическим риском подразумевается возможность развития осложнений, связанных с искусственным кровообращением, кардиоплегией и стерильной инфекцией [5–7; 17]. Основными проблемами, которые предстоит решить при

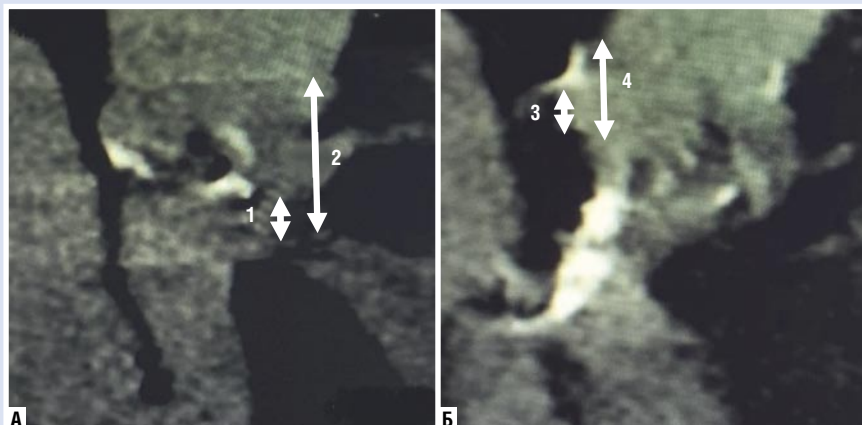


Рис. 1. МСКТ-ангиография (А — левый коронарный синус; Б — правый коронарный синус; 1 — высота устья левой коронарной артерии; 2 — высота левого коронарного синуса; 3 — высота устья правой коронарной артерии; 4 — высота правого коронарного синуса).

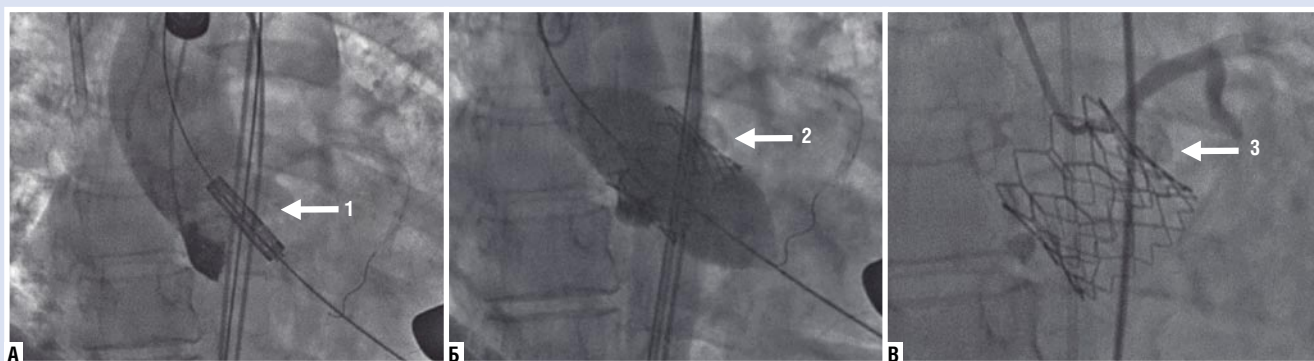


Рис. 3. Этапы имплантации устройства. (А — проведение устройства; Б — раскрытие устройства; В — полное открытие устройства; 1 — собранный искусственный клапан; 2 — раздутый баллон; 3 — установленный искусственный клапан).

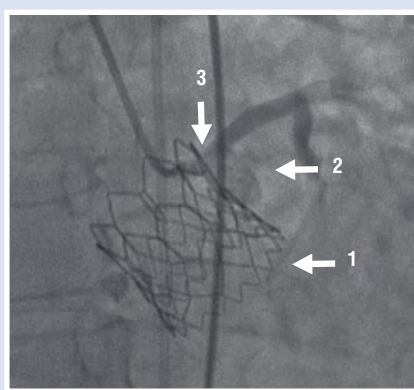


Рис. 4. Контрольная коронарография (1 — установленный клапан; 2 — кальцификат створки нативного клапана; 3 — субокклюзия ствола левой коронарной артерии).

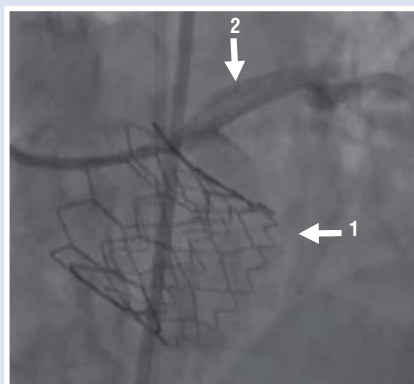


Рис. 5. Стентирование ствола левой коронарной артерии (1 — установленный искусственный клапан; 2 — стент в стволе левой коронарной артерии).

использовании интервенционных технологий, остаются риск развития цереброваскулярных осложнений, резидуальной регургитации и атриовентрикулярной блокады с необходимостью установки электрокардиостимулятора [8].

Табл. 1.

Связанные с доступом	Связанные с наличием имплантата
Диссекция сосуда	Инсульт
Стеноз сосуда	Атриовентрикулярная блокада
Кровотечение в месте доступа	Тромбоз биопротеза
Инфицирование места доступа	Структурные дисфункции
Тромбоз сосуда	Неструктурные дисфункции
Аневризмы	Мальпозиционирование протеза
Псевдоаневризмы	Кровотечение
Разрыв сосуда	Инфекционный эндокардит клапанного протеза
Разрыв миокарда	
Образование рубцов	

ТИАК имеет ряд специфических осложнений (таб. 1) [9; 10].

По данным различных исследований, обструкция коронарных артерий развивается в 0,66% случаев всех ТИАК, причем в 88,6% случаев связано с левой коронарной артерией [11; 12]. В 98% случаев обструкция коронарной артерии происходит из-за смещения нативной кальцинированной створки [12; 13]. Такая ситуация требует своевременного принятия мер по восстановлению кровотока в коронарной артерии.

На основе анализа представленной литературы выделены следующие факторы риска коронарной обструкции во время ТИАК [11; 14]:

1. Низкое положение устья коронарной артерии (расстояние от корня аорты до устья коронарной артерии).
2. Узкий корень аорты с низкими синусами Вальсальвы.
3. Женский пол.
4. Использование баллона для расправления клапана.
5. Выраженный кальциноз клапана.

Ribeiro H.B. Et al. рекомендуют такие меры защиты коронарной артерии, как проведение проводника в артерию перед установкой клапана, стентирование коро-

нарной артерии до или во время ТИАК, а так же использование баллоннорасширяемых протезов, которые являются низкопрофильными с широкими ячейками, что облегчает прохождение инструментов для стентирования коронарных артерий в случае их окклюзии [11; 13].

Наличие биологического протеза по данным многих исследований само по себе сопряжено с риском его тромбоза [11]. При имплантации биопротеза происходит травмирование эндотелия в зоне установки клапана и возникает зона турбулентного тока крови вокруг биопротеза, что согласно триаде Вирхова является факторами тромбообразования. Кроме того, после установки клапана образуются «слепые карманы» (Рис. 6). Образующиеся в них тромботические массы, часто служат источником эмболий.

Наличие дополнительных металлических конструкций в виде стента увеличивает риски тромбоэмболических осложнений [14].

Предупреждение и своевременного диагностирования предикторов данного осложнения на данный момент остается сложной задачей, что обусловлено отсутствием четких критериев его диагностики, а так же единой стратегии про-

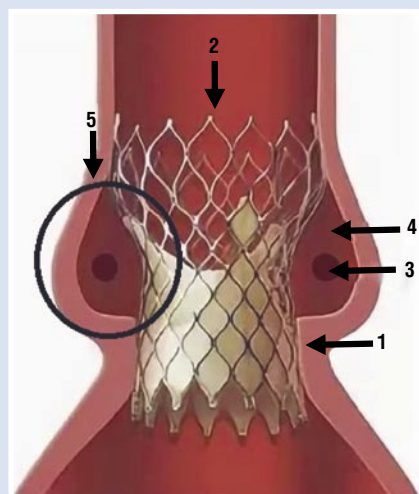


Рис. 6. «Слепые карманы» после имплантации клапана (1 — аортальное кольцо; 2 — установленный искусственный клапан; 3 — устье коронарной артерии; 4 — коронарный синус; 5 — образовавшиеся «слепые карманы»).

филактики тромбоэмболических осложнений. В рекомендациях Американского и Европейского сообществ кардиологов рекомендуется двойная антиагрегантная терапия от 3 до 6 месяцев, с последующим переходом на монотерапию [15; 16].

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Хубулава Г.Г., Марченко С.П., Старчик Д.А. и др. Геометрические и морфологические характеристики корня аорты в норме и при недостаточности аортального клапана // Хирургия. — 2018. — Т.57. — С.4–13. [Hubulava GG, Marchenko SP, Starchik DA, et al. Geometricheskie i morfologicheskie harakteristiki kornya aorty v norme i pri nedostatochnosti aortal'nogo klapana. *Hirurgiya*. 2018; 57: 4–13. (In Russ).]
- Mack M, Leon M, Thourani V, Makkar R, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *N Engl J Med*. 2019; 380(18): 1695–1705.
- Vahl TP, Kodali SK, Leon MB. Transcatheter Aortic Valve Replacement 2016: A Modern-Day “through the Looking-Glass” Adventure. *J Am Coll Cardiol*. 2016; 67(12): 1472–1487.
- Krasopoulos G, Falconieri F, Benedetto U, et al. European real world trans-catheter aortic valve implantation: Systematic review and meta-analysis of European national registries. *J Cardiothorac Surg*. 2016; 11(1): 46–51.
- Белевитин А.Б., Хубулава Г.Г., Сазонов А.Б. и др. Хирургическое лечение заболеваний грудной аорты // Медицинский академический журнал. — 2010. — Т.10. — №3. — С. 45–51. [Belevitin AB, Hubulava GG, Sazonov AB, et al. *Hirurgicheskoe lechenie zabolevanij grudnoj aorty*. *Medicheskij akademicheskij zhurnal*. 2010; 10(3): 45–51. (In Russ).]
- Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Наумов А.Б., Суворов В.В., Марченко С.П., Аверкин И.И. Патфизиологические механизмы и факторы риска стеральной инфекции в кардиохирургии // Вестник российской военно-медицинской академии. — 2013. — Т.41. — №1. — С.174–179. [Hubulava GG, SHihverdiev NN, Naumov AB, Suvorov VV, Marchenko SP, Averkin II. *Patofiziologicheskie mekhanizmy i faktory riska sternal'noj infekcii v kardiohirurgii*. *Vestnik rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii*. 2013; 41(1): 174–179. (In Russ).]
- Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Фогт П.Р. и др. Результаты применения методики элиминации стеральной инфекции у кардиохирургических пациентов // Вестник хирургии им ИИ Грекова. — 2015. — Т.174. — №5. — С.57–60. [Hubulava GG, SHihverdiev NN, Fogt PR, et al. *Rezultaty primeneniya metodiki eliminacii sternal'noj infekcii u kardiohirurgicheskikh pacientov*. *Vestnik hirurgii im II Grekova*. 2015; 174(5): 57–60. (In Russ).]
- Eggebrecht H, Vaquerizo B, Moris C, Bossone E, et al. Incidence and outcomes of emergent cardiac surgery during transfemoral transcatheter aortic valve implantation (TAVI): Insights from the European Registry on Emergent Cardiac Surgery during TAVI (EuRECS-TAVI). *Eur Heart J*. 2018; 39(8): 676–684.
- Howard C, Jullian L, Joshi M, et al. TAVI and the future of aortic valve replacement. *J Card Surg*. 2019; 34(12): 1577–1590.
- Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П. Лечение пациентов кардиологического профиля. Современные хирургические возможности. — СПб, 2011. — 206 с. [SHihverdiev NN, Hubulava GG, Marchenko SP. *Lechenie pacientov kardiologicheskogo profilja. Sovremennye hirurgicheskie vozmozhnosti*. SPb, 2011. 206 p. (In Russ).]
- Combarete N, Bouchant M, Motreff P, Souteyrand G. TAVI and coronary revascularization. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2019; 68(6): 423–428.
- Pfeiffer S, Santarpino G, Fischlein T, Jessl J, Pauschinger M. Coronary obstruction following TAVI valve-in-valve: Could we prevent it? *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013; 81(2): 386.
- Ribeiro HB, Webb JG, Makkar RR, et al. Predictive factors, management, and clinical outcomes of coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: Insights from a large multicenter registry. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 62(17): 1552–1562.
- Ribeiro HB, Nombela-Franco L, Urena M, Mok M, Pasian S, Doyle D, et al. Coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: A systematic review. *JACC Cardiovasc Interv*. 2013; 6(5): 452–461.
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology. American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2017; 135(25): 1159–1195.
- Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017; 38(36): 2739–2786.
- Хубулава Г.Г., Шихвердиев Н.Н., Пайвин А.А., Марченко С.П., Наумов А.Б. и др. Защита миокарда при операциях на сердце. СПб: Дитон. — 143 с. [Hubulava GG, SHihverdiev NN, Pajvin AA, Marchenko SP, Naumov AB, et al. *Zashchita miokarda pri operaciyah na serdce*. SPb: Diton. 143 p. (In Russ).]

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С ХОНДРОМОЙ IX, X РЕБЕР СПРАВА

Забазнов К.Г.*, Ковалева Н.С.

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
медицинский университет», Ростов-на-Дону

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.34.68.033

Резюме. В настоящей статье рассмотрены особенности течения хондромы ребер, которая дебютировала с болевого синдрома, расцененного как межреберная невралгия. Анализ приведенного клинического наблюдения позволил разработать рекомендации по курации пациентов с подобной симптоматикой. Максимально развернутый и тщательный сбор анамнеза жизни, проявление настороженности в отношении атипичного болевого синдрома, позволит обосновать правильный диагноз и выработать адекватную лечебную тактику.

Ключевые слова: хондрома ребра, полинейропатия.

SURGICAL TREATMENT OF A PATIENT WITH CHONDROMA IX, X RIBS ON THE RIGHT

Zabaznov K.G.*, Kovaleva N.S.

Rostov State Medical University, Rostov-on-don

Abstract. This article discusses the features of the course of rib chondroma, which debuted with a pain syndrome, regarded as intercostal neuralgia. The analysis of the above clinical observation allowed us to develop recommendations for treatment of patients with similar symptoms. The most detailed and thorough collection of anamnesis of life, the manifestation of alertness in relation to atypical pain syndrome, will allow you to justify the correct diagnosis and develop adequate treatment tactics.

Keywords: rib chondroma, polyneuropathy.

Доброкачественные опухоли скелета составляют 1–2% от всех новообразований [1]. Хондромы являются четвертыми по встречаемости среди всех новообразований плоских костей (таза, лопатки, грудины и ребер), составляя от 10 до 27% среди доброкачественных опухолей костей и до 12% среди всех новообразований костной системы [2]. Характерной локализацией этого вида опухолей являются короткие трубчатые кости кистей и стоп (80%), значительно реже их можно встретить в ребрах и длинных трубчатых костях. Клинические проявления этого вида опухолей на начальном этапе являются минимальными. Могут отмечаться слабые периодические боли, усиливающиеся при нагрузках и проходящие в покое. Также эти проявления будут зависеть от направления роста новообразования и его взаимоотношений с окружающими органами и тканями, что может приводить к имитации клиники поражения других органов и систем. Основным методом лечения данных заболеваний остается хирургический.

В сложных случаях, при которых на первое место в клинической картине выступает нетипичная симптоматика, специалист на начальных этапах обследования может попасть в заблуждение, что, как следствие, приведет к увеличению промежутка «дебют — диагноз». Приводим клиническое наблюдение.

Больная Б., 53 лет обратилась на консультацию к неврологу в феврале 2019 г., с жалобами на дискомфорт в

правой половине грудной клетки, боли при поворотах корпуса и при глубоком вдохе, распространяющиеся в проекции 8–9 ребра справа. Считает себя больной около года, когда стала периодически отмечать вышеописанные жалобы, лечилась самостоятельно, за медицинской помощью не обращалась, около месяца наблюдалась у невролога в поликлинике по месту жительства по поводу межреберной невралгии, получала терапию (НПВС, витамины группы В) без значимого эффекта. Из анамнеза было выяснено, что на фоне погрешности в диете появились боли приступообразного характера в правом подреберье. При детальном сборе анамнеза выяснилось, что примерно 15 лет назад пациентка получила травму в области правого подреберья. Со слов пациентки, травма была легкой, и боль прошла в течение двух дней, к врачу не обращалась. В связи с отсутствием в неврологическом статусе очаговой симптоматики, была направлена на дообследование: ультразвуковое исследование органов брюшной полости (19.02.2019), при котором обнаружено объемное образование (115×95 мм) с кистозным компонентом в правой доле печени. Выполнена магнитно-резонансная томография органов брюшной полости (20.02.2019). Заключение: МРТ-признаки полисегментарного объемного образования в области правого подреберья, выходящего за пределы ребер, неоднородной структуры, размерами 9,5×11,6×11,5 см, более вероятно кистозное новообразование печени (Рис. 1, 2).

Выполнено иммунохимическое исследование крови (24.02.2019) для определения уровня альфа-фетопротеина 3,69 нг/мл и наличие IgG к Echinococcus granulosus 0,32 КП (отрицательный результат).

В связи с полученными результатами обследования, больная была направлена к хирургу для определения дальнейшей лечебной тактики. Данные объективного осмотра: область правого подреберья не выбухает, кожные покровы не изменены, живот при пальпации мягкий, безболезненный, печень пальпируется у края реберной дуги. При аускультации и при перкуссии жидкости в плевральной полости не определяется. Учитывая клинику-анамнестические, рентгенологические и лабораторные данные был установлен диагноз: Истинная киста правой доли печени. Запланировано хирургическое лечение. Предполагаемый объем оперативного вмешательства: резекция двух и более сегментов печени. 13.03.2019 пациентка оперирована доступом по краю правой реберной дуги. Выявлено образование, исходящее из IX, X ребер справа. Образование плотностноэластической консистенции, размером 15×17×10 см, хрящевидной плотности, интимно прилежащее к диафрагмальной поверхности печени. Произведена мобилизация печени путем рассеечения круглой связки печени коагулятором, правой и левой треугольных связок. Образование отсепаровано от паренхимы печени с использованием монополярной коагуляции. Выполнена расширенная би-

* e-mail: natrm@mail.ru

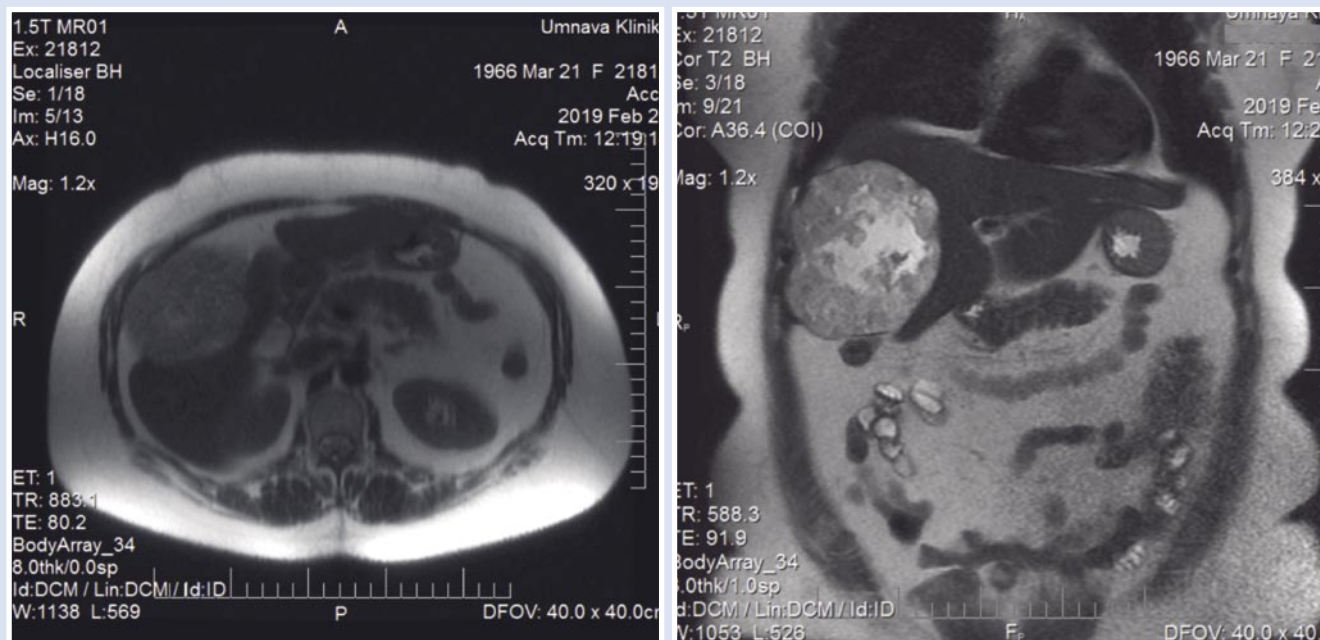


Рис. 1, 2. Пациентка Б., 53 лет. Полисегментарное объемное образование печени неоднородной структуры, размерами 9,5х11,6х11,5 см.

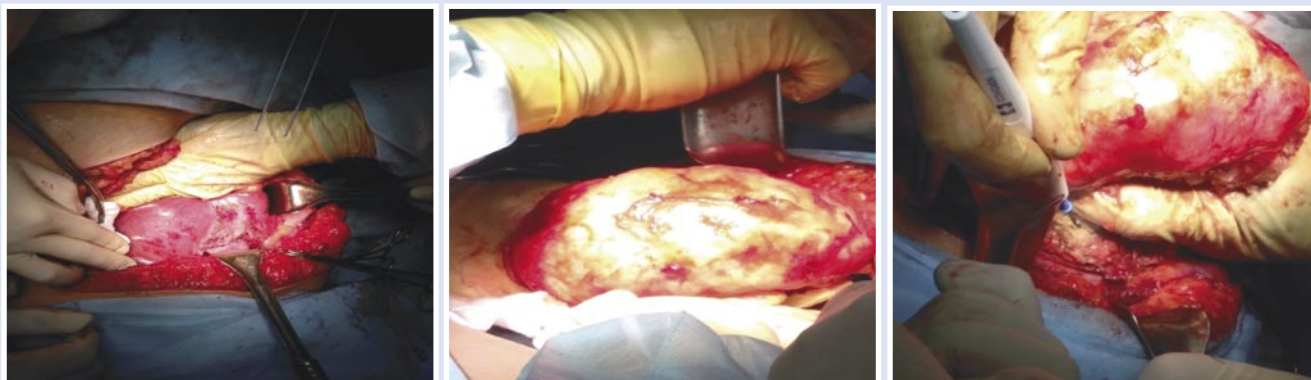


Рис. 3-5. Пациентка Б., 53 лет. Интраоперационные фотографии. Этапы выделения образования.

опсия образования с резекцией хрящевой части IX, X ребер с пластикой диафрагмы справа. Установлены дренажи в поддиафрагмальное пространство справа. Результат гистологического исследования №2320-24/19 от 22.03.2019: хондрома с выраженными дистрофическими изменениями хондроцитов, отеком стромы; участки гиалинового хряща с дистрофическими изменениями клеток с прослойками плотной соединительной ткани.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Больная выписана 25.03.2019 г. в удовлетворительном состоянии.

Хондромы небольшого размера длительное время протекают бессимптомно, при их значительном росте воз-

никают клинические проявления. Больная социально вполне благополучная, несмотря на формирование стойкого болевого синдрома значительно ухудшавшего ее качество жизни, в течении года не обращалась за медицинской помощью, а лечилась самостоятельно. В тоже время обращение в поликлинику повлекло за собой постановку «дежурного диагноза» без дополнительного обследования и установления основного диагноза. Нельзя недооценивать значимость в диагностическом процессе данных анамнеза жизни, которые в этом клиническом наблюдении послужили одним из важных факторов в постановке диагноза. Клинические проявления хондром костей ребер, грудины и таза чаще всего дебютируют уже при до-

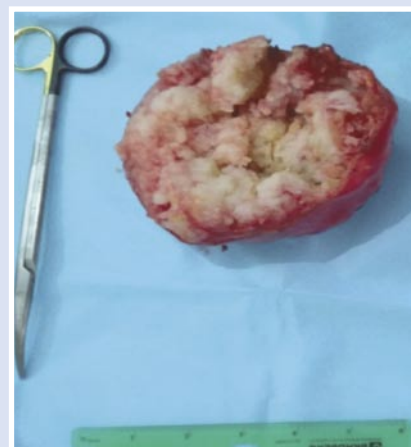


Рис. 6. Пациентка Б., 53 лет. Интраоперационные фотографии. Образование плотно-эластической консистенции, размером 15х17х10 см, хрящевидной плотности.

стижении опухолью крупных размеров, и практически всегда ассоциированы со сдавлением различных анатомических образований, симулируя другие нозологии, как, к примеру, в представленном клиническом наблюдении.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Нейштадт Э.Л. Опухоли и опухолеподобные заболевания костей: Руководство для врачей. — СПб: Фолиант, 2007. — 378 с. [Neishtadt E.L. Opuholi i opuholepodobnye zabolevaniya kostej: Rukovodstvo dlya vrachej. SPb: Foliant; 2007. 378 p. (In Russ).]
2. Арустамян Э.Э. Криохирurgia и костная пластика при лечении хондром: Дис. ... канд. мед. наук. — Астрахань; 2008. — 160 с. [Arustamyan E.E. Kriohirurgiya i kostnaya plasti-ka pri lechenii hondrom. [dissertation] Astrahan'; 2008. 160 p. (In Russ).]
3. Белый С.И. Современные аспекты лечения энхондром кисти / 3-й международный конгресс «Современные технологии в травматологии и ортопедии»: В 2 ч. — М., 2006. — Ч. 2. — С. 307. [Belyj S.I. Sovremennye aspekty lecheniya en-hondrom kisti. 3-j mezh-dunarodnyj congress. Sovremennye tekhnologii v travmatologii i ortopedii. M.; 2006. P.2. p.307. (In Russ).]

ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ РАЗРЫВОМ ПРАВОЙ ПОЧКИ

Ханалиев Б.В.*, Тевлин К.П., Косарев Е.И., Иванов А.В., Магомедов Ш.С.

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

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.72.77.034

Резюме. Представлено клиническое наблюдение пациента с посттравматическим разрывом правой почки после падения. Особенность данного наблюдения в отсутствии явной клинической картины, характерной для посттравматического разрыва почки. После проведения дополнительных методов обследования, пациенту проведена экстренная операция. Послеоперационный период протекал без осложнений.

Ключевые слова: травма почки, компьютерная томография, гематома, люмботомия, нефрэктомия.

TACTICS OF MANAGING THE PATIENT WITH POSTTRAUMATIC RUPTURE OF THE RIGHT KIDNEY

Hanaliyev B.V.*, Tevlin K.P., Kosarev E.I., Ivanov A.V., Magomedov S.H.S.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. A clinical observation of a patient with post-traumatic rupture of the right kidney after a fall is presented. The peculiarity of this observation is in the absence of an obvious clinical picture characteristic of post-traumatic rupture of the kidney. After additional examination methods, the patient underwent emergency surgery. The postoperative period was uneventful.

Keywords: kidney injury, computed tomography, hematoma, lumbotomy, nephrectomy.

Введение

Травма почки по распространенности занимает от 1 до 5% случаев всех травм и порядка 65% в числе повреждений всех органов мочеполовой системы [1]. Травмы почки классифицируются на закрытые и проникающие в зависимости от механизма действия. Наиболее распространены закрытые травмы, которые встречаются в 90–95% случаев [2]. На автомобильные аварии приходится до 61% закрытых повреждений почек, 11% на падения и 7% — на спортивные травмы [3; 4]. В результате травмы происходит прямое повреждение почек и / или прилежащих структур, реже приводит к отрыву сосудистых структур ворот или лоханочно-мочеточникового сегмента.

Наиболее полная классификация травмы почки представлена в клинических рекомендациях Американской ассоциации хирургической травмы (AAST). В ней выделены несколько групп по степени тяжести:

- 1) субкапсулярная гематома;
- 2) паранефральная гематома с разрывом паренхимы глубиной не более 1 см;
- 3) паранефральная гематома с разрывом паренхимы глубиной более 1 см;
- 4) разрыв паренхимы, проникающий в ЧЛС и сочетающийся с разрывом или тромбозом сегментарной артерии или сегментарного почечного сосуда;
- 5) размождение паренхимы, либо тотальный отрыв почечной ножки.

При тяжелой травме могут быть сочетанные повреждения — селезенки, печени, брыжейки кишечника (до 70%) [5].

Стоит отметить, что наличие травмы почки в ряде случаев бывает не столь очевидными.

Клиническое наблюдение

Пациент Д., 32 лет, 00:45 07.12.2020 г. в экстренном порядке поступил в НМХЦ им. Н.И. Пирогова с предварительным диагнозом: основной: ушиб правой почки. Осложнение основного: забрюшинная гематома справа.

Из обстоятельств получения травмы: 06.12.2020 г. около 13:00 в г. Алушта, во время поездки на велосипеде упал на спину. Обратился в районную больницу,

* e-mail: urology-andrology@yandex.ru

рекомендована госпитализация в профильное учреждение. 06.12.2020 г. около 19:50 вылетел в Москву, по прилету в аэропорт Домодедово, проведена инъекция транексамовой кислоты 1000 мг, вызвали СМП. В экстренном порядке госпитализирован в НМХЦ им. Н.И. Пирогова для обследования и лечения.

07.12.2020 г. 00:50 — на момент осмотра в приемном отделении пациент предъявлял жалобы на боли в правой половине живота, общую слабость.

При осмотре: общее состояние средней степени тяжести. Температура тела 36,8 °С. Телосложение нормостеническое. Кожные покровы и видимые слизистые бледно-розового цвета, чистые. Грудная клетка без патологии, в акте дыхания участвует равномерно. ЧДД 18 в 1 мин. Область сердца внешне без особенностей. Гемодинамические показатели стабильные: тоны сердца умеренно приглушены, ритм правильный, ЧСС — 65 в минуту, артериальное давление 110/70 мм рт. ст. Живот мягкий, умеренно болезненный в правой половине живота. Печень и селезенка не пальпируются, не увеличены. Перитонеальных симптомов нет. Область почек внешне не изменена. Почки не пальпируются. Симптом поколачивания слабо положительный справа. Мочевой пузырь не пальпируется. Мочеиспускание самостоятельное, свободное, отмечается гематурия.

При дообследовании: по данным лабораторных методов исследования, клинический анализ крови (гемоглобин — 120 г/л) был в пределах референтных значений; в биохимическом анализе крови отмечался повышение уровня креатинина (196 мкмоль/л); по данным общего анализа мочи — эритроцитурия (до 500 в поле зрения).

По данным УЗИ органов брюшной полости, почек: печень, селезенка, поджелудочная железа, желчный пузырь без УЗ-изменений. Под правой долей печени определяется скопление жидкости толщиной 10 мм, в малом тазу около 15 мл свободной жидкости геморрагического характера. Гематома (24×30×64 мм (объемом около 25 см³)) с признаками организации в правой подвздошной области; диффузных изменений ткани печени и ткани поджелудочной железы.

Правая почка определяется в типичном месте. Размеры в пределах нормы: 90×40 мм (120×50×60 мм). Контуры четкие, ровные. Паренхима равномерная по толщине, 20 мм. Кортико-медуллярная дифференцировка сохранена. Синус 22 мм, умеренно повышенной экзоген-

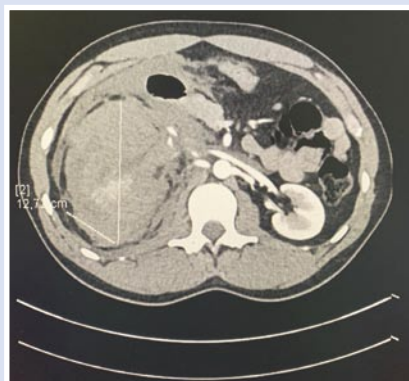


Рис. 1. КТ. Поперечный срез. Паранефральная гематома правой почки.

ности. Чашечно-лоханочная система не расширена. Конкременты с акустической тенью не определяются. Вокруг правой почки, в основном, у верхнего полюса определяется гематома с признаками организации объемом около 600 см³. Левая почка без особенностей.

Ввиду компенсированного состояния пациента и стабильных гемодинамических показателей, операционной бригадой решался вопрос об оперативном вмешательстве в объеме пункции и дренировании гематомы; проводилась консультация эндоваскулярным хирургом, для возможной дальнейшей эмболизации артерий правой почки в области возможного поверхностного разрыва.

Тактика ведения пациента менялась после проведения экстренной компьютерной томографии (07.12.2020 г. 03:35) брюшной полости и забрюшинного пространства, при которой выявлены КТ признаки размозжения правой почки, в виде двух крупных сегментов, структура которых также с многочисленными дефектами; расположена в гематоме с наличием свертков крови общими размерами до 20×12×11 см (Рис. 1, 2), общий объем до 1300 мл; организующаяся гематома правых отделов живота и малого таза (имбибиция жировой клетчатки кровью), геморрагическое содержимое полости малого таза в небольшом количестве (120–150 мл).

В связи с ограниченным (без повреждения других органов) повреждением почки и наличием забрюшинной гематомы, операционной бригадой принято решение о проведении люмботомии с нефрэктомией справа. В дальнейшем при необходимости коррекция доступа до лапаротомии. Пациент о тактике лечения предупрежден, согласие получено.

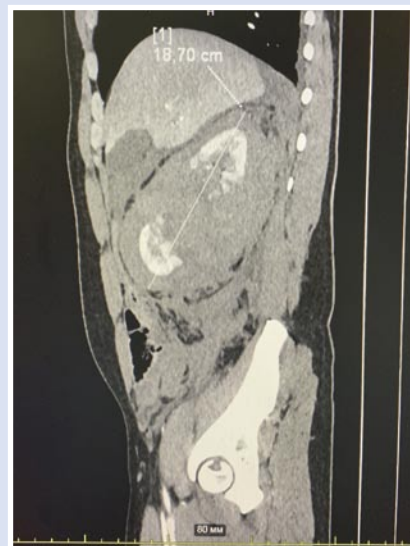


Рис. 2. КТ. Сагиттальный срез. Паранефральная гематома справа.

07.12.2020 г. 03:45 пациенту проведена экстренная операция: люмботомия справа. Ревизия забрюшинного пространства справа, ревизия брюшной полости. Нефрэктомия справа.

Интраоперационно: паранефральная клетчатка пропитана кровью. После вскрытия фасции Герота, эвакуировано около 500 мл измененной крови и свертков. Тупым и острым путем, выделена передняя и задняя поверхности правой почки, определено, что почка разделена на две части поперечным разрывом. Почечная ножка взята на зажим, пересечена, наложены две лигатуры с прошиванием. После вскрыта париетальная брюшина и выполнена ревизия брюшной полости, при которой эвакуировано около 100 мл геморрагического экссудата. Определено, что брыжейка тонкой кишки на протяжении 10 см имбибирована кровью. Признаков внутрибрюшного кровотечения, повреждения органов брюшной полости не выявлено. Объем кровопотери — 1500 мл.

Гистологическое исследование (протокол № 9109) от 14.12.2020 г. — многочисленные участки некроза и геморрагического пропитывания почечной паренхимы и лоханки, вторичные воспалительные и дистрофические изменения почечной паренхимы (Рис. 3).

Во время операции было отмечено ухудшение гемодинамических показателей — были скорректированы анестезиологами.

В послеоперационном периоде пациент находился в отделении реанима-

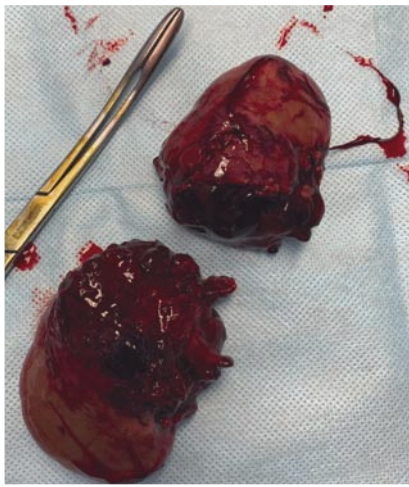


Рис. 3. Макроскопический препарат. Фрагменты правой почки.

ции под наблюдением врачей анестезиологов-реаниматологов, где проводилась комплексная симптоматическая терапия (в том числе проведена гемотрансфузия 2 доз эритроцитарной взвеси). Проводилась антибактериальная профилактика, противовоспалительная, гемостатическая и симптоматическая терапия.

По данным контрольных лабораторных показателей (в динамике) и УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства от 17.12.2020 г. признаки системного воспаления отсутствуют и отмечена положительная динамика проводимого лечения. 18.12.2020 г. послеоперационные швы удалены, рубец без признаков воспаления. В удовлетворительном состоянии выписан под наблюдение урологом, хирургом и нефрологом по месту жительства.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Meng MV, et al. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J Urol.* 1999; 17: 71.
2. Santucci RA, Wessells H, Bartsch G, et al. Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int.* 2004; 93(7): 937–954.
3. Santucci RA, et al. Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int.* 2004; 93: 937.
4. Shoobridge JJ, Bultitude MF, Corcoran N. A 9-year experience of renal injury at an Australian level 1 trauma centre. *BJU Int.* 2013; 112(2): 53–60.
5. Moore EE, et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma.* 1989; 29: 1664.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГЛУБОКОГО РЕТРОЦЕРВИКАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИОЗА

**Политова А.К., Кира Е.Ф.*,
Вершинина Ю.А., Александрова А.Д.**
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова»,
Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.36.16.035

Резюме. Представлено клиническое наблюдение хирургического лечения инфильтративной формы эндометриоза с вовлечением мочеточников, прямой кишки, с прорастанием стенки влагалища с использованием лапароскопического доступа. Показаны сложности диагностики данной патологии, возможности эндовидеохирургии в радикальном лечении эндометриозного инфильтрата при наличии оснащенной операционной и подготовленной хирургической бригады.

Ключевые слова: ретроцервикальный эндометриоз, лапароскопия.

SURGICAL TREATMENT OF DEEP RETROCERVICAL ENDOMETRIOSIS

Politova A.K., Kira E.F.*, Vershinina YU.A., Aleksandrova A.D.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. A clinical case of surgical treatment of an infiltrative form of endometriosis involving the ureters, rectum, and vaginal wall germination using laparoscopic access is presented. The difficulties of diagnosing this pathology, the possibilities of endovideosurgery in the radical treatment of endometrioid infiltrate in the presence of an equipped operating room and a trained surgical team are shown.

Keywords: retrocervical endometriosis, laparoscopy.

Глубокий инфильтрирующий эндометриоз — самая тяжелая форма данного заболевания, отличающаяся сложностью хирургического вмешательства, ухудшающая качество жизни и фертильность женщин [10].

Глубокий эндометриоз часто бывает мультифокальным и поражает следующие структуры: маточно-крестцовые связки, задний свод влагалища, мочевой пузырь, мочеточники, толстую и тонкую

кишки [3]. Приблизительно 3,8–37% пациенток с эндометриозом имеют поражение кишечника [16]. Основными локализациями кишечного эндометриоза являются прямая кишка и ректо-сигмовидный отдел толстой кишки (65,7%), сигмовидная кишка (17,4%), аппендикс (6,4%), тонкая кишка (4,7%), слепая кишка и илеоцекальное соединение (4,1%), сальник (1,7%) [7]. Эндометриоз мочевыводящих путей встречается пример-

но у 1–5,5% женщин с эндометриозом. В 70–85% случаев поражается мочевой пузырь, а в 9–23% случаев — мочеточник [6]. Вовлечение мочеточника часто имеет место при эндометриозе боковой стенки таза или маточно-крестцовых связок.

Основу клинической диагностики эндометриоза у женщин составляет циклический характер разнообразных проявлений, среди которых ведущее место занимает болевой синдром [1]. Боль мо-

* e-mail: profkira33@gmail.com

жет беспокоить даже на ранних стадиях заболевания, при наличии всего нескольких разрозненных очагов. По мнению большинства исследователей, наличия взаимосвязи между тяжестью поражения и выраженностью болевого синдрома при наружном генитальном эндометриозе может не наблюдаться [18].

В качестве первичной инструментальной диагностики используется ультразвуковое исследование органов малого таза [5]. Оно позволяет получить детализированную оценку анатомических нарушений органов малого таза. При эхографической диагностике ретроцервикального эндометриоза определяется плотное образование, расположенное в клетчатке непосредственно за шейкой матки с пониженной эхогенностью, неоднородной внутренней структурой и неровными контурами, болезненное при надавливании датчиком. Чувствительность метода при проспективном анализе составила 95,8%, а специфичность — 92,6%. Точность определения наличия или отсутствия ретроцервикального эндометриоза оказалась равной в среднем 94,2% [2].

Одним из важных инструментальных методов диагностики глубокого инфильтрирующего эндометриоза является МРТ малого таза, позволяющая оценить локализацию инфильтрата и степень вовлечения в патологический процесс кишечника, мочевого пузыря, мочеоточника. Диагностируются патологические образования в ректовагинальном пространстве неоднородной структуры, аналогичные ткани эндометрия, без четких контуров, соединяющие заднюю стенку шейки матки и переднюю стенку прилежащей кишки. Отсутствие четких границ между этими патологическими тканями, с возможным распространением процесса на связочный аппарат матки и в подкожную жировую клетчатку заднего параметрия, свидетельствует об инвазивном росте. Только МРТ может быть полезно для выявления связи между очагом и устьем мочеоточника [8]. Диагностическая ценность этого метода составляет от 79 до 98% [8; 11].

Диагностика эндометриоза мочеоточника затруднена. По данным Renato Serschioli (2008), эндометриоз мочеоточника был предположительно диагностирован до операции только у 40% пациентов [17]. Внутривенная урография и, в последнее время, спиральная компьютерная томография, по-прежнему, остаются важными диагностическими инструментами при эндометриозе мочеоточника, поскольку они могут определять уровень, степень и латентность поражения. Однако урография

не может определить причину внешней обструкции. В случае инвазивного роста урография может показать дефект наполнения в просвете мочеоточника, но, опять же, это может быть вызвано камнями или переходо-клеточным раком [15]. Изотопную ренографию следует использовать для оценки любого пациента с подозрением на эндометриоз мочеоточника для оценки функции почек [19]. Уретероскопия может продемонстрировать периуретральную анатомию и определить наличие и характер поражений в стенке мочеоточника [13]. Трехмерная реконструкция двумерной сонографической визуализации — это новый метод, применимый для внутрипросветной визуализации. Он предлагает преимущества перед двумерной визуализацией, демонстрируя пространственные отношения анатомических структур, которые нельзя оценить с помощью обычных изображений [14].

Роль колоноскопии в оценке поражения кишечника остается противоречивой. Сложность диагностики глубокого инфильтрирующего эндометриоза при колоноскопии определяется тем, что в большинстве случаев отсутствует поражение слизистой оболочки, а другие признаки являются неспецифичными. Несмотря на то, что некоторые исследователи считают, что недостаточность поражения слизистой оболочки делает колоноскопию более полезной для исключения других диагнозов, а не для подтверждения глубокого инфильтрирующего эндометриоза, другие авторы идентифицируют колоноскопические признаки кишечного эндометриоза [19].

В настоящее время «золотым стандартом» постановки диагноза и определения степени распространенности заболевания остается лапароскопия с гистологическим подтверждением [4].

Основным методом лечения признан хирургический. Предпочтение следует отдавать специализированным центрам, предлагающим передовое лапароскопическое лечение с мультидисциплинарным подходом [9].

В нашем сообщении приводится клиническое наблюдение успешного хирургического лечения пациентки с тяжелым эндометриозом.

Пациентка М., 34 лет, поступила в плановом порядке в гинекологическое отделение ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» с жалобами на обильные и болезненные менструации с иррадиацией боли в поясничную область, крестец, требующие ежемесячного приема анальгетиков, диспареунию, бесплодие.

Из анамнеза известно, что пациентка была оперирована по поводу замершей беременности, затем перенесла оперативное вмешательство в объеме: лапароскопия, коагуляция очагов эндометриоза, адгезиолизис, гистероскопия. В послеоперационном периоде получала 2 инъекции Диферилина, далее принимала Визанну в течение 4-х месяцев. В течение последних двух лет при половой жизни без контрацепции беременность не наступает. Периодически получает лечение препаратами железа в связи с постгеморрагической анемией, минимальное значение гемоглобина — 93 г/л.

Гинекологический статус: Наружные половые органы развиты правильно. Оволение по женскому типу. Шейка матки конической формы, не эрозирована. Позади шейки матки определяются очаги эндометриоза в виде «глазков» синего цвета размерами 10×5 мм, 5×5 мм, 2×2 мм, прорастающие стенку влагалища. Тело матки незначительно увеличено, плотное, болезненное при пальпации в области крестово-маточных связок. В ретроцервикальной области определяется эндометриоидный инфильтрат размерами 20×30 мм, резко болезненный при пальпации. Придатки с обеих сторон не увеличены, при пальпации безболезненны. Выделения светлые.

Онкомаркеры: СА 125 — 71,5, НЕ4 — 23,2.

При колоноскопии: В просвете тонкой кишки, видимая слизистая бледно-розовая, дефектов и патологических образований нет. Баугинева заслонка губовидной формы, функционирует. Видимая слизистая толстой кишки, на всем протяжении, бледно-розовая, сосудистый рисунок не смазан, дефектов нет, перистальтика прослеживается. Видимые складки средней высоты, расстояние между ними 2,5–3,5 см, перистальтика выражена. В прямой кишке определяется умеренное усиление венозного рисунка.

Заключение: Видимой патологии, на доступных для осмотра участках толстой кишки, нет.

При гастроскопии: Рельеф слизистой желудка обычный, перистальтика активная. Слизистая в желудке умеренно гиперемированная, ровная. Малая кривизна и угол ровные. Привратник округлый, проходим. Луковица 12-ти перстной кишки сформирована правильно, слизистая розовая, ровная. Постбульбарный отдел без особенностей.

Заключение: Умеренно выраженный поверхностный гастрит.

По данным УЗИ органов малого таза: матка 48×34×44 мм, контур ров-

ный, структура миометрия — не однородна. М-эхо 10,5 мм. Эндометрий по структуре однородный, линия смыкания переднего и заднего листка в средней трети — не ровная. Правый яичник 30×23×27 мм, 4–5 фолликулов в срезе диаметром 9–11 мм, содержит округлое жидкостное образование диаметром 13 мм, анэхогенное, аваскулярное в режиме ЦДК. Левый яичник 48×23×34 мм, 4–5 фолликулов в срезе диаметром до 5 мм, содержит округлое жидкостное образование размерами 22×24 мм, аваскулярное в режиме ЦДК и округлое образование с неоднородным содержимым размерами 26×20 мм с пристеночным кровотоком при ЦДК. Заключение: Аденомиоз. Эндометриозные кисты яичников.

По данным МРТ органов малого таза: Тело матки слегка отклонено вправо. Размеры матки: краниокаудальный — 49 мм, переднезадний — 52 мм, поперечный — 50 мм. Полость матки не деформирована. М-эхо 9 мм. Выявлены структурные изменения в виде миоматозных (возможно узлов аденомиоза) узлов, расположенных интрамурально в средней трети тела матки диаметром 17 мм и 5 мм. В левом трубном углу матки выявлен крупный, сложный по строению узел, с центральным геморрагическим компонентом диаметром 24×20×21 мм. Шейка матки длиной 34 мм неравномерно утолщена, отмечается ее дорзальная тракция.

Правый яичник увеличен 28×32×42 мм, представлен многокамерным кистозно-солидным образованием с серозным и геморрагическим компонентом до 15 мм диаметром (возможно эндометриозная). Данный конгломерат интимно прилежит к измененному левому трубному углу матки.

Левый яичник увеличен 23×28×45 мм, содержит фолликулы, максимально размером 14 мм. Отдельные фолликулы содержат небольшие геморрагические включения, диаметром до 3 мм.

Тазовая брюшина без инфильтратов. Тазовые лимфатические узлы не увеличены, обычной структуры. Мочевой пузырь слабо наполнен, тазовые сегменты мочеточников, кости таза — без особенностей. Прямая кишка имеет не равномерно утолщенные стенки, без убедительных признаков инвазии.

Заключение: МРТ-признаки аденомиоза, геморрагические изменения обоих яичников подозрительные на сформированные эндометриозные кисты. Признаки цервикального и ретроцервикального эндометриоза. Миома матки.

На основании анамнеза, клинической картины и инструментальных обследований установлен диагноз: Киста левого яичника. Ретроцервикальный эндометриозидный инфильтрат с прорастанием в стенку влагалища. Аденомиоз. Миома матки малых размеров. Гиперполименорея.

Оперативное лечение: Лапароскопическое иссечение ретроцервикального эндометриозидного инфильтрата. Уретеролизис с обеих сторон. Ушивание кольпотомного отверстия. Коагуляция очагов эндометриоза правого яичника. Тубэктомия справа. Миомэктомия. Стентирование правого мочеточника. Хромогидротубация. Дренирование полости малого таза.

Ход операции. В umbilical области наложен CO₂-пневмоперитонеум, введен 10-мм троакар, оптика. В правой, левой гипогастрических областях и над лоном введены 3 троакара: 1 троакар — 10 мм и 2 троакара — 5 мм, манипуляторы. При ревизии органов малого таза: матка фиксирована в положении ретрофлексии, шаровидной формы, увеличена за счет диффузно-узловой формы аденомиоза, в дне имеется субсерозный миоматозный узел размером 10 мм. Серозный покров матки мраморной окраски, гладкий, блестящий. Дугласово пространство не визуализируется за счет выраженного рубцово-спаечного процесса с вовлечением задней поверхности матки, прямой кишки, обеих крестцово-маточных связок, правой маточной трубы. Придатки справа: яичник не увеличен, в нижнем полюсе очаг эндометриоза диаметром 15×15 мм, черного цвета, маточная труба содержит 2 очага синего цвета размерами 10×8 мм и 5×10 мм, деформирована рубцами, стенка ее утолщена, труба вовлечена в эндометриозидный инфильтрат. Придатки слева: яичник увеличен за счет кисты желтого тела диаметром 30 мм, один из полюсов его вовлечен в эндометриозидный инфильтрат вместе с брюшиной боковой стенки таза, маточная труба не расширена, визуально не изменена.

При рассечении спаек в ретроцервикальной области выявлен эндометриозидный инфильтрат, условно разделенный на 2 части: 1 — с вовлечением правого мочеточника, правой крестцово-маточной связки, правой маточной трубы. 2 — с вовлечением прямой кишки, левого яичника, левого мочеточника, левой крестцово-маточной связки, задней стенки матки.

Далее при помощи монополярного крючка и эндоожниц после предварительной биполярной коагуляции начато поэтапное иссечение первого (правого) эндометриозидного инфильтрата от периферии к месту фиксации крестцово-

маточной связки к матке: по брюшине намечены предполагаемые границы инфильтрата, погружаясь в клетчатку очаг частично отделен с латеральной стороны. На уровне поясничной мышцы вскрыта брюшина над мочеточником, прослежен его ход в тазу до уровня внутреннего зева шейки матки, диагностировано краевое вхождение мочеточника в эндометриозидный инфильтрат на протяжении 4 см. Эндоожницами без коагуляции рассечены рубцовые ткани инфильтрата над мочеточником, последний выделен со всех сторон и отделен от инфильтрата. В итоге мочеточник сместился поверхностно над инфильтратом, который распространяется на клетчатку медиального параректального пространства (Окабаяши) с переходом на латеральное (Латцко) до фасции леваторов (*m. levator ani*). Острым путем по границе с рыхлой неизменной клетчаткой выполнено поэтапное иссечение очага со вскрытием стенки влагалища и выделения части сосудов — ветвей внутренней подвздошной артерии и вены. На этом этапе произошло ранение одной из ветвей подвздошных сосудов (крестцовой срединной или латеральной), профузное кровотечение удалось остановить лигированием с использованием аппарата «LigaSure».

При иссечении второго (левого) эндометриозидного инфильтрата сначала выделен из спаек яичник, затем вскрыта тазовая брюшина на уровне поясничной мышцы в проекции мочеточника, разрез продлен до места фиксации крестцово-маточной связки к матке. Выделен мочеточник, инфильтрат отделен с латеральной стороны. В прямую кишку введен кишечный ретрактор, острым путем отделена стенка прямой кишки от инфильтрата без вскрытия ее просвета. Для определения целостности кишечной стенки проведена проба с введением воздуха в прямую кишку через анус. При отсечении проксимального отдела инфильтрата от шейки матки с удалением пораженной крестцово-маточной связки, возникло кровотечение из одноименной артерии. Остановлено биполярными щипцами.

Затем выполнена коррекция другой патологии гениталий. При хромогидротубации — обе маточные трубы не проходимы в интерстициальных отделах. Учитывая рубцовую деформацию стенки правой маточной трубы, ее вовлеченность в эндометриозидный инфильтрат произведена тубэктомия. Далее при помощи аппарата Гармоник удален субсерозный миоматозный узел. При помощи монополярной коагуляции выполнена вапоризация очага эндометриоза на правом яичнике.

Удаленные препараты извлечены из брюшной полости через кольпотомное отверстие, которое ушито двумя Z-образными швами.

Учитывая скелетирование правого мочеточника на значительном протяжении, решено выполнить его стентирование. В операционную приглашены урологи. Произведено стентирование правого мочеточника — без осложнений.

Контроль гемостаза — сухо. Установлен дренаж в малый таз. Кровопотеря составила 1100 мл. Длительность операции — 350 мин.

Заключительный диагноз: Наружный генитальный эндометриоз: Ретроцервикальный эндометриоз с вовлечением обоих мочеточников, стенки прямой кишки, задней стенки влагалища. Аденомиоз. Эндометриоз правого яичника и правой маточной трубы. Киста желтого тела левого яичника. Миома матки малых размеров. Спаечный процесс органов малого таза 3–4 ст. Гиперполименорея.

В раннем послеоперационном периоде проведено: инфузионная, плазмозамещающая, обезболивающая, симптоматическая терапия.

Гистологическое заключение: Фрагменты железисто-фиброзной ткани с очагами железисто-стромального эндометриоза. Мультицентрическая лейомиома. Маточная труба с очагами железисто-стромального эндометриоза, в паратубарных тканях и на поверхности серозной оболочки определяется диффузно-очаговая лейкоцитарная инфильтрация.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на 4-е сутки.

Отдаленный послеоперационный период протекал гладко. Стент мочеточника удален через 4 недели после операции.

Заключение

Данное клиническое наблюдение свидетельствует о трудностях инструментальных методов диагностики инфильтративных форм генитального эндометриоза с вовлечением соседних органов, особенно мочеточников при условии отсутствия клинических и инструментальных данных о нарушении оттока мочи. Что доказывает важность лапароскопии в диагностике эндометриоза.

Оперативные вмешательства по поводу ретроцервикального эндометриоза сложны и трудоемки. Безусловно, для выбора объема операции главное значение имеет степень инвазии эндометриоза. И хотя окончательный объем операции

определяется при лапароскопии, в случае подозрения на тяжелый процесс, хирургическая бригада должна быть готова к радикальному удалению патологических очагов. Мультидисциплинарный подход является оправданным в этом случае. Необходимым условием является наличие хорошо оснащенной операционной, так как использование современных видов энергий позволит уменьшить риск осложнений, повысить радикальность вмешательства, что имеет первостепенное значение для пациентки в плане прогноза течения и рецидивирования заболевания.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Адамян Л.В., Сонова М.М., Арсланян К.Н., Логинова О.Н. Особенности хронической тазовой боли у пациенток с наружным генитальным эндометриозом // *Лечащий Врач*. — 2019. — №9. — С. 83–87. [Adamyany LV, Sonova MM, Arslanyan KN, Loginova ON. Oso-bennosti khronicheskoy tazovoy boli u pacientok s naruzhnym genital'nym endometriozom. *Lechas-hchij Vrach*. 2019; 9: 83–87. (In Russ).]
2. Демидов В.Н., Гус А.И. Современные принципы ультразвуковой диагностики генитального эндометриоза (в помощь практикующему врачу) // *Гинекология*. — 2002. — Том 4. — №2. — С. 48–53. [Demidov VN, Gus AI. Sovremennye principy ul'trazvukovoy diagnostiki genital'nogo endometrioz (v pomoshch' prakti-kuyushchemu vrachu). *Ginekologiya*. 2002; 4(2): 48–53. (In Russ).]
3. Русина Е.И., Ярмолинская М.И., Пьянкова Е.О. Глубокий инфильтративный эндометриоз. Спорные вопросы: за и против // *Гинекология*. — 2020. — Том 22. — №5. — С. 50–56. [Rusina EI, Yarmolinskaya MI, P'yankova EO. Glubokiy infil'trativnyy endometrioz. Spornye voprosy: za i protiv. *Ginekologiya*. 2020; 22(5): 50–56. (In Russ).]
4. Щукина Н.А., Буянова С.Н. Современный взгляд на диагностику и лечение эндометриоза // *РМЖ. Мать и дитя*. — 2014. — №14. — С. 1002. [SHCHukina NA, Buyanova SN. Sovremennyy vzglyad na diagnostiku i lechenie endometrioz. *RMZH. Mat' i ditya*. 2014; 14: 1002. (In Russ).]
5. Ярмолинская М.И., Русина Е.И., Хачатурян А.Р., Флорова М.С. Клиника и диагностика генитального эндометриоза // *Журнал акушерства и женских болезней*. — 2016. — Том 65. — №5. — С. 4–21. [Yarmolinskaya MI, Rusina EI, Hachaturyan AR, Florova MS. Klinika i diagnostika genital'nogo endometrioz. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznej*. 2016; 65(5): 4–21. (In Russ).]
6. Berlanda N, Vercellini P, Carmignani L, Aimi G, Amicarelli F, Fedele L. Ureteral and vesical endometriosis. Two different clinical entities sharing the same pathogenesis. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 2009; 64: 830–842.

7. Chapron C, Chopin N, Borghese B. Et al. Deeply infiltrating endometriosis: pathogenetic implications of the anatomical distribution. *Human Reproduction*. 2006; 21(7): 1839–1845.
8. Carfagna P, De C, et al. Role of transvaginal ultrasound in evaluation of ureteral involvement in deep infiltrating endometriosis. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2018; 51: 550–555.
9. Dunselman G, Vermeulen N, Becker C, Calhaz-Jorge C, D'Hooghe T, Heikinheimo O, Horne A, Kiesel L, Nap A, Prentice A, Saridogan E, et al. DESHRE guideline: management of women with endometriosis. *Human Reproduction*. 2014; 29: 400–412.
10. Ercoli A, Bassi E, et al. Robotic-Assisted Conservative Excision of Retrocervical-Rectal Deep Infiltrating Endometriosis: A Case Series. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 2017; 24(5): 863–868.
11. Guerriero S, Alcazar J, Pascual M, Ajossa S, Perriciano M, Piras A, et al. Deep Infiltrating Endometriosis: Comparison Between 2-Dimensional Ultrasonography (US), 3-Dimensional US, and Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2018; 37(6): 1511–1521.
12. Guerriero S, Condous G, Valentin L, Leone F, et al. Systematic approach to sonographic evaluation of the pelvis in women with suspected endometriosis, including terms, definitions and measurements: a consensus opinion from the International Deep Endometriosis Analysis (IDEA) group. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2016; 48(3): 318–332.
13. Generao S, Keene K, Das S. Endoscopic diagnosis and management of ureteral endometriosis. *Journal of Endourology*. 2005; 19: 1177–1179.
14. Grotas A, Grasso M. Endoluminal sonographic imaging of upper urinary tract: three-dimensional reconstruction. *Journal of Endourology*. 2001; 15: 485–488.
15. Remorgida V, Ferrero S, Fulcheri E, et al. Bowel endometriosis: presentation, diagnosis, and treatment. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 2007; 62(7): 461–470.
16. Seracchioli R, Mabrouk M, Manuzzi L, Guerrini M, Villa G, Montanari G, Fabbri E, Venturoli S. Importance of retroperitoneal ureteric evaluation in cases of deep infiltrating endometriosis. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 2008; 15: 435–439.
17. Seracchioli R, Raimondo D, Donato N, Leonardi D, Spagnolo E, Paradisi R, Montanari G, Caprara G, Zannoni L. Histological evaluation of ureteral involvement in women with deep infiltrating endometriosis: analysis of a large series. *Human Reproduction*. 2015; 30: 833–839.
18. Vignali M, Bianchi S, Candiani M, Spadaccini G, Oggioni G, Busacca M, et al. Surgical treatment of deep endometriosis and risk of recurrence. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 2005; 12: 508–513.
19. Zannoni L, Del Forno S, Coppola F, Papadopoulos D, Valerio D, Golfieri R, et al. Comparison of transvaginal sonography and computed tomography-colonography with contrast media and urographic phase for diagnosing deep infiltrating endometriosis of the posterior compartment of the pelvis: a pilot study. *Japanese Journal of Radiology*. 2017; 35(9): 546–554.

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ • HISTORY OF MEDICINE

ПРОФЕССОР АБРАМ САМОЙЛОВИЧ АЛЬТШУЛЬ. СТРАНИЦЫ
БИОГРАФИИ (К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Матчин А.А.*

ФГБОУ ВО «Оренбургский
государственный медицинский
университет», Оренбург

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.98.22.036

PROFESSOR ABRAM SAMOILOVICH ALTSHUL. BIOGRAPHY PAGES
(FOR THE 120th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

Matchin A.A.*

Orenburg State Medical University, Orenburg

Резюме. Аннотация. Изложена биография профессора Абрама Самойловича Альтшуля, отражен его вклад в развитие отечественной хирургии, образования и здравоохранения.**Ключевые слова:** А.С. Альтшуль, хирургия, здравоохранение, образование.**Abstract.** The biography of Professor Abram Samoilovich Altshul is presented, his contribution to the development of domestic surgery, education and health care is reflected.**Keyword:** A.S. Altshul, surgery, health care, education.*«Кто постигает новое, лелея старое,
тот может быть учителем».*

Конфуций.

Абрам Самойлович Альтшуль родился 25 января 1900 г. в семье мелкого торговца в еврейском местечке Наровль Речицкого уезда Минской губернии. В 1918 г. окончил киевскую гимназию и был призван в РККА, где служил в течение 1919–1920 гг. В 1920 г. приступил к изучению медицины. Подготовка врачей на медицинском факультете Киевского университета им. Святого Владимира началась после его открытия в сентябре 1841 г. Статус самостоятельного учебного заведения, в которое поступил А.С. Альтшуль, ВУЗ получил гораздо позже — в 1920 г. Тогда под названием Институт здравоохранения были объединены несколько медицинских факультетов, располагавшихся в разных университетах и институтах. Новообразованное учебное заведение несколько раз меняло своё название до тех пор, пока не стало в 1921 г. Киевским медицинским институтом, который А.С. Альтшуль закончил в 1925 г.

После получения высшего медицинского образования Абрам Самойлович более года работал врачом в Бердичеве, а затем сельским хирургом в с. Вороньково Борисоглебского района Киевской губернии. Спустя два года трудовой

деятельности, губздравотдел направил хирурга А.С. Альтшуля в Киев для прохождения интернатуры. Клинической базой для интерна стало хирургическое отделение Первой Рабочей больницы (в настоящее время Киевская областная больница). Руководил хирургической клиникой профессор Михаил Борисович Юкельсон (1867–1938) (Рис. 1).

М.Б. Юкельсон поселил интерна в одну из комнаток при больнице. Отделение по праву считалось хирургическим центром всего Юго-Западного края. Так, за период с 1920 по 1941 гг. в отделении было выполнено 15 тыс. хирургических операций по всем разделам современной на то время хирургии.

В одном из своих интервью корреспонденту областной газеты «Южный Урал», опубликованном в марте 1960 г., Абрам Самойлович с теплотой вспоминал, что профессор Н.Б. Юкельсон в первый день пребывания в хирургическом отделении указал на больничные ворота и сказал: — «Запомните, молодой человек: за ними для вас ничего нет». Спустя два года обучения в интернатуре, Альтшуль попытался нарушить заведенные для интернов правила работы в клинике и попросил у профессора разрешение съездить в выходной день на Днепр. Профессор М.Б. Юкельсон, не отрываясь от истории болезни, ответил:

«Я в ваши годы еще не отдыхал. Между прочим, в приемное доставили больного — займитесь...». Обучаясь в интернатуре, Альтшуль целыми сутками находился в клинике среди больных. За эти годы он хорошо освоил хирургическую технику и диагностику заболеваний, приобрел хорошие практические навыки. От своего учителя А.С. Альтшуль перенял педантичность при выполнении хирур-



Рис. 1. Профессор Михаил Борисович Юкельсон (1867–1938).

* e-mail: k_stomat@orgma.ru

Матчин А.А.
ПРОФЕССОР АБРАМ САМОЙЛОВИЧ АЛЬТШУЛЬ. СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ
(К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

гических манипуляций, получил хорошие навыки и в качестве организатора хирургической работы.

После окончания трехлетней интернатуры Абрам Самойлович в течение последующих 3-х лет уже на более высоком уровне продолжал заниматься сельской хирургией, работая с 1929 по 1932 гг. главным врачом и хирургом в районной больнице Киевской области.

Тяга к науке привела Абрама Самойловича в 1932 г. в очную аспирантуру на кафедру гистологии Первого Московского медицинского института в лабораторию известного нейрогистолога, члена-корреспондента Академии наук СССР Бориса Иннокентьевича Лаврентьева (1892–1944 гг.), который с 1929 по 1933 гг. заведовал кафедрой гистологии 1-го ММИ, а в 1934–1944 гг. — 2-го ММИ и был одним из основателей Всесоюзного института экспериментальной медицины (ВИЭМ). В институте Б.И. Лаврентьев возглавлял в 1932–1944 гг. отдел морфологии, а в 1937–1943 гг. был зам. директора института. Аспирант А.С. Альтшуль начал изучать морфологию вегетативной нервной системы и освоил метод выявления нервных окончаний путем их импрегнации солями серебра. Им впервые был обнаружен 3-х валентный аксон блуждающего нерва. По результатам исследований была подготовлена и в 1936 г. успешно защищена кандидатская диссертация на тему: «О ходе блуждающего нерва в желудке млекопитающих» с присуждением ученой степени кандидата медицинских наук.

С 1935 по 1945 гг. Абрам Самойлович работал в Башкирском медицинском институте на кафедрах факультетской и госпитальной хирургии ассистентом (1935–1939 гг.), а затем доцентом (1939–1945 гг.) кафедры. Ученое звание доцента получил в 1939 г. Работая в Уфе, А.С. Альтшуль много оперировал на органах брюшной полости, проводил осмотры, обходы больных, вел практические занятия со студентами, читал курс лекции. Ежедневно занимаясь хирургической работой, стал высококвалифицированным специалистом, оказывал помощь поступившим в клинику пациентам, в том числе, совершая многочисленные выезды и вылеты в качестве бортирурга по санавиации в большинство районов Башкирии для оказания экстренной помощи.

В годы Великой Отечественной войны Альтшуль продолжал хирургическую деятельность, в том числе оперировал многих раненых военнослужащих,



Рис. 2. Здание железнодорожной клинической больницы станции Оренбург, в котором работал А.С. Альтшуль. В настоящее время после ремонта в здании размещены институт клеточного и внутриклеточного симбиоза и Институт степи Уральского отделения РАН.

лечившихся в эвакогоспиталях Уфы, консультировал в эвакогоспитале для раненых в органы грудной и брюшной полости. Доведя до совершенства оперативную технику лечения пациентов с каловыми свищами, добился существенного снижения летальности при этой патологии.

14 ноября 1942 г. при научном консультировании Б.И. Лаврентьева Абрам Самойлович успешно защитил докторскую диссертацию «Патогистологические изменения в узлах периферической нервной системы при экспериментальной непроходимости у кошек и собак» и 7 июля 1945 г. был утвержден в звании профессора.

Вся дальнейшая жизнь и трудовая деятельность Абрама Самойловича связана с Чкаловским (Оренбургским) медицинским институтом, в котором он руководил кафедрой общей хирургии с 3 мая 1945 г. по 26 августа 1968 г. (до ухода на пенсию) и железнодорожной больницы станции Оренбург, явившиеся клинической базой кафедры. В больнице он продолжил работать консультантом после увольнения из института и проработал до конца своей жизни (1971 г.).

Железнодорожная больница в Оренбурге была открыта в феврале 1919 г. в бывшем доме купца Андреева по адресу ул. Пионерской, д. 11. Первоначально больница значилась как Центральная амбулатория Ташкентской железной дороги станции Оренбург. В мае 1921 г. больница получает в пользование второй этаж дома, где развертываются 20

стационарных коек. В 1923 г. на втором этаже больницы разворачивается хирургическое отделение на 50 коек. В последующем число хирургических коек увеличивается до 80-ти. В городе это лечебное учреждение именовалась Андреевской больницей (Рис. 2).

25 мая 1945 г. на базе этого хирургического отделения организуется кафедра общей хирургии открытого в 1944 г. в Чкалове (Оренбург) медицинского института. Кафедру возглавил приехавший из г. Уфы доктор медицинских наук Абрам Самойлович с женой и двумя детьми поселили в одноэтажном флигеле, расположенном во дворе второго корпуса медицинского института. В настоящее время на месте флигеля построен корпус девятиэтажного университетского общежития. Альтшуль длительное время совмещал заведование кафедрой общей хирургии с должностью заведующего хирургическим отделением больницы. Абрам Самойлович строго требовал соблюдения санэпидрежима от хирургов, сестер, санитарок, обслуживающего персонала и студентов. Все работавшие в отделении врачи носили только хирургические халаты.

В Оренбурге Абрам Самойлович продолжил исправно служить хирургии, служил ей предано, самоотверженно, получая огромное удовлетворение даже уже от самой возможности заниматься хирургической патологией. В лечебном процессе для него не существовало «рутинной работы» и «мыслительной

деятельности». Профессор был твердо убежден, демонстрировал личным примером, что вне зависимости от ранга и должности кафедральные сотрудники должны владеть техникой эксперимента и в совершенстве знать методику его проведения. Он не говорил каким должен быть хирург, он это ежедневно показывал, работая в клинике общаясь со студентами. Делал все это без какой-либо позы. Просто. Непринужденно. Ненавязчиво. И очень впечатляюще. Богатый житейский опыт, отточенный профессионализм хирурга, научного работника, учителя и организатора быстро выдвинули Альтшуля в число лидеров медицинского института и хирургического сообщества. Он всегда прямо высказывал свое мнение, был очень требовательным, уважал надежность и обязательность подчиненных. При ошибках в лечебной работе был немилосердным в служебных и деловых отношениях, но в то же время был очень доброжелательным, милосердным и внимательным к самым различным просьбам коллег, пациентов, сотрудников и студентов института.

В середине 50-х годов заведование отделением А.С. Альтшуль передал своему ученику Л.Б. Техеру, а затем Ю.С. Коновалову, который впоследствии стал заслуженным врачом России. В 50-е гг. сотрудники клиники не обладали достаточным клиническим опытом и в сложных ситуациях в любое время суток звонили профессору по телефону, а при необходимости дежурный врач посылал за ним посыльного (Рис. 3, 4).



Рис. 3. Профессор Абрам Самойлович Альтшуль (1962 г.).

В 1951 г. больница получает статус Дорожной клинической больницы ст. Оренбург Куйбышевской железной дороги. В этой больнице в октябре 1958 года под руководством профессора А.С. Альтшуля впервые в Оренбургской области хирургом Ю.С. Коноваловым успешно выполняется пневмонэктомия при раке легкого. В этом же году организуются два хирургических отделения: чистое и гнойное. Начинает оказываться помощь урологическим больным, проводятся почти все хирургические вмешательства на органах брюшной полости, забрюшинном пространстве, мочевой системе, органах шеи, грудной клетки. Кроме того, в больницу госпитализируются травматологические больные и дети с врожденной патологией. Круглосуточно осуществляются urgentные дежурства.

В 1960 г. больница передается в состав врачебно-санитарной службы Южно-Уральской железной дороги и начинает называться Дорожной клинической больницей №3.

26 августа 1968 г. заведующим кафедрой общей хирургии назначается один из талантливых учеников А.С. Альтшуля доцент Владимир Исаакович Зак, а Абрам Самойлович увольняется из института и переходит на должность консультанта Дорожной клинической больницы. В декабре 1969 г. кафедра общей хирургии и коллектив больницы переезжают в новое 4-этажное типовое здание по адресу ул. Народная 8/1, где Абрам Самойлович продолжил работать в качестве консультанта.

Абрам Самойлович Альтшуль по праву считается одним из основателей хирургической школы Оренбуржья [1;2]. Контингент хирургов и преподавателей кафедры Абрам Самойлович подбирал и формировал либо из числа хирургов, прошедших военную госпитальную подготовку (Я.М. Грач, Л.И. Красильникова, С.Э. Каминский), либо из первых выпускников молодого Чкаловского медицинского института [3]. Лечебная работа была предметом его круглосуточной заботы, особенно в первые годы работы в ВУЗе, пока не были подготовлены свои надежные хирургические кадры. На ежедневных утренних конференциях Абрам Самойлович огромное внимание уделял уходу и методике ведения наиболее тяжелых больных, в том числе с сепсисом, панкреатитом, повреждениями спинного мозга и т.п. Более десятка лет в клинике, руководимой А.С. Альтшулем, не было летальных исходов от острого аппендицита, ущемленной грыжи, прободной язвы, внематочной беременности.

С его именем связан подъем научной и лечебной работы на руководимой им кафедре общей хирургии и в больнице. За эти годы были внедрены и стали повседневными такие хирургические операции как резекция верхнего отдела желудка, кард- и гастрэктомия по поводу рака, комбинированные (многоорганные) резекции, трансторакальные резекции грудного отдела пищевода, резекции и экстирпация прямой кишки [4–6]. Стали успешно выполняться операции на легких (пульмонэктомия, лобэктомия,



Рис. 4. Коллектив клиники общей хирургии Чкаловского (Оренбургского) медицинского университета. В центре сидят профессор А.С. Альтшуль и заведующий отделением Ю.С. Коновалов, 50-е гг. XX столетия.

Матчин А.А.
ПРОФЕССОР АБРАМ САМОЙЛОВИЧ АЛТЫШУЛЬ. СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ
(К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

резекция), производилось ушивание ран сердца, удалялись целомические кисты перикарда и мн. др.

После ухода Абрама Самойловича из жизни заложенные им традиции на кафедре и в больнице продолжили его ученики, выпускники Оренбургского медицинского института. Среди них профессора В.И. Зак, Б.А. Исаячев, В.К. Есипов, О.М. Абрамзон, П.П. Курлаев.

В тяжелейших условиях послевоенной разрухи Абрам Самойлович продолжал проведение нейроморфологических и патогистологических исследований. В рамках этой тематики под руководством А.С. Алтышуля были выполнены и успешно защищены кандидатские диссертации С.Э. Каминским, В.И. Суриковым, В.И. Заком, Б.А. Сенниковым.

Ещё в Уфе А.С. Алтышуль обратил внимание на эндемический характер заболеваемости зобом населения Башкирии. Учитывая территориальную близость Чкаловской (Оренбургской) области к Башкирии Абрам Самойлович активно занялся исследованием этой проблемой. С 1946 г. началась многолетняя кампания по обследованию населения области с целью выявления больных эндемическим зобом и организации их последующего хирургического лечения. Первое обследование сельского населения было проведено в июле 1946 г. в Новосергеевском районе. С 1946 по 1958 гг. ассистенты и клинические ординаторы кафедры общей хирургии с участием студентов каждое лето проводили экспедиции в районах области, расположенных на южных отрогах Уральско-го хребта. Было обследовано население 6392 пунктов, осмотрено 66973 человек, у 3723 из них выявлен зоб. Установлено, что заболеваемость зобом по районам коррелирует с географическим ландшафтом местности.

Исходя из результатов первых трех экспедиций, по предложению профессора А.С. Алтышуля с 1949 года сначала в трех районах, а с 1950 г. по всей Оренбургской области с профилактической целью началось снабжение населения поваренной солью, йодированной в Соль-Илецком солярудунике.

Проведение профилактических мероприятий, санпросвет работы, а также оптимизация лечебной тактики и техники хирургических вмешательств привели к существенному снижению заболеваемости зобом населения области и ослаблению тяжести этого заболевания.

По результатам исследований под редакцией А.С. Алтышуля был издан

сборник научных работ «Эндемический зоб в Оренбургской области» (Оренбург, 1967), в последующем защищена докторская диссертация «Особенности распространения, этиологии и патогенеза эндемического зоба на южных отрогах Уральских гор и эффективные меры его профилактики» (1973).

Бывший ректор института доцент Л.Ф. Ерёмченко в своих воспоминаниях об Алтышуле писал: «профессор-хирург Абрам Самойлович Алтышуль — небольшого роста, профессионально сутуловатый, с сократовской головой, был легко подвижен, нетерпим к хотя бы малой фальши. Он темпераментно отстаивал свое мнение, проявляя при этом недюжинный ум и эрудицию. Он был вдумчив и корректен, был примером этичности и высокой культуры. Все это чувствовалось в его довольно частных выступлениях и в живых, образных, самокритичных лекциях. Абрам Самойлович был мудрым учителем, способным к философскому осмыслению педагогических и жизненных проблем.» (Рис. 5).

Алтышуль стоял у истоков организации студенческого научного общества в Чкаловском (Оренбургском) медицинском институте, был его первым научным руководителем, руководил работой СНО института в течении 9 лет. Под его редакцией в марте 1949 г. был издан первый сборник научных работ студентов Чкаловского медицинского института.

Наша первая встреча с Абрамом Самойловичем состоялась в 1961 г., когда я студент-третьекурсник пришел на практические занятия по общей хирургии. Тогда же начал посещать студенческий научный кафедральный кружок.



Рис. 5. Выступает профессор А.С. Алтышуль.

Затем поступил в клиническую ординатуру на кафедру, где обучался с 1965 по 1967 гг.

Со временем очень много уходит из памяти, но тогдашние впечатления от общения с ним продолжают сохраняться как одно из наиболее ярких воспоминаний. За прошедшие годы мне представилась возможность многократно общаться с Абрамом Самойловичем, ассистировать ему на операциях, неоднократно бывать в его квартире. Помню его обширную библиотеку, которую украшали полные собрания сочинений Максима Горького и Леона Фейхтвангера, любимых писателей Абрама Самойловича. После напряженного трудового дня, отдохнув после обеда, летом Абрам Самойлович до поздней осени ходил купаться на реку Урал, а вечерами ежедневно любил прогуливаться по улице Советской от ул. М. Горького до Набережной Урала. Его знали в городе очень многие, достаточно часто его собеседниками на прогулках были молодые врачи, в том числе клинические ординаторы и студенты. Он многое рассказывал из истории хирургии, в том числе о своей жизни, о работе хирурга, рациональной организации труда и отдыха, приводил клинические наблюдения. Абрам Самойлович твердо был убежден, что хирург должен отдыхать два раза в год и выполнял эти требования: во время зимних каникул он уходил на две недели отдыха в счет ежегодного отпуска (Рис. 6).



Рис. 6. Профессор А.С. Алтышуль и клинический ординатор кафедры общей хирургии А.А. Матчин, апрель 1968 г.

Его, пожалуй, самой яркой чертой являлась огромная любовь к жизни. Он, как никто другой, умел радоваться жизни, воспринимая её открыто с достоинством и чувством юмора. После обхода от него не редко можно было услышать: — «Проперировать больного может любой дурак, а вот выходить его после операции — совсем другое дело». В течение многих лет Абрам Самойлович страдал невралгией тройничного нерва. Приступы невралгии были достаточно мучительными и продолжительными. Он вынужден был снимать болевой приступ приемом больших доз снотворных препаратов, позволявших ему заснуть. Абрам Самойлович после купирования болевого синдрома любил говорить окружающим его лицам: «Когда-нибудь я напишу статью в журнал «Экспериментальная и клиническая фармакология» «Мой 25-й опыт злоупотребления снотворными».

Вспоминаю квартиру профессора на улице Горького. Простая обстановка — диван, узкий полукруглый стол с пишущей машинкой, шкафы с книгами. Бесчисленная медицинская литература. Есть книги на иностранных языках. Альтшуль свободно читал на английском и немецком языках, знал французский. В подлинниках прочел «Отверженные» Гюго, читал Гейне, Шиллера, Джером Джерома, Оскара Уайльда. Его волновало все: поэзия, кинематограф, медицина, кибернетика (Рис. 7). После выхода книги Алана Тьюринга «Может ли машина мыслить?» (М: 1960 г.) студенты после лекций нередко спрашивали профессора: — Может ли машина заменить человека? Абрам Самойлович отвечал: — «Ни одна даже самая совершенная машина не заменит и далее, растягивая слоги, заканчивал — ду-ма-ю-ще-го врача».

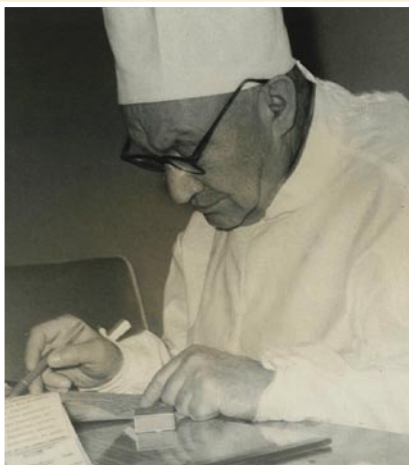


Рис. 7. Профессор А.С. Альтшуль за работой в клинике.

Никогда не забуду последние часы пребывания в клинике общей хирургии. Сажу в кабинете профессора А.С. Альтшуля и он еще раз именно для меня повторяет своё любимое напутствие. Эти крылатые фразы я и раньше много раз слышал на обходах, при разборе сложных больных. Теперь эти слова звучат только для меня одного: — «запомните, Александр Артемьевич, чтобы не наделать ошибок, любой хирург должен помнить следующие правила.

Правило номер один:

«Лучше больного госпитализировать, чем не госпитализировать».

Правило номер два:

«Лучше больного оперировать, чем не оперировать».

Правило номер три:

«Операция не свадьба, спешить с операцией никогда не надо».

И, улыбаясь, добавил: «Я люблю ходить по железному мосту, а не по бумажному. Поэтому запомните, если больной почему-то не оперирован, вспоминайте правило два, но никогда не пренебрегайте правилом номер три. Эти простые истины намного облегчат Вашу хирургическую жизнь».

Будучи высоко интеллигентным человеком, Абрам Самойлович не терпел никаких проявлений спеси, ханжества, зазнайства. Его блестящие лекции по различным проблемам медицины, яркие выступления и дискуссии на заседаниях Оренбургского областного общества хирургов остались в памяти всех тех, кто имел возможность общаться с ним и слушать его. Альтшуль был первым председателем образованной в Оренбургском медицинском институте 9 февраля 1960 г. центральной методической комиссии [7].

За годы работы в институте подготовил одного доктора и 9 кандидатов медицинских наук, является автором свыше 40 научных работ, при этом Абрам Самойлович никогда не позволил поставить его фамилию ни в одну из опубликованных диссертантами научных статей. Результаты исследований Альтшуля по проблемам патогенеза и хирургического лечения непроходимости кишечника были обобщены в монографии: «Механическая непроходимость кишечника (классификация, патогенез, клиника и лечение)», вышедшей тиражом в 10 000 экземпляров (Рис. 8).

За работу в госпиталях во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» (1945) и Почетной грамотой Президиума Вер-

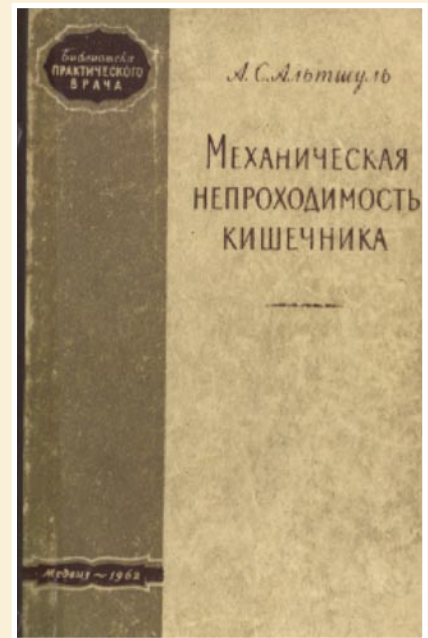


Рис. 8. Монография А.С. Альтшуля «Механическая непроходимость кишечника».

ховного Совета Башкирской АССР. За работу по подготовке врачебных кадров награжден нагрудным знаком «Отличнику Здравоохранения».

Абрам Самойлович был заядлым курильщиком. Эта его слабость, по-видимому, сыграла роковую роль в его судьбе. В тот трагический день он проводил своего любимого внука Павлика в Ленинград, который практически большую часть своей жизни провел в семье деда. Абрам Самойлович был сильно расстроен его отъездом. Начался приступ невралгии тройничного нерва. Он долго не мог уснуть, и как обычно принял большую дозу не привычного и нового для него снотворного препарата, чтобы как-то купировать болевой синдром. Лежа на диване в кабинете, закурил и крепко уснул. В квартире ночью вспыхнул пожар. Профессор был доставлен в родную клинику с обширными и глубокими ожогами в тяжелейшем состоянии. Весь коллектив отчаянно боролся за его жизнь. Но спасти его, увы, не удалось.

Хирурги Оренбуржья в 2000 г. на клинической базе кафедры провели областную научно-практическую конференцию на тему: «Актуальные вопросы хирургии», посвященную 100-летию со дня рождения профессора А.С. Альтшуля. По материалам конференции издан сборник научных работ, в котором представлено 15 публикаций сотрудников кафедры и врачей железнодорожной больницы.

Память о профессоре Абраме Самойловиче Альтшуле навсегда осталась в жизни спасенных им пациентов, его учениках и в учениках его учеников.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов (The author declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Долгов М.А., Есипов В.К. Хирург профессор А.С. Альтшуль / Под ред. проф. И.И. Кагана. Информационный вестник Музея истории ОргМА. Выпуск 4-й. Серия «Ученые ОргМА». — Оренбург, 2005. — 44 с. [Dolgov MA, Esipov VK. Surgeon Professor A.S. Altshul. Professor II Kagan, editor. Information Bulletin Of the Museum of the history of Orgma. Issue 4. Series «Scientists of Orgma». — 2005. 44 p. (In Russ).]
2. Есипов В.К. и др. Ведущие профессора-хирурги ОргМА 40–70-х годов XX века в истории оренбургской хирургии // Креативная хирургия и онкология. — 2014. — №3. — С. 6–9. [Esipov VK, et al. Leading professors-surgeons of Orgma 40–70-ies of the XX century in the history of Orenburg surgery. Creative surgery and Oncology. 2014; 3: 6–9. (In Russ).]
3. Шевлюк Н.Н., Стадников А.А. Альтшуль Абрам Самойлович. В кн.: Оренбургская государственная медицинская академия: Биографический словарь профессоров и доцентов. — Оренбург, 2005. — С. 12–14. [Shevlyuk NN, Stadnikov AA. Altshul Abram Samoilovich. In: Orenburg state medical Academy: Biographical dictionary of professors and associate professors. Orenburg; 2005. p.12–14. (In Russ).]
4. Альтшуль А.С. Механическая непроходимость кишечника. Медгиз. Ленинградское отделение, 1961. — 251 с. [Altshul AS. Mechanical intestinal obstruction. Medgiz. Leningrad branch, 1961. 251 p. (In Russ).]
5. Альтшуль А.С. Ближайшие и отдаленные результаты после гастрэктомии и комбинированных резекций желудка // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 1961. — №7. — С. 60–65. [Altshul AS. Immediate and long-term results after gastrectomy and combined gastric resections. Bulletin of surgery named after I. I. Grekov. 1961; 7: 60–65. (In Russ).]
6. Альтшуль А.С., Долгов М.А. Два случая ретроградной кишечной инвагинации // Клиническая хирургия. — 1962. — №7. — С.76–77. [Altshul AS, Dolgov MA. Two cases of retrograde intestinal invagination. Clinical surgery. 1962; 7: 76–77. (In Russ).]
7. Альтшуль А.А. О работе центральной методической комиссии в медицинском институте // Здравоохранение Российской Федерации. — 1965. — №9. — С.39–41. [Altshul AA. About the work of the Central methodological Commission at the medical Institute. Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii. 1965; 9: 39–41. (In Russ).]

ПРОФЕССОР ФЁДОР НИКОЛАЕВИЧ РОМАШОВ

**Файбушевич А.Г., Веретник Г.И.,
Баранович В.Ю., Максимкин Д.А.,
Гительзон Е.А.***

ФГАУ ВО «Российский университет
дружбы народов», Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.78.30.037

PROFESSOR FEDOR NIKOLAEVICH ROMASHOV

Fajbushevich A.G., Veretnik G.I., Baranovich V.YU., Maksimkin D.A., Gitel'zon E.A.*
RUDN University, Moscow

Abstract The article presents the biography of outstanding surgeon, DSc, Professor F.N. Romashov, his contribution to development of domestic medicine and health care.

Keywords: F.N. Romashov; surgeon; professor; health care; education.

Резюме. Изложена биография выдающегося хирурга, доктора медицинских наук, профессора Фёдора Николаевича Ромашова и отмечен его вклад в развитие отечественной медицины и здравоохранение.

Ключевые слова: Ф.Н. Ромашов; хирург; профессор; здравоохранение; образование.

*«Иногда один человек может
вдохновить множество других».*
Эндрю Джексон.

В декабре 2020 года исполнился 91 год со дня рождения выдающегося хирурга, профессора, доктора медицинских наук, заведующего кафедрой госпитальной хирургии, декана медицинского факультета Университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы (ныне Медицинский

институт Российского университета дружбы народов), почетного профессора РУДН, Лауреата Государственной премии СССР Фёдора Николаевича Ромашова.

Это был один из ярких представителей отечественной хирургии, видный русский ученый и талантливый педагог (Рис. 1).

Фёдор Николаевич Ромашов родился 27 декабря 1929 г. в селе Мартыновка

Новоаннинского района Волгоградской области в простой крестьянской семье.

После школы Ф.Н. Ромашов поступил на лечебный факультет 2-го Московского медицинского института им. И.В. Сталина, который окончил в 1953 г. В 1956 г. завершил обучение в клинической ординатуре. В 1958 году в альма-матер блестяще защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Клиническая оценка применения фракционного ме-

* e-mail: altlnu88@mail.ru

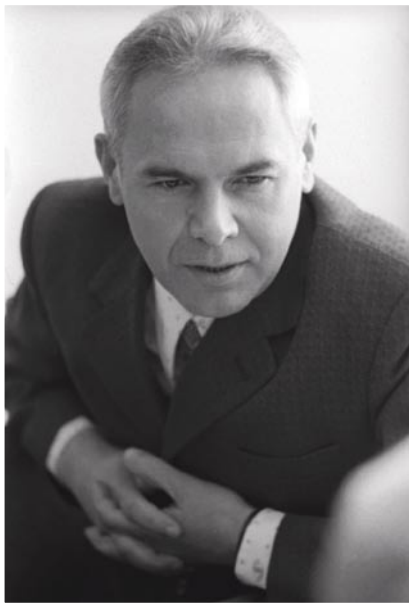


Рис. 1. Профессор Ф.Н. Ромашов.

дикаментозного сна в послеоперационном периоде», а уже в 1964 г. с тем же успехом — диссертацию на соискание ученой степени доктора медицинских наук на тему «Клиника, диагностика и хирургическое лечение пороков развития межпредсердной перегородки». И в 1965 г. Фёдор Николаевич получил ученое звание профессора.

Свою профессиональную деятельность Фёдор Николаевич Ромашов начал в Институте сердечно-сосудистой хирургии АМН СССР. Ф.Н. Ромашов активно работал в направлении хирургического лечения врожденных пороков сердца. В апреле 1960 г. Ф.Н. Ромашов вместе с коллегами С.А. Колесниковым и М.В. Муравьевым провели вторую в Институте (после операции, проведенной английскими хирургами в мае 1959 г.) успешную операцию пластики дефекта межжелудочковой перегородки в условиях искусственного кровообращения. В июне того же года В.И. Бураковский, Ф.Н. Ромашов и М.В. Муравьев выполнили первую в Институте успешную операцию больному с триадой Фалло под гипотермией. В.И. Бураковский и Ф.Н. Ромашов в 1965 г. дали подробное описание и разработали классификацию клинического течения аномального дренажа легочных вен с учетом объема сброса крови, степени легочной гипертензии и состояния сократительной функции миокарда.

В 1965 г. Фёдор Николаевич начал работать в Университете Дружбы Народов им. П. Лумумбы в должности про-

фессора госпитальной хирургии. С 1973 г. возглавил эту кафедру и бессменно руководил ею 23 года.

Талантливый и высококвалифицированный хирург-новатор Фёдор Николаевич Ромашов много сил отдавал организации и становлению своей кафедры. Работая много лет заведующим кафедрой, он всегда давал дорогу молодым. Много внимания Фёдор Николаевич уделял не только теоретической подготовке студентов, ординаторов, аспирантов, но и практическим занятиям, позволяя обучающимся активно участвовать в научной работе кафедры и ассистировать заведующему кафедрой в операционной.

Под руководством Ф.Н. Ромашова проводилась большая научная и методическая работа. Им опубликовано более 500 научных работ как в отечественных, так и в зарубежных изданиях. Искусный хирург и изобретатель являлся автором более 10 патентов. Под чутким руководством Фёдора Николаевича были защищены десятки докторских и кандидатских диссертаций.

Ф.Н. Ромашов свободно владел английским, французским и испанским языками. Он неоднократно выезжал в зарубежные командировки, являясь почетным членом Международных научных сообществ (США, Франция, Чехия, Япония, Чили, Судан, Мексика, Канада, Италия, Швеция и др.). Заслуги Фёдора Николаевича отмечали и иностранные коллеги, за рубежом его почтительно величали господином несмотря на то, что он всегда отличался простотой, не забывая своих крестьянских корней.

Педагогическую, научную и лечебную деятельность профессор Фёдор Николаевич Ромашов успешно сочетал с большой организационной и общественной работой. Так в период с 1973 по 1980 г. Ф.Н. Ромашов был деканом медицинского факультета Университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы. С 1976 по 2015 гг. Фёдор Николаевич был председателем Диссертационного Совета в этом же университете по специальностям: хирургия, сердечно-сосудистая хирургия, травматология и трансплантология.

С 1978 по 1985 гг. под руководством академика АМН СССР Андрея Ивановича Воробьева Ф.Н. Ромашов совместно с коллективом кафедры госпитальной хирургии УДН им. П. Лумумбы, сотрудниками ЦКБ №2 Министерства Путей Сообщения (ныне ЦКБ «РЖД-Медицина»), коллективом кафедры гематологии ЦИУВ (ныне Российская Медицинская

Академия Непрерывного Профессионального Образования), сотрудниками АлМИ имени Ленинского комсомола (ныне Алтайский государственный медицинский университет) и ЦКБ 4-го ГУ при МЗ СССР (ныне Кремлевская поликлиника на Воздвиженке) принимал участие в цикле исследовательских работ «Новые методы диагностики и интенсивной терапии при заболеваниях системы крови». Благодаря совместной работе были уточнены показания и противопоказания для проведения спленэктомии (было проведено более 1500 операций), разработаны принципы анестезиологического пособия и интенсивной терапии, проведен анализ осложнений в послеоперационном периоде и разработаны методы выполнения симультанных операций у гематологических пациентов.

В 1987 г. за эту научно-исследовательскую работу всему авторскому коллективу по решению ЦК КПСС И СМ СССР была присуждена Государственная премия СССР в области науки.

В перечне высоких наград за большой вклад в отечественную науку у Фёдора Николаевича имеются Орден Дружбы Народов, почетные грамоты и медали министерств и ведомств РФ. За многолетний и плодотворный труд в университете ему было присуждено звание почетного профессора РУДН.

Колоссальный вклад Ф.Н. Ромашов внес в развитие медицины своего родного Новоаннинского района, за что и был награжден медалью «За заслуги перед Новоаннинским муниципальным районом». Принимая эту награду, Фёдор Николаевич произнес потрясающие слова: «Благодарение всем вам за оценку труда малой родиной».

Фёдор Николаевич внес бесценный вклад в развитие медицины — вместе с профессором Евгением Сергеевичем Вельховером на базе медицинского факультета он впервые в мире разработал и внедрил в практическое здравоохранение современную иридодиагностику — диагностическую методику, основанную на изучении изменений радужной оболочки глаза.

Блестящий хирург, но в то же время яркий пропагандист народной медицины, которая в тот период медицинским сообществом воспринималась насмешливо. Фёдор Николаевич, упорно преодолевая такое отношение, в 1978 г. вместе с Виктором Алексеевичем Фроловым выпустил книгу «Жить без лекарств». В по-



Рис. 2. Могила Ф.Н. Ромашова.

следующем этот труд был переведен на разные языки и издан уже в Германии, Болгарии, Финляндии и Японии.

В последние годы своей работы в РУДН Фёдор Николаевич возглавлял кафедру традиционной медицины.

Фёдор Николаевич обладал спокойным и выдержанным характером,

никто и никогда не видел от него эмоционального взрыва, он всегда откликался на любой призыв о помощи. Больные называли его врачом от Бога, считали, что о нем нельзя говорить в полголоса, а нужно слагать стихи и песни. Это человек большого ума, таланта, профессионализма, человечности и простоты. Общаясь с человеком, он умел видеть гораздо больше, чем простой собеседник...

Ф.Н. Ромашов ушел из жизни 14 декабря 2018 года на 89-м году жизни. Похоронен он на его малой родине (Рис. 2).

Фёдор Николаевич Ромашов прожил замечательную, достойную подражания жизнь. Он навсегда останется в сердцах его учеников, благодарных больных и сотрудников кафедры.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 05.11.1971 № 815 «О присуждении Государственных премий СССР в области науки и техники». [Postanovlenie CK KPSS i SM SSSR ot «O prisuzhdenii Gosudarstvennyh premij SSSR v oblasti nauki i tekhniki» 05.11.1971 № 815. (In Russ).]
2. Вельховер Е.С., Шульпина Н.Б., Алиева З.А., Ромашов Ф.Н. Иридодиагностика. — М.: Медицина, 1988. — 240 с. [Vel'hover ES, SHul'pina NB, Alieva ZA, Romashov FN. Iridodiagnostika. — M.: Medicina; 1988. 240 p. (In Russ).]
3. Ромашов Ф.Н., Фролов В.А. Жизнь без лекарств. — Москва: Сов. Россия, 1978. — 155 с.: ил. [Romashov FN, Frolov VA. Zhit' bez lekarstv. — Moskva: Sov. Rossiya; 1978. 155 p.: il. (In Russ).]
4. Очерки истории Российского университета дружбы народов. / Под. ред. Фролова В.А. — М.: РУДН, 2009. — 416 с. [Frolov VA, editor. Ocherki istorii Rossijskogo universiteta druzhby narodov. M.: RUDN; 2009. 416 p. (In Russ).]
5. Бураковский В.И., Ромашов Ф.Н., Зыбин Е.М. и др. Диагностика и хирургическое лечение аномального дренажа легочных вен // Грудная хирургия. — 1965. — № 4. [Burakovskij VI, Romashov FN, Zybin EM, et al. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie anomal'nogo drenazha legochnyh ven. Grudnaya hirurgiya. 1965; 4. (In Russ).]
6. История ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева. Доступно по: <https://bakulev.ru>. [Istoriya NNPCSSKH im. A.N. Bakuleva. Available at: <https://bakulev.ru> (In Russ).]

ПЕРВЫЙ ПРОФЕССОР ХИРУРГИИ ИМПЕРАТОРСКОЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ (К 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.Ф. БУША)

**Зубарев П.Н.¹, Матвеев С.А.*²,
Ивануса С.Я.¹, Соловьёв И.А.¹,
Сусов Р.П.², Джачвадзе Д.К.¹**

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская
академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

² ФГБУ «Национальный медико-
хирургический Центр им. Н.И. Пирогова»,
Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2021.21.46.038

Резюме. Изложены страницы истории жизнедеятельности профессора Ивана Фёдоровича Буша, его вклад в развитие отечественной хирургии, медицинского образования и науки.

Ключевые слова: Иван Фёдорович Буш, Калининский институт, Императорская Медико-хирургическая Академия, хирургическая школа.

FIRST PROFESSOR OF SURGERY OF THE IMPERIAL MEDICAL AND SURGICAL ACADEMY (ON THE 250th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF I. F. BUSH)

Zubarev P.N.¹, Matveev S.A.*², Ivanusa S.Ya.¹, Solov'yov I.A.¹, Susov R.P.², Dzhachvadze D.K.¹

¹ S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The pages of the life history of Professor Ivan F. Bush, his contribution to the development of Russian surgery, medical education and science are presented.

Keywords: Ivan F. Bush, Kalinkinsky Institute, Imperial Medical and Surgical Academy, surgical school.

«Потомство воздаст каждому
по заслугам».

Публий Корнелий Тацит,
древнеримский историк.

Первая половина XIX в. — эпоха интенсивного развития хирургии в Европе, в том числе и в России. Благодаря трудам видных российских хирургов в первой половине XIX в. отечественная хирургия вышла на передовые рубежи в мировой медицине. Одной из важных причин этого явилось становление и развитие сначала анатомического, а затем строго научного анатомо-физиологического направления. Следует отметить, что это передовое направление в отечественной хирургии развивалось более активно, чем в целом ряде европейских стран.

Непреложный факт: уже в начале столетия российская хирургия одной из первых в Европе определила анатомо-физиологическое направление как ведущее в своём развитии. Оно упрочилось и развивалось благодаря первой русской хирургической школе, которую возглавил замечательный ученый-хирург, выдающийся педагог И.Ф. Буш (Рис. 1).

Иван Фёдорович Буш (Johann-Peter Friedrich Busch) — одна из самых

колоритных фигур среди российских медиков первой половины XIX в. Все биографические публикации и медицинские исторические исследования посвящены, в основном, его деятельности в стенах Императорской Медико-хирургической Академии (МХА). Здесь И.Ф. Буш достиг вершин в искусстве педагогики и врачебной деятельности.

Иван Фёдорович родился в г. Нарва 20 февраля (3 марта) 1771 года в немецкой семье. Его отец прибыл в Россию после солдатской службы в ганноверской армии и работал трактирщиком в Ивангороде. Мать — Маргарета Хелена Микифер (Mickifer) была дочерью кузнеца. Нарва в те годы представляла собой типичный провинциальный городок немецко-шведского стиля, очень похожий на средневековые немецкие небольшие города. Семья жила бедно. Говорили на немецком языке, но мальчик прекрасно знал и русский язык. Немецкое влияние с раннего детства было продолжено и в общественной немецкой школе, построенной в 40-х г. XVII в., в которой Буш проявил незаурядные способности. Здание школы сохранилось и было реставрировано после Великой Отечественной войны (Рис. 2). Большое значение для мало-

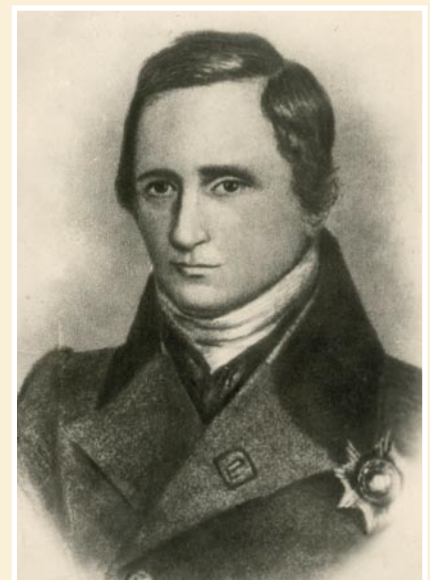


Рис. 1. Иван Фёдорович Буш, портрет конца XVIII в.

имущего ученика имела опека ректора Рюдингера, не бравшего плату с мальчика за обучение.

В 1785 г. Буш был принят в Калининский медико-хирургический инсти-

* e-mail: sovetnmhc@bk.ru

Зубарев П.Н., Матвеев С.А., Ивануса С.Я. и др.
 ПЕРВЫЙ ПРОФЕССОР ХИРУРГИИ ИМПЕРАТОРСКОЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ
 (К 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.Ф. БУША)



Рис. 2. Нарва, здание старой немецкой школы.



Рис. 3. Старо-Калинкин мост и верстовой столб в Санкт-Петербурге.

тут с преподаванием на немецком языке на правах казённокоштного. Размещался институт на территории Калинкинской («секретной») больницы, которая находилась в здании петровских времён в устье р. Фонтанки, на левом её берегу. Справа располагался казённый огород, слева — Церковь Св. великомученицы Екатерины. В то время эта местность располагалась за чертой города, рядом

с екатерингофской «царской» дорогой, начинавшейся за Старо-Калинкинским мостом. Здесь находились небольшие поселения и дачи знати. С 60-х г. XVIII в. начинается формирование Калинкинской площади на противоположном правом берегу Фонтанки. В настоящее время это пл. Репина, на которой восстановлен верстовой столб у начала екатерингофской дороги (Рис. 3).

В Калинкинском институте 30 штатным ученикам и волонтерам преподавали теорию и практику повивального искусства, общую хирургию, лечение глазных болезней, анатомию, физиологию, химию, ботанику, физику. При училище находилась больница на 20 родильниц и 20 больных. Большое влияние на способного и усердного ученика оказали талантливые педагоги, особенно, профессора Рудольф и Брандау.

Иван Генрихович Рудольф был яркой личностью, в училище он прибыл из Йены (Германия) в 1783 г. и преподавал несколько предметов, включая анатомию и хирургию, госпитальную практику, повивальное искусство. Конрад Генрих Брандау (Brandau Konrad Heinrich, 1752–1791), выпускник Марбургского университета, прибыл в училище в 1786 г. на место профессора хирургии. По совету Брандау Буш совершенствовал свои знания, изучая труды Циммермана («Об опытности во врачебной науке») и Вейкарда «Философический врач».

Несмотря на все превратности прошедших лет, это здание сохранилось до нашего времени в несколько перестроенном виде по адресу Набережная р. Фонтанки д. 166.

В связи с угрозой войны со Швецией возникла острая потребность войск в лекарях и его курс был выпущен досрочно. 26 мая 1788 г. Буш был призван в Военно-морской флот. Начался новый период его жизни, связанный с участием в русско-шведской войне 1788–1790 гг., период, полный огромного риска и профессионального становления.

Первоначально И. Буш был приписан к 66-пушечному кораблю «Мечеслав», который вышел из Кронштадта в западном направлении, и утром 6-го июля 1788 г. принял участие в многочасовом сражении, в ходе которого молодой лекарь оказывал помощь в соответствии с тогдашним уровнем медицины и имеющимися у него средствами. По возвращении в Кронштадт И. Буш был назначен на 100-пушечный корабль «Равноапостольный князь Владимир» (Рис. 4).

В 1790 г. И.Ф. Буш был назначен на гребное судно — шебеку «Минерва». 28 июня разыгралось одно из самых жестоких сражений в истории Балтийского флота. Многие суда были сильно повреждены: изуродованы неприятельскими ядрами, без мачт, с поломанным рангоутом и изорванным такелажем. Во второй половине дня «Минерва» затонула — спасся лишь 21 человек и среди них был И. Буш. Люди с погибших судов спа-



Рис. 4. 100-пушечный линейный корабль «Равноапостольный князь Владимир», гравюра XVIII в.

сались, выбравшись на острова, где были взяты в плен. Затем их отправили в Стокгольм. Вместе с Бушем в плен попал и другой выпускник Калининского института — Карл-Вениамин Зоммер (Sommer, 1769–1815), ставший после войны известным врачом и учёным-медиком.

Русские пленные в Стокгольме были помещены в здании бывшей фарфоровой фабрики за чертой города. На месте фабрики (рядом с посольством России) 3 декабря 1997 г. министр иностранных дел России Е.М. Примаков открыл памятник в виде острроверхаго монолита с позолоченной доской. За время войны на фабрике содержали более 700 пленных.

Король Швеции Густав III начал переговоры о мире и 3(14) августа 1790 г. в Вереле между Россией и Швецией был подписан мирный договор, по этому случаю в Российской Империи была отлита памятная медаль. Пленные были освобождены и Буш возвратился на родину.

Он поселился у главного врача Ораниенбаумского морского госпиталя. Работая в этом госпитале, он вновь активно начал заниматься медицинской наукой, о чем свидетельствует появление работы «De abscessu hepatis». Она обратила на себя внимание профессоров Кронштадтского медико-хирургического училища, это позволило молодому лекарю претендовать на должность оператора. И. Буш прочёл пробную лекцию и в 1791 г. был

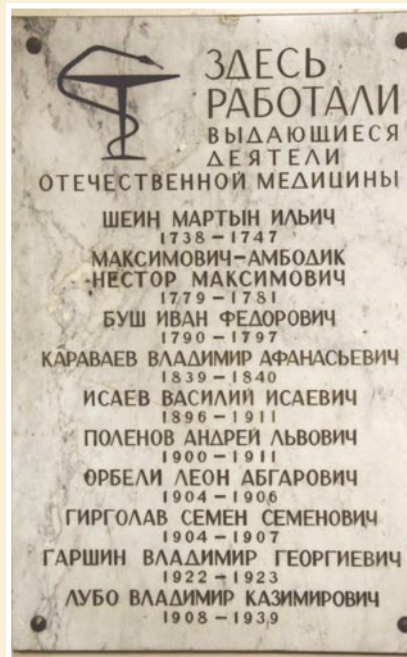


Рис. 5. Памятная доска в Кронштадтском военно-морском госпитале.

утверждён Медицинской коллегией на эту должность.

Характерной особенностью молодого сотрудника-преподавателя явилось его непрерывное самообразование. Это он сохранил на всю жизнь. Возрастание уровня знаний и приобретение педагогического опыта позволили Ивану Федоровичу в 1793 г. занять место профессора анатомии, физиологии и хирургии, на котором он пребывал до 1797 г. Современники отмечали привлекательные черты его личности: глубокие знания, интеллигентность, доброжелательное отношение к коллегам и ученикам. Небольшого роста, плотного сложения преподаватель с ясной и простой речью, логикой рассуждений он снискал уважение окружающих. Суровые испытания войны, плен не изменили его характера, закалили и подготовили к длительной трудовой жизни.

Годы преподавания в Кронштадте явились важным этапом для роста знаний и создания предпосылок для творческой работы (Рис. 5). Свою самостоятельную преподавательскую деятельность И.Ф. Буш начал в Кронштадтском медицинском училище при адмиралтейском госпитале с пробной лекции «О глазе и слезном свище», т.е. именно с глазных болезней. И.Ф. Бушу было тогда всего лишь 23 года! Три года он преподавал офтальмологию на русском языке. Крон-

штадтское училище сыграло выдающуюся роль в подготовке медицинских кадров в России, и его традиции способствовали совершенствованию И.Ф.Буша: он значительно обогатил свои знания в анатомии, физиологии и хирургии, изучал и начал критически оценивать труды корифеев медицины.

В хирургии Буш отдавал предпочтение Рихтеру (Richter August Gottlib, 1742–1812). Сочинение геттингенского профессора «Начальные основы хирургии» (1782–1804) было одним из основных учебников по хирургии во второй половине XVIII в. Рихтер был широко образованным врачом, имевшим работы по общей и частной патологии, в частности, по лечению ран, и основал хирургический журнал. В России вышла его книга на русском языке «Начальные основания рукодельных врачебных наук...» (1791–1795). В эти годы Буш составил собственные «Физиологические записки», руководствуясь Рейлем (Reil Johann, 1759–1813) и Эрнстом Платнером. Рейль был первым биохимиком, проводившим сравнительные исследования тканей человека и животных.

В этот период все больше укрепляется связь Буша с медицинскими учреждениями столицы империи, как центром образования, науки и культуры. Постепенно известность его растет. В 1795 г. он был приглашен в Петербург, где прочел свою лекцию о глазе и глазном свище.

Стремление обосноваться в столице увенчалось успехом: после блестящего испытания на Медицинской коллегии, как проявление уважения к его долголетней и ревностной службе, 17 сентября 1797 г. он был назначен профессором анатомии и физиологии в Калининский медико-хирургический институт. Последовали годы напряженной педагогической работы, включившей помимо подготовки и чтения лекций проведение вскрытий, препаровку трупов и изготовление пособий. Несмотря на большую загруженность, Буш продолжает расширять свои познания в медицине, изучая труды Lientaud, Майера, Вальтера, Земмеринга. На публичном экзамене 3 сентября 1798 г. Иван Федорович Буш был удостоен звания профессора.

Создание МХА как нового, высшего медицинского учебного заведения в России, стремившегося привлечь перспективных преподавателей, коснулось и молодого профессора И. Буша. 17 сентября 1800 г. И.Ф. Буш с успехом прочёл свою первую вступительную и испытательную лекцию на кафедре хирургии в МХА, и

Зубарев П.Н., Матвеев С.А., Ивануса С.Я. и др.
 ПЕРВЫЙ ПРОФЕССОР ХИРУРГИИ ИМПЕРАТОРСКОЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ
 (К 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.Ф. БУША)

эту дату принято считать днём открытия старейшей кафедры хирургии в России. После экзамена ему было предложено занять кафедру хирургии МХА.

К этому времени сформировалась его врачебная доктрина — максимально стремиться к сохранению органа или части тела для функциональной целостности организма. Иван Фёдорович отличался реалистическим подходом к жизни, как педагог — простотой и демократичностью, пристальным вниманием к новостям медицины. Начинался новый, «академический» период его жизни, в котором он достиг вершин педагогического мастерства.

С первых шагов на поприще руководителя кафедры И.Ф. Буш приступил к организации педагогического процесса. Несмотря на то, что официально организация кафедры предусматривала наличие клинической хирургической палаты, практическое обучение в этих палатах проводили главным образом врачи госпиталя. И.Ф. Буш очень скоро увидел в этом крупнейший недостаток в учебной части академии, вследствие этого преподавание некоторых отделов медицины оказалось слишком теоретическим. Он предпринял энергичные шаги к созданию собственной (в составе кафедры) хирургической клиники, в которую больные помещались из городских больниц, но по выбору профессоров. Согласно этому распоряжению в военно-сухопутном госпитале была открыта первая в России хирургическая

клиника и кафедра хирургии стала именоваться «кафедрой теоретической и практической хирургии». Клиника располагалась в ветхом деревянном здании и состояла из общей больничной комнаты на 30 кроватей, маленькой на 6 кроватей отдельной комнаты для ординаторов, кабинета, комнаты для прислуги.

Бушу поручалось также экзаменовывать по хирургии иностранных врачей, поступавших на русскую службу, и выпускников университетов. Например, когда в Петербурге выпускники русских университетов — кандидаты в Профессорский институт в Дерпте — держали экзамен, то их знания проверяли профессора МХА Д.М. Велланский и И.Ф. Буш. Среди кандидатов был и юный Н.И. Пирогов. Впоследствии Пирогов вспоминал: «Буш спросил у меня что-то о грыжах, довольно слегка... А я, признаться, трусил. Где, думаю, мне выдержать порядочный экзамен по хирургии, которой я в Москве вовсе не занимался! Радость после выдержания экзамена была, конечно, большая».

И.Ф. Буш преподавание хирургии подразделил на «врачебную» и «руководительную», причем в первой выделял «общую» и «подробную» (частную), а вторая включала технику операций, учение о переломах и вывихах, главных повязках и машинах, применяемых при лечении. Это нашло отражение и в составленном им трехтомном руководстве к преподаванию хирургии. Этот весьма объемный труд И.Ф. Буша выдержал 5 изданий и был единственным в свое время руководством по хирургии на русском языке, которым широко пользовались преподаватели и студенты в первой половине XIX в.

Довольно скоро И.Ф. Буш понял необходимость и целесообразность разде-

ления преподавания теоретической (общей) и практической (частной) хирургии. В начале 1825 г. И.Ф. Буш обратился в конференцию МХА с соответствующим предложением.

В 1833 г., когда произошло окончательное разделение кафедры, И.Ф. Буш по состоянию здоровья вышел в отставку, оставаясь членом конференции и почетным членом МХА. Из кафедры хирургии, созданной И.Ф. Бушем, согласно его предложению и решению конференции МХА, были образованы кафедра теоретической хирургии под руководством его ученика профессора П.Н. Савенко и кафедра с клиникой преподавания оперативной и частной хирургии под непосредственным руководством профессора Х.Х. Соломона.

26 мая 1838 г. исполнилось 50 лет врачебной и преподавательской деятельности знаменитого хирурга, и это событие было торжественно отмечено в Петербурге (Рис. 6).

В честь юбилея были выбиты медали с изображением академика И.Ф. Буша (Рис. 7) и учреждены 2 премии его имени: «За сочинение по хирургии» и «Лучшему студенту Медико-хирургической академии», а так же стипендия для получения медицинского образования сыну врача. Премии И.Ф. Буша присуждались вплоть до 1918 г.

И.Ф. Буш являлся заслуженным и авторитетным членом Немецкого врачебного общества Санкт-Петербурга, к тому же он ещё был облечен правами директора общества. В 1834 г. в знак уважения и признательности портрет И.Ф. Буша был вывешен в зале заседания общества, а в честь 50-летия его врачебной деятельности, ему было посвящено специальное издание немецкого общества.



Рис. 6. В честь 50-летнего юбилея император Николай I наградил И.Ф. Буша Орденом Святого Станислава I степени.



Рис. 7. Медаль в память 50-летней службы лейб-медика И.Ф. Буша. Санкт-Петербург, 1838 г., бронза, медальер А. Лялин.



Рис. 8. Памятник на могиле И.Ф. Буша.

До последних лет своей жизни Иван Федорович продолжал руководить работой общества, посещал его заседания. Лишь в 1842 г., когда его здоровье резко ухудшилось и он стал плохо видеть, то по его рекомендации председателем (директором) общества был избран доктор медицины и хирургии Егор Иванович Раух (1789–1864), также стоявший у истоков создания общества. Секретарем общества был избран К.К. Зейдлиц. Как раз в этом году в общество вступил Н.И. Пирогов, который стал самым активным его членом.

Умер И.Ф. Буш 24 октября (5 ноября) 1843 г. Он имел звание академика и учёную степень доктора медицины, действительного статского советника (генерал-майора), создал основы системы хирургической подготовки врачей и первую крупнейшую русскую хирургическую школу, из которой вышло 15 профессоров и более 2000 хирургов. Благодарные ученики и почитатели его врачебного таланта воздвигли величественный памятник на могиле И.Ф. Буша на Смоленском лютеранском кладбище в Санкт-Петербурге. Здесь же похоронена его жена Анна Винтербергер, о чем свидетельствует надпись на оборотной стороне памятника (Рис. 8).

Созданная И.Ф. Бушем система хирургического образования врача оказалась весьма перспективной и послужила основой для последующего совершенствования хирургической подготовки врачей. Кафедра теоретической хирургии, возглавлявшаяся П.Н. Савенко, которая впоследствии была названа кафедрой хи-



Рис. 9. Открытие мемориальной доски в честь И.Ф. Буша.

рургической патологии и терапии, с 1918 г. носит название кафедры общей хирургии (III курс), а кафедра частной хирургии стала основой академической хирургической клиники и в последующем кафедры факультетской хирургии (IV курс). В 1841 г. по инициативе и предложению Н.И. Пирогова была создана третья самостоятельная хирургическая кафедра госпитальной хирургии (V курс), на которой заканчивалось университетское хирургическое образование врачей.

В 1865 г. в МХА была учреждена самостоятельная кафедра оперативной хирургии с топографической анатомией, которая фактически отпочковывалась от академической хирургической клиники. Таким образом, была создана стройная, логически последовательная система хирургического образования врача, и И.Ф. Буша с полным правом можно считать ее основателем. После открытия кафедры госпитальной хирургии оригинальная отечественная система поэтапного хирургического образования врача стала настолько совершенной, что без существенных изменений ее структура сохранилась во всех медицинских ВУЗах страны около 200 лет, дополняясь по мере развития медицины специализированными кафедрами (травматология, урология, челюстно-лицевая хирургия, нейрохирургия и др.), которые, логично вписываясь в эту систему, укрепляли ее стройность и педагогическую целесообразность.

В день 230-летия со дня рождения Ивана Фёдоровича в клинике общей хирургии Военно-медицинской академии в торжественной обстановке был открыт и

освящен мемориальный знак в его честь (Рис. 9), а кафедральная клиника стала носить его имя.

В 2015 году в связи с юбилеем кафедры общей хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова на Санкт-Петербургском монетном дворе была отчеканена памятная медаль серии «Военная медицина России», посвященная первому профессору Ивану Федоровичу Бушу. Изображение на аверсе медали повторяет образ знаменитого хирурга на медали XIX века (Рис. 10).

В день 250-летия со дня рождения профессора И.Ф. Буша 3 марта 2021 г. на Смоленском Лютеранском Кладбище г. Санкт-Петербурга состоялось торжественное собрание хирургической общности с возложением цветов к его могиле (Рис. 11).

Об исключительной роли первоходца профессора И.Ф. Буша в становлении и развитии первой отечественной научной хирургической школы в канун 150-летия Военно-медицинской Академии высказался академик П.А. Куприянов: «Бушем были осуществлены основные принципы, определяющие понятие «школа». Разработана и введена в жизнь система преподавания, выработан стиль учебной деятельности, создано научное направление, в котором были воспитаны руководящие научные и практические кадры (профессора, адъюнкты, репетиторы-ассистенты); обобщён в руководствах, монографиях и диссертациях научный и практический опыт; создан стиль хирургической лечебной и организационной работы.

Зубарев П.Н., Матвеев С.А., Ивануса С.Я. и др.
 ПЕРВЫЙ ПРОФЕССОР ХИРУРГИИ ИМПЕРАТОРСКОЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ
 (К 250-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.Ф. БУША)



Рис. 10. Медаль в память И.Буша. Санкт-Петербург, 2015 г., томпак, медальер А. Шамаев.



Рис. 11. Возложение венка к могиле И.Ф. Буша.

И.Ф. Буш впервые ввел преподавание на русском языке, и первое русское руководство по хирургии принадлежит ему.

Программа по хирургии, разработанная им, явилась основой преподавания хирургии и на медицинских факультетах в университетах».

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Зубарев П.Н., Матвеев С.А., Соловьёв И.А. Предтеча хирургического образования в России (240 лет со дня рождения И.Ф. Буша) // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2011. — Т.6. — №2. — С. 154–155.
2. Куприянов П.А. Хирургические школы Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (к 150-летию академии) // Вестник хирургии. — 1949. — Т. 69. — Кн. 3. — С. 3–10. [Kupriyanov PA. Hirurgicheskie shkoly Voenno-medicinskoj akademii im. S.M. Kirova (k 150-letiyu akademii). Vestnik hirurgii. 1949; 69(3): 3–10. (In Russ).]
3. Профессора Военно-медицинской (Медико-хирургической) академии / Под ред. А.Б. Белевитина. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: ВМедА, 2008. — 616с. [Professora Voenno-medicinskoj (Mediko-hirurgicheskoy) akademii. A.B.Belevitin, editor. SPb.: VMedA; 2008. 616 p. (In Russ).]
4. Российская Военно-медицинская академия (1798–1998) / Под ред. Ю.Л.Шевченко. — СПб.: ВМедА, 1998. — 728 с. [Rossijskaya Voenno-medicinskaya akademiya (1798–1998). YU.L.Shevchenko, editor. SPb.: VMedA; 1998. 728p. (In Russ).]