



ВЕСТНИК

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



2023
том 18, номер 4

ВЕСТНИК

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

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

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

Все статьи публикуются бесплатно.

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ

**ШЕВЧЕНКО Ю.Л., МЕЛЬКУМЯНЦ А.М., СТОЙКО Ю.М.,
ЯШКИН М.Н., ЧЕРНЯГО Т.Ю., ГУДЫМОВИЧ В.Г.**

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И СТРУКТУРНОЙ ОЦЕНКИ
ГЛИКОКАЛИКСА ЭНДОТЕЛИОЦИТОВ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ЖБАНОВ И.В., УРЮЖНИКОВ В.В., МАЗИТОВА Д.И.

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ
ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМ
СТЕНОЗОМ АОРТАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ

НИЯЗОВ С.С., КОВАЛЕВ А.И., КАМБАРОВ С.Ю.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО
КЛАПАНА ПОСРЕДСТВОМ J-ОБРАЗНОЙ МИНИСТЕРНОТОМИИ
В 3-М И 4-М МЕЖРЕБЕРЬЕ У ПАЦИЕНТОВ СТАРШЕ 65 ЛЕТ

**ЛИЩУК А.Н., МОШКИН С.В., ПЛАХОТНИКОВ И.А., ЗАЛЮБОВСКАЯ Л.В.,
ХАВАНДЕЕВ М.Л., ГИТЕЛЬЗОН Е.А., ФАЙБУШЕВИЧ А.Г.**

ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СЛЕПЫХ
ОСКОЛОЧНЫХ РАНЕНИЙ СЕРДЦА И ПЕРИКАРДА

ШИРИНБЕК О., МНАЦАКАНЯН Г.В., ОДИНОВА С.Н.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ЭНДОВЕНОЗНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

АХМЕТОВ Н.Р., САМОЙЛОВ А.Н., УСОВ В.А.

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ПО ДАННЫМ
КОРНЕОТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ХАНЕВИЧ М.Д., ПЕРМИНОВА А.А., МАНИХАС Г.М.

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОДЕСТРУКЦИИ РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВЕСТИ РАДИКАЛЬНОЕ
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО

ФЕДОСОВ С.И., ЧМЫРЕВ И.В., ФЕДОСОВА К.Ю.

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ТЕХНОЛОГИИ ЛИПОГРАФТИНГА ПРИ ГИПОПЛАСТИЧЕСКИХ
АНОМАЛИЯХ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

**АГАПОВ А.Б., КАЛИНИН Р.Е., МЖАВАНАЗЕ Н.Д., ПОВАРОВ В.О.,
НИКИФОРОВ А.А., МАКСАЕВ Д.А., ЧОБАНЯН А.А., СУЧКОВ И.А.**

АНАЛИЗ МАРКЕРОВ ВОСПАЛЕНИЯ И МАРКЕРОВ АПОПТОЗА
ТРОМБОЦИТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ
ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

**АСЛАНОВ Р.А., ДОННИК А.М., ДУЛАЕВ А.К., КУТЯНОВ Д.И.,
ДАВЫДОВ Д.В., БРИЖАНЬ Л.К., ПИМАНЧЕВ О.В.**

БИОМЕХАНИКА КОРОТКОСЕКМЕНТАРНОЙ МУЛЬТИСТЕРЖНЕВОЙ ЗАДНЕЙ
ВНУТРЕННЕЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ «ВЗРЫВНЫХ» ПЕРЕЛОМОВ
ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО
ТРЕХМЕРНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

BULLETIN

of PIROGOV
NATIONAL MEDICAL & SURGICAL
CENTER

THEORETICAL & PRACTICAL JOURNAL
PUBLISHED SINCE 2006 4 ISSUES PER YEAR

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

All articles are published for free.

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

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

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

CONTENTS

EDITORIAL

**SHEVCHENKO YU.L., MELKUMYANTS A.M., STOYKO YU.M.,
YASHKIN M.N., CHERNYAGO T.YU., GUDYMOVICH V.G.**

4 FIRST RESULTS OF VISUALIZATION AND STRUCTURAL ASSESSMENT
OF THE ENDOTHELIAL GLYCOCALYX IN VARICOSE VEINS

ORIGINAL ARTICLES

ZHBANOV I.V., URYUZHNIKOV V.V., MAZITOVA D.I.

10 RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS
WITH CORONARY HEART DISEASE WITH DEGENERATIVE
AORTIC VALVE STENOSIS

NIYAZOV S.S., KOVALYOV A.I., KAMBAROV S.YU.

16 COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF AORTIC VALVE
PROSTHETICS THROUGH J-SHAPED MINISTERNOTOMY IN THE
3rd AND 4th INTERCOSTAL SPACES IN PATIENTS OVER 65 YEARS OLD

**LISCHUK A.N., MOSHKIN S.V., PLAHOTNIKOV I.A., ZALYUBOVSKAYA L.V.,
HAVANDEEV M.L., GITELZON E.A., FAIBUSHEVICH A.G.**

22 DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF THE BLIND SHRAPNEL
WOUNDS OF THE HEART AND PERICARDIUM

SHIRINBEK O., MNATSAKANYAN G.V., ODINOKOVA S.N.

27 EVALUATING THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH VARICOSE VEINS
OF LOWER LIMBS FOLLOWING ENDOVENOUS INTERVENTIONS

AHMETOV N.R., SAMOYLOV A.N., USOV V.A.

32 THE METHOD FOR DETERMINING INTRAOCULAR PRESSURE
ACCORDING TO CORNEOTOPOGRAPHIC INDICATORS

KHANEVICH M.D., PERMINOVA A.A., MANIKHAS G.M.

36 THE USE OF CRYODESTRUCTION OF PANCREATIC
CANCER WHEN IT IS IMPOSSIBLE TO PERFORM
RADICAL SURGERY

FEDOSOV S.I., CHMYREV I.V., FEDOSOVA K.YU.

39 AESTHETIC RECONSTRUCTION USING LIPOGRAFTING
TECHNOLOGY FOR HYPOPLASTIC ANOMALIES OF MAMMARY
GLAND DEVELOPMENT

**AGAPOV A.B., KALININ R.E., MZHAVANADZE N.D., POVAROV V.O.,
NIKIFOROV A.A., MAKSAEV D.A., CHOBANYAN A.A., SUCHKOV I.A.**

45 ANALYSIS OF INFLAMMATORY MARKERS AND PLATELET
APOPTOSIS MARKERS DURING ANTICOAGULANT THERAPY
IN PATIENTS WITH COVID-19

**ASLANOV R.A., DONNIK A.M., DULAEV A.K., KUTYANOV D.I.,
DAVYDOV D.V., BRIZHAN L.K., PIMANCHEV O.V.**

53 BIOMECHANICS OF SHORT-SEGMENT MULTI-ROD POSTERIOR
INTERNAL INSTRUMENTAL FIXATION OF LUMBAR BURST FRACTURES:
RESULTS OF COMPARATIVE THREE-DIMENSIONAL FINITE
ELEMENT ANALYSIS

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- ПРОНСКИХ А.А., ЛУКИНОВ В.Л., ПИМАНЧЕВ О.В., ПАВЛОВ В.В.**
ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ
ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ
- ЗАГОРОДНИЙ Н.И., САМПИЕВ М.Т., КАРПОВИЧ Н.И., ДЖОДЖУА А.В.,
ПИМАНЧЕВ О.В., ЧЕМУРЗИЕВА Х.М., ЛЫСЕНКО И.С.**
ДВУХЭТАПНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ
ПОДРОСТКОВОГО ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА
- МИЛЕНИН О.Н., БАДТИЕВА В.А., ЕГИАЗАРЯН К.А., ПИМАНЧЕВ О.В.,
АРЬКОВ В.В., РАТЬЕВ А.П., ШИРЯЕВА М.А.**
БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ПЕРЕДНЕ-НИЖНЕЙ
НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА
- ГУЛОВ М.К., НУРЗОДА З.М., РУЗИБОЙЗОДА К.Р.**
ЭНДОТОКСИКОЗ И ДИСФУНКЦИЯ ЭНДОТЕЛИЯ У БОЛЬНЫХ
ХРОНИЧЕСКИМ ТОЛСТОКИШЕЧНЫМ СТАЗОМ
- КРАЙНЮКОВ П.Е., ГОНЧАРОВ Н.А., КОНДАКОВ Е.В.,
КОЛОДКИН Б.Б., АМИНОВА А.Д.**
ПРИМЕНЕНИЕ КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ
ИНФЕКЦИЕЙ КИСТИ И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА
- КРАСЕНКОВ Ю.В., ТАТЬЯНЧЕНКО В.К., ДАВЫДЕНКО А.В.,
ЕЛИСЕЕВ Г.Д., ЧЕСНАКОВ А.Н.**
МИОФАСЦИАЛЬНЫЙ СИНДРОМ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ
У БОЛЬНЫХ МЕЖМЫШЕЧНОЙ ФЛЕГМОНОЙ ПЛЕЧА И ПРЕДПЛЕЧЬЯ
- МАСЛЯКОВ В.В., БАРСУКОВ В.Г., АЛЛАХЯРОВ Т.Ч.,
ХАУПШЕВА М.М., ПАХАРЕВ И.В.**
ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОСТАЗА
ПРИ КОЛОТО-РЕЗАННЫХ РАНАХ ЖИВОТА
- КОРАБЛИНА С.С., ЛАВРЕШИН П.М., МУРАВЬЕВ А.В.,
ГОБЕДЖИШВИЛИ В.К., ГОБЕДЖИШВИЛИ В.В., ЖИРНОСЕНКО А.О.**
ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С КОПЧИКОВЫМ СИНУСОМ, ОСЛОЖНЕННЫМ
ВТОРИЧНЫМИ СВИЩАМИ ЯГОДИЧНО-КРЕСТЦОВО-КОПЧИКОВОЙ
ОБЛАСТИ
- КРАЙНЮКОВ П.Е., АГАФОНОВ Д.Е., КОКОРИН В.В.,
ВАЛЬЦЕВА Е.А., ЯКОВЛЕВ М.Ю., СОЛОВЬЕВ В.С.**
ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПОСТРАДАВШИХ С БОЕВЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ НА ИХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС
- СУКОВАТЫХ Б.С., НАЗАРЕНКО П.М.,
МОСОЛОВА А.В., ПАШКОВ В.М.**
ВЛИЯНИЕ АНТИСЕПТИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ МИРАМИСТИНОМ
НА ПРОЧНОСТЬ И РАСТЯЖИМОСТЬ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА
- ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ**
- ЕЛИСЕЕВ И.Г., ЛИЩУК А.Н., ХАВАНДЕЕВ М.Л.,
ГИТЕЛЬЗОН Е.А., ФАЙБУШЕВИЧ А.Г.**
МИНИИНВАЗИВНЫЕ ДОСТУПЫ В КАРДИОХИРУРГИИ
ПРИОБРЕТЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА
- ХОАНГ В.Б., ТЫРЕНКО В.В., ЩЕРБАТЮК О.В., БОЛОГОВ С.Г.**
СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ ДИСЛИПИДЕМИИ
У ПАЦИЕНТОВ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ
ОСЛОЖНЕНИЙ
- ЧЕРНЯВИН М.П., МОЛОХОВ Е.Б., КАЗАНЦЕВ А.Н., БЕЛОВ Ю.В.**
ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТНЫХ
УШИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЗАКРЫТИЯ ПУНКЦИОННЫХ
ОТВЕРСТИЙ БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ ПОСЛЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ
ВМЕШАТЕЛЬСТВ
- ЛЕВЧУК А.Л., АБДУЛЛАЕВ А.З.**
ДИВЕРТИКУЛЯРНАЯ БОЛЕЗНЬ ТОЛСТОЙ КИШКИ,
ОСЛОЖНЕННАЯ КИШЕЧНЫМ КРОВОТЕЧЕНИЕМ
- ЯСТРЕБЦЕВА И.П., КИСЕЛЕВА М.Е.**
ДИСТАНЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ
С ВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

- PRONSKIN A.A., LUKINOV V.L., PIMANCHEV O.V., PAVLOV V.V.**
PREDICTORS OF THE DEVELOPMENT OF COMPLICATIONS
AFTER TOTAL ARTHROPLASTY IN PATIENTS WITH THE
CONSEQUENCES OF ACETABULAR FRACTURES
- ZAGORODNIY N.V., SAMPIEV M.T., KARPOVICH N.I., DZHODZHUA A.V.,
PIMANCHEV O.V., CHEMURZIEVA H.M., LYSENKO I.S.**
TWO-STAGE SURGICAL TREATMENT OF SEVERE
ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS
- MILENIN O.N., BADTIEVA V.A., EGIAZARYAN K.A., PIMANCHEV O.V.,
ARKOV V.V., RATYEV A.P., SHIRYAEVA M.A.**
BIOMECHANICAL DESCRIPTION OF THE PRINCIPLES
OF POSTOPERATIVE REHABILITATION WITH ANTERIOR-INFERIOR
SHOULDER INSTABILITY
- GULOV M.K., NURZODA Z.M., RUZIBOYZODA K.R.**
ENDOTOXICOSIS AND ENDOTHELIAL DYSFUNCTION
IN PATIENTS WITH CHRONIC COLON STASIS
- KRAINYUKOV P.E., GONCHAYROV N.A., KONDAKOV E.V.,
KOLODKIN B.B., AMINOVA A.D.**
APPLICATION OF KINESIOTAPE IN PATIENTS WITH SURGICAL HAND
INFECTION IN THE PRESENCE OF INSULIN DEPENDENT DIABETES
- KRASENKOV YU.V., TATYANCHENKO V.K., DAVIDENKO A.V.,
ELISEEV G.D., CHESNAKOV A.N.**
MYOFASCIAL SYNDROME OF THE UPPER LIMB IN PATIENTS WITH
INTERMUSCULAR PHLEGMONA OF THE SHOULDER AND FOREARM
- MASLYAKOV V.V., BARSUKOV V.G., ALLAKHYAROV T.CH.,
HAUPSHEVA M.M., PAKHAREV I.V.**
CHANGES IN SOME INDICATORS OF COAGULATION HEMOSTASIS I
N STAB WOUNDS OF THE ABDOMEN
- KORABLIINA S.S., LAVRESHIN P.M., MURAVYEV A.V.,
GOBEJISHVILI V.K., GOBEDZHISHVILI V.V., ZHIRNOSENKO A.O.**
METHOD FOR TREATING PATIENTS WITH PILONIDAL SINUS
COMPLICATED BY SECONDARY FISTULAS
GLUTEAL-SACRO-COCCYX REGION
- KRAINYUKOV P.E., AGAFONOV D.E., KOKORIN V.V.,
VALTSEVA E.A., YAKOVLEV M.YU., SOLOVIEV V.S.**
INFLUENCE OF THE CHOICE OF TACTICS OF SURGICAL
TREATMENT OF VICTIMS WITH BATTLE LESIONS
OF THE LOWER LIMB ON THEIR PSYCHO-EMOTIONAL STATUS
- SUKOVATYKH B.S., NAZARENKO P.M.,
MOSOLOVA A.V., PASHKOV V.M.**
THE EFFECT OF THE ANTISEPTIC COATING WITH MIRAMISTIN ON THE
STRENGTH AND EXTENSIBILITY OF THE SUTURE MATERIAL
- РЕВЬЮ**
- ELISEEV I.G., LISCHUK A.N., HAVANDEEV M.L.,
GITELZON E.A., FAIBUSHEVICH A.G.**
MINIMALLY INVASIVE APPROACHES
IN CARDIAC SURGERY
- HOANG V.B., TYRENKO V.V., SHERBATYUK O.V., BOLOGOV S.G.**
MODERN STRATEGIES FOR CONTROL OF DYSLIPIDEMIA
IN PATIENTS AT EXTREME RISK OF CARDIOVASCULAR
COMPLICATIONS
- CHERNYAVIN M.P., MOLOKHOEV E.B., KAZANTSEV A.N., BELOV YU.V.**
THE MAIN ASPECTS OF THE USE OF HARDWARE
SUTURING DEVICES FOR CLOSING PUNCTURE HOLES
OF THE FEMORAL ARTERY AFTER ENDOVASCULAR
INTERVENTIONS
- LEVCHUK A.L., ABDULLAEV A.E.**
DIVERTICULAR COLON DISEASE COMPLICATED
BY INTESTINAL BLEEDING
- YASTREBTSEVA I.P., KISELEVA M.E.**
REMOTE SUPPORT OF PATIENTS WITH VERTEBRAL
PATHOLOGY

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

**ШЕНГЕЛИЯ Л.Д., ДОНАКАНЯН С.А., ФАТУЛАЕВ З.Ф.,
АБРАМЯН М.В., УРКО А.А., КОНШИНА М.О.**

ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ
СТАДИЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК: ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

**МАТЮШКИН А.В., МУСТАФИН А.Х., БОГОМАЗОВ И.Ю.,
ЗАБАДАЕВА О.Б., ДРОЖДИНА А.А.**

РАЗРЫВ АНЕВРИЗМЫ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ

**ЕПИФАНОВ С.А., ЗАНГИЕВА О.Т., ЩИПАНОВА Ю.Ю.,
ШТЕМПЕЛЬ М.С., ШОМИН Е.А.**

СТАБИЛИЗАЦИЯ СУСТАВНОГО ДИСКА ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО
СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯГКОГО МИНИФИКСАТОРА

**МАТМУСАЕВ М.М., КАРИЕВ Г.М., ЯКУБОВ Ж.Б.,
АСАДУЛЛАЕВ У.М., ТАКЕУЧИ К., САЙТО Р.**

ЭНДОСКОПИЧЕСКИЙ ЭНДОНАЗАЛЬНЫЙ ТРАНССФЕНОИДАЛЬНЫЙ
ДОСТУП К КРАНИОФАРИНГИОМАМ

КИНЗЯГУЛОВ Б.Р., ЛЕБЕДЕВ В.Б., АНАКИН А.А., ЗУЕВ А.А.
ШВАННОМА ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

**ЗАВРАЗНОВ А.А., СОЛОВЬЕВ И.А., ХАНЕВИЧ М.Д., ОГЛОБЛИН А.Л.,
РЕУТСКИЙ И.А., АНДРЕЕНКО А.А., ЛУЧИННА Д.В., КИЛАДЗЕ К.П.**
РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ГЕСТАЦИИ
БЕРЕМЕННОЙ 25 НЕДЕЛЬ С ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ
НЕПРОХОДИМОСТЬЮ

**ДЫНЬКО В.Ю., ГАБРИЭЛЬ С.А., МАМИШЕВ А.К., КРУШЕЛЬНИЦКИЙ В.С.,
БЕСПЕЧНЫЙ М.В., МАКАРЕНКО А.С., ГРИЦАЙ А.Д.**
РЕТРОГРАДНАЯ ХОЛАНГИОСКОПИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ
РЕДКОЙ ПАТОЛОГИИ БИЛИАРНОГО ТРАКТА — ПАРАЗИТАРНОЙ ИНВАЗИИ

ХАНАЛИЕВ Б.В., БАРСЕГЯН А.Г., ИВАНОВ А.В., ОДИН А.А.
ОСОБЕННОСТИ ИНТРАРЕНАЛЬНОЙ
РЕТРОГРАДНОЙ ХИРУРГИИ ПРИ ПОДКОВООБРАЗНОЙ
ПОЧКЕ

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

**МАТВЕЕВ С.А., ДМИТРИЕВ Г.В., АНДРЕЕВА Г.О.,
ДЖАЛАЕВ Ф.Ш., ЦЕЕВ Ю.К.**

ПРОФЕССОР АКИМОВ ГЕННАДИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
— ПРЕДТЕЧА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КАРДИОНЕВРОЛОГИИ
(К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Учредитель



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

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

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

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть репро-
дуцирована в какой-либо форме без письменного разрешения издателя.
Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.
© НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2023 г.
Подписной индекс — 86310

Адрес редакции

105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70
тел./факс (495) 464-10-54, e-mail: info@pirogov-center.ru
www.pirogov-center.ru
http://pirogov-vestnik.ru
Тираж 1000 экз. Отпечатано в типографии ООО «Вива-Стар»
Адрес: г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 20
Тел. +7 (495) 780-67-06, www.vivastar.ru

CONTENTS

CASE REPORTS

**SHENGELIA L.D., DONAKANYAN S.A., FATULAEV Z.F.,
ABRAMYAN M.V., CHURKO A.A., KONSHINA M.O.**

134 ISCHEMIC HEART DISEASE IN PATIENTS WITH END-STAGE
CHRONIC KIDNEY DISEASE: PATHOPHYSIOLOGICAL FEATURES
AND SURGICAL TREATMENT

**MATYUSHKIN A.V., MUSTAFIN A.H., BOGOMAZOV I.Y.,
ZABADAIEVA O.B., DROZHINA A.A.**

139 RUPTURE OF POPLITEAL ARTERY ANEURYSM

**EPIFANOV S.A., ZANGIEVA O.T., SHCHIPANOVA YU.YU.,
SHTEMPEL M.S., SHOMIN E.A.**

143 STABILIZATION OF THE ARTICULAR DISC OF THE TEMPOROMANDIBULAR
JOINT USING A SOFT MINIFIXATOR

**MATMUSAIEV M.M., KARIOV G.M., YAKUBOV J.B.,
ASADULLAEV U.M., TAKEUCHI K., SAITO R.**

146 ENDOSCOPIC ENDONASAL TRANSPHENOIDAL APPROACH
TO CRANIOPHARYNGIOMAS

KINZYAGULOV B.R., LEBEDEV V.B., ANANKIN A.A., ZUEV A.A.
SCHWANNOMA OF THE BRACHIAL PLEXUS

152 **ZAVRAZHNOV A.A., SOLOVIEV I.A., KHANEVICH M.D., OGLOBLIN A.L.,
REUTSKIY I.A., ANDREENKO A.A., LUCHININA D.V., KILADZE K.P.**
156 A RATIONAL APPROACH TO THE TREATMENT AND PRESERVATION
OF GESTATION OF A 25-WEEK PREGNANT WOMAN WITH ACUTE
ADHESIVE SMALL BOWEL OBSTRUCTION

**DYNKO V.YU., GABRIEL S.A., MAMISHEV A.K., KRUSHELNITSKY V.S.,
BESPECHNYI M.V., MAKARENKO A.S., GRITSAY A.D.**

160 RETROGRADE CHOLANGIOSCOPY IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS
OF A RARE PATHOLOGY OF THE BILIARY TRACT — PARASITIC INVASION

HANALIEV B.V., BARSEGYAN A.G., IVANOV A.V., ODIN A.A.
163 CLINICAL OBSERVATION OF THE TREATMENT OF UROLITHIASIS
IN A PATIENT WITH A HORSESHOE KIDNEY USING INTRARENAL
RETROGRADE SURGERY

HISTORY OF MEDICINE

**MATVEEV S.A., DMITRIEV G.V., ANDREEVA G.O.,
DZHALAEV F.SH., TSEEV YU.K.**

166 PROFESSOR GENNADY ALEKSANDROVICH AKIMOV
IS THE FORERUNNER OF THE RUSSIAN CARDIONEUROLOGY
(TO THE 100th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

Publisher



**PIROGOV NATIONAL
MEDICAL & SURGICAL
CENTER**

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

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

The editors are not responsible for the content of promotional materials.
© FSPI «National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov»
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2023.
Subscription index — 86310

Editorial Board Address

70, Nizhnyaya Pervomayskaya St., 105203 Moscow Russia
tel./fax +7 (495) 464-10-54, e-mail: info@pirogov-center.ru
www.pirogov-center.ru
http://pirogov-vestnik.ru
Circulation 1000 copies. Printed in the «Viva-Star»
Printing house: st. Elektroavodskaya, 20, Moscow, Russia
Tel. +7 (495) 780-67-06, www.vivastar.ru

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ • EDITORIAL

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И СТРУКТУРНОЙ ОЦЕНКИ ГЛИКОКАЛИКСА ЭНДОТЕЛИОЦИТОВ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

Шевченко Ю.Л.*¹, Мелькумянц А.М.², Стойко Ю.М.¹,
Яшкин М.Н.¹, Черняго Т.Ю.¹, Гудымович В.Г.¹¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр кардиологии им. академика Е.И. Чазова»
Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_4

Резюме. Изучение функции эндотелия в настоящее время значительно расширяет представления о ряде физиологических и патологических процессов, происходящих в организме человека. Их спектр весьма широк и охватывает не только такие направления как ангиология, сердечно-сосудистая патология, флебология, но и смежные области — сепсисологию, онкологию, нефрологию и другие. Структурный компонент клетки — гликокаликс — до настоящего времени является малоизученным. Основной причиной этого, прежде всего, является хрупкость вследствие его функционального предназначения. Попытки его микроскопического исследования, в основном, носят непрямой характер. Непосредственная визуализация гликокаликса с помощью электронной микроскопии крайне трудна. Статья посвящена анализу особенностей изучения микроскопической структуры гликокаликса и его функции. Представлены первые результаты электронной микроскопической картины гликокаликса эндотелия венозной стенки у пациентов с варикозной болезнью, описание методики и особенностей проведения данного исследования для его визуализации.

Ключевые слова: эндотелий, гликокаликс, эндотелиальная дисфункция, сердечно-сосудистые заболевания, варикозная болезнь.

Кардинальное изменение представлений о роли эндотелия в функционировании сердечно-сосудистой системы произошло в начале восьмидесятых годов прошлого века. До 1980 года за монослоем клеток эндотелия признавали только две функции: барьерную, не допускающую проникновения форменных элементов крови в сосудистую стенку, и антитромбогенную, препятствующую внутрисосудистому свертыванию крови. Однако Р. Фурчготт и Дж. Завадски [1] в своей классической работе показали, что эндотелий играет важнейшую роль в регуляции сосудистого тонуса, опосредуя расслабление гладких мышц в ответ на действие многих сосудорасширяющих агонистов [2]. Тогда же было экспериментально доказано, что диаметр сосудов постоянно приспосабливается к величине скорости кровотока и что эта реакция обусловлена способностью эндотелия вырабатывать

FIRST RESULTS OF VISUALIZATION AND STRUCTURAL ASSESSMENT OF THE ENDOTHELIAL GLYCOCALYX IN VARICOSE VEINS

Shevchenko Yu.L.¹, Melkumyants A.M.², Stoyko Yu.M.¹, Yashkin M.N.¹, Chernyago T.Yu.¹, Gudymovich V.G.¹¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² National Medical Research Center of Cardiology named after academician E.I. Chazov, Moscow

Abstract. Currently the study of endothelial function significantly expands our understanding of physiological and pathological processes occurring in the human body. Their range is very wide and covers not only such areas as angiology, cardiovascular pathology, phlebology, but also related areas — sepsisology, oncology, nephrology and others. The structural component of the cell, the glycocalyx, is still poorly understood. Primarily the main reason for it due to fragility glycocalyx. Attempts to study it microscopically are mainly indirect. Direct visualization of the glycocalyx using electron microscopy is extremely difficult. The article is devoted to the analysis of the features of studying the microscopic structure of the glycocalyx and its function. The first results of an electron microscopic view of the glycocalyx of the endothelium of the venous wall in patients with varicose veins are presented, as well as a description of the methodology and features of this study for its visualization.

Keywords: endothelium, glycocalyx, endothelial dysfunction, cardiovascular diseases, varicose veins.

фактор, расслабляющий гладкие мышцы, в ответ на повышение напряжения сдвига на сосудистой стенке [3; 4]. В течение короткого промежутка времени было показано, что производимый эндотелием фактор, расслабляющий гладкие мышцы, представляет собой образующийся из L-аргинина оксид азота (NO) [5; 6].

Дальнейшие исследования показали, что эндотелиоциты производят не только факторы, расслабляющие гладкие мышцы, такие как NO, эндотелиальный фактор гиперполяризации, простагландин, но и факторы, вызывающие вазоконстрикцию — эндотелины, тромбосан А2, ангиотензин II. Особое значение имеет тот факт, что большинство из этих субстанций, включая также производимые эндотелием фактор фон Виллебранда и тканевой фактор, играют важную роль в системе гемостаза [7]. Наконец, нужно отметить, что эндотелий может

* e-mail: nmhc@mail.ru

принимать участие и в процессах воспалительного и иммунного ответов, поскольку способен секретировать как провоспалительные, так и противовоспалительные цитокины и хемокины [8; 9].

Таким образом, накопленные знания не оставляют сомнений в том, что сосудистый эндотелий играет фундаментальную роль в нормальном функционировании организма, и что эндотелиальная дисфункция должна приводить к серьезным нарушениям не только сердечно-сосудистой системы, но и всего организма.

В большинстве статей, посвященных структуре сосудистой стенки и функции ее различных слоев, можно найти утверждение о том, что именно монослой эндотелиоцитов является «границей» между кровью и сосудистой стенкой, это утверждение не совсем верно. Эндотелий действительно является первым слоем клеток, с которым контактирует текущая по сосудам кровь, но у эндотелия есть свой защитный неклеточный слой — производимый самим эндотелием внеклеточный матрикс, — гликокаликс. Это слой макромолекул, состоящий из протеогликанов, гликозаминогликанов, гликопротеинов и гликолипидов [10]. Он покрывает люминальную (обращенную в просвет сосуда) поверхность эндотелиальных клеток [11], и именно гликокаликс в комбинации с эндотелием обеспечивают гомеостаз сосудистой стенки, поскольку они регулируют её проницаемость [12; 13], тонус гладких мышц и гидравлическое сопротивление сосудов [14; 15], а также предотвращают возникновение микрососудистого тромбоза и подавляют адгезию лейкоцитов и тромбоцитов [16].

Гликокаликс представляет собой слой, покрывающий плазматическую мембрану большинства клеток-эукариотов и состоящий из связанных с мембраной белков, гликопротеинов, гликолипидов и протеогликанов. Предположение о том, что и клетки эндотелия имеют такое покрытие, было впервые высказано еще в 40-х годах прошлого века [17; 18]. Однако, поскольку обнаружить его с помощью световой микроскопии было невозможно, это предположение в течение более двадцати лет оставалось ничем не подкрепленным утверждением. Лишь в 1958 году Копли и Стейпл [19], прижизненно микроскопируя сосуды защитного мешка хомяка, показали, что при внутривенном введении голубого понтамина в микрососудах отчетливо определяется практически неподвижный неокрашенный пристенный слой плазмы. Авторы предположили, что движение плазмы в непосредственной близости от сосудистой стенки тормозит некий неклеточный слой, в который не проникает краситель. В 1963 году Bennett [20] назвал этот слой гликокаликсом, что в переводе с греческого означает «сладкая шелуха» или «сладкая оболочка». Такое название довольно точно отражало представление тех лет о том, что этот обволакивающий клетки слой состоит из мукополисахаридов, производимых самими клетками, то есть представляет собой углеводистый внеклеточный матрикс.

Спустя три года Люфт [21], используя рутениевый красный — катионный краситель, имеющий высокое сродство к мукополисахаридам, являющимся углеводной частью гликокаликса, смог с помощью электронной микроскопии визуализировать тонкий слой макромолекул, покрывающий эндотелий. Толщина этого слоя, по данным Люфта, составляла порядка 20 нм, то есть всего в 2–3 раза превосходила толщину эндотелиальной мембраны. И с того времени в течение почти 30 лет, несмотря на использование разных красителей и методов фиксации, электронномикроскопические исследования показывали, что толщина эндотелиального гликокаликса (ЭГ) даже в крупных артериях не превосходит 60–100 нм. Трудно было себе представить, что имеющее столь малую толщину покрытие эндотелиоцитов могло значимо влиять на функционирование сосудистой стенки.

Однако, начиная с конца 1970-х годов, в литературе стали появляться данные гемодинамических исследований, указывавшие на то, что слой ЭГ должен иметь значительно большую толщину, чем это следовало из данных электронной микроскопии [22; 23]. Эти физиологические измерения показывали, что толщина гликокаликса в капиллярах и артериях млекопитающих должна составлять примерно от 0.5 до 3.0 мкм [24], что, по крайней мере, на порядок больше величин, которые давали микроскопические измерения.

Многие исследователи высказывали предположение о том, что гликокаликс представляет собой весьма «хрупкий» слой, который может легко повреждаться в процессе приготовления препарата для электронной микроскопии и что именно это повреждение обуславливает столь малые значения толщины гликокаликса при его микроскопировании. И действительно, ван ден Берг и соавторы, изменив протокол окрашивания и фиксации препарата и используя в качестве красителя голубой алциан 8GX, показали, что толщина слоя гликокаликса в капиллярах миокарда крыс может достигать 500 нм [12]. Несколько позднее методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии было показано, что толщина гликокаликса в культуре эндотелиальных клеток пупочной вены человека составляет 2–3 мкм [25]. Далее, методом двухфотонной сканирующей микроскопии было показано, что толщина гликокаликса в интактных сонных артериях мышей составляет в среднем 4.5 мкм [26].

Отметим, что толщина гликокаликса, во-первых, различна в сосудах разного калибра (от 0,4 мкм в капиллярах до 3–5 мкм в артериях) и, во-вторых, эта величина в каждом сосуде весьма непостоянна, поскольку, с одной стороны, содержащиеся в крови протеазы и гликозидазы постоянно слущивают (укорачивают) волокна гликокаликса, а, с другой стороны, эндотелий постоянно нарабатывает новый гликокаликс, причем тем интенсивнее, чем выше напряжение сдвига на стенке сосуда [27; 28]. Как следствие, в литературе можно найти довольно противоречивую информацию о структуре и размерах отдельных компонентов ЭГ.

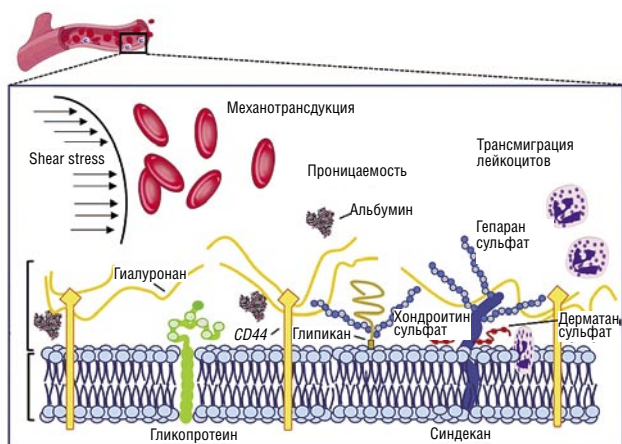


Рис. 1. Структура и функции ЭГ. Схематическое изображение основных компонентов и функций ЭГ. ЭГ состоит из протеогликанов с длинными боковыми цепями гликозаминогликанов (GAG-цепь) и гликопротеинов с короткими разветвленными углеводными боковыми цепями. ЭГ модулирует процессы коагуляции, воспаления и механотрансдукции [29] (с адаптацией).

Составляющие гликокаликса можно «пометить» специфическими маркерами, что окрашивает их и позволяет наблюдать в флуоресцентном микроскопе. Таким образом, состав и строение гликокаликса можно достаточно хорошо определить при микроскопировании сосуда. Наиболее общие представления о структуре гликокаликса в норме и при патологических состояниях дают рисунки 1–4.

Поскольку, как мы уже отметили, состояние эндотелия в значительной степени определяет способность сердечно-сосудистой системы нормально функционировать, то нет сомнений в том, что достигнуть максимальной эффективности в лечении сердечно-сосудистой патологии невозможно без понимания процессов, приводящих к дисфункции эндотелия. В частности, известно, что

варикозная болезнь является следствием изменений, происходящих как в эндотелиоцитах, так и во внеклеточном матриксе, приводящих, в конечном итоге, к изменениям венозного тонуса. Таким образом, можно утверждать, что нарушения состояния и функции венозных сосудов с высокой вероятностью связаны с трансформацией ЭГ.

Периодическая структура ЭГ была впервые выявлена в исследовании Squire и соавторов [33], которые, используя преобразование Фурье изображений, полученных при электронной микроскопии, показали, что компоненты ЭГ образуют квазипериодическую трехмерную сеть, связанную с актином цитоскелета. Позднее, эта модель ультраструктуры гликокаликса позволила исследователям доказать, что ЭГ является механорецептором, воспринимающим действующую на него со стороны текущей крови силу вязкого трения (напряжение сдвига), что обеспечивает эндотелий-зависимую регуляцию тонуса сосудов при изменениях скорости кровотока [14; 15].

Несмотря на очевидно важную роль ЭГ, его оценка в современной научной литературе не находит широкого внимания, что, вероятно, обусловлено трудоемкостью инструментальных исследований, позволяющих визуализировать ЭГ. Разработка методов стабилизации клеточной мембраны дала ключ к реальной визуализации гликокаликса сначала с помощью трансмиссионной электронной микроскопии, а затем и других методов (просвечивающей электронной, флуоресцентной, конфокальной, конфокальной лазерной сканирующей микроскопии, двухфотонной лазерной сканирующей микроскопии и др.).

Гликокаликс непрерывно обновляется за счет сбалансированных и достаточно интенсивных процессов деградации и синтеза. При различных заболеваниях этот баланс смещается в сторону деградации, что приводит к чистой потере гликокаликса. При этом утрачиваются или нарушаются многие функции, за которые он отвечает. В зависимости от заболевания скорость, с которой про-

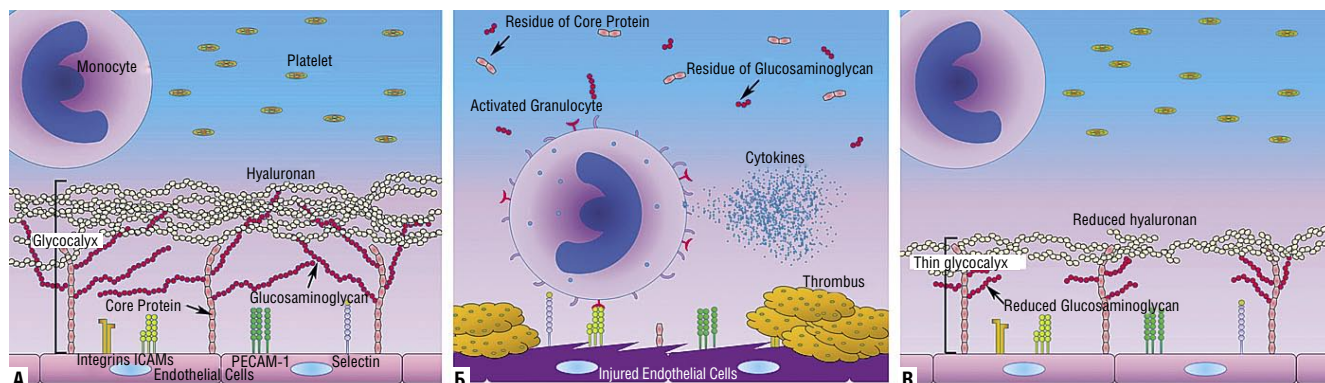


Рис. 2. Схема ЭГ в нормальных условиях (А), тяжелых воспалительных состояниях (Б) и хронических патологических состояниях (В). (А) Поверхность и поверхностные рецепторы нормального эндотелия покрыты ЭГ, который состоит из сердцевинного белка, гликозаминогликанов и гиалуроновой кислоты. Только основной белок связывается с эндотелиальными клетками; гликозаминогликаны и гиалуронан напрямую не взаимодействуют с этими клетками (левая панель). (Б) Тяжелые воспалительные состояния, такие как цитокиновый шторм, могут разрушать ЭГ. Это может привести к экспонированию как поверхностных, так и поверхностных рецепторов эндотелиальных клеток в просвет сосуда; это, в свою очередь, позволяет гранулоцитам и тромбоцитам прикрепляться к эндотелиальным клеткам и вызывать повреждения и образование тромбов, которые могут блокировать кровоток (средняя панель). (В) Хронические состояния, такие как диабет, ХБП и гипертриглицеридемия, могут снижать выработку компонентов гликокаликса; это приводит к истончению структуры гликокаликса, делая ее более уязвимой для повреждения внешними раздражителями (правая панель) [30].

исходит потеря гликокаликса, различается, и это может иметь решающее значение для терапии, необходимой для его восстановления. К заболеваниям со стремительной деградацией гликокаликса и острой потребностью в его восстановлении относятся острые ишемически-реперфузионные состояния, сепсис, хирургический стресс, ожоги, пережатие аорты при сердечно-сосудистом шунтировании, а также инфекционные заболевания, вызванные *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* или сибирской язвой [11–14]. Вторая большая группа заболеваний связана с постепенно нарастающим дисбалансом между синтезом и деградацией, приводящим к дефектам гликокаликса. Он представлен сахарным диабетом, хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями, хроническими заболеваниями почек, опухолями, хроническими воспалительными процессами [34–37].

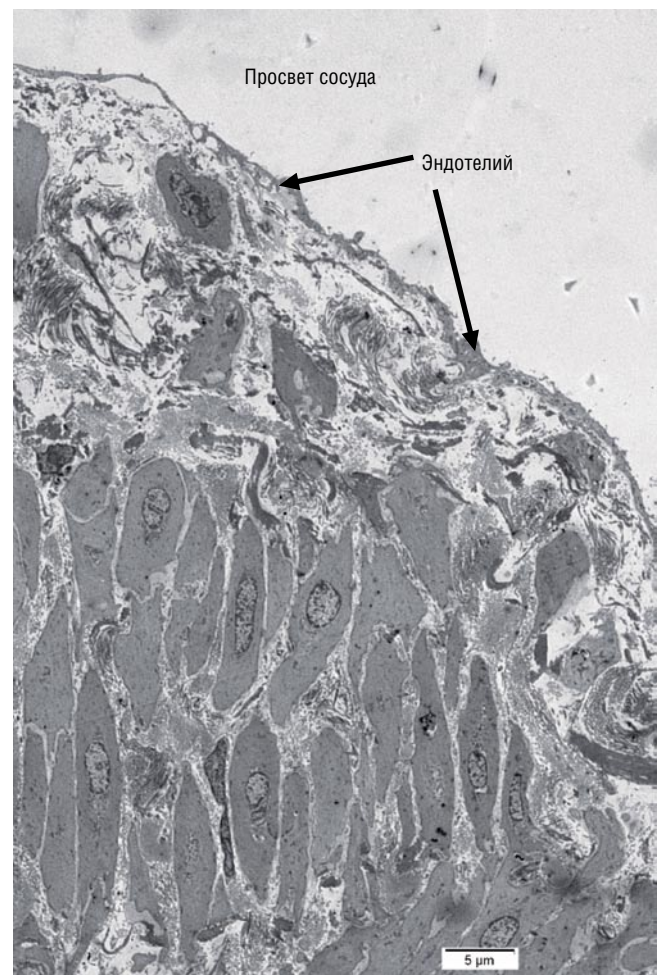
Исследования, посвященные хроническим заболеваниям вен нижних конечностей, определяют одним из ведущих звеньев патогенеза этой группы заболеваний развитие эндотелиальной дисфункции. Действительно, дисбаланс обмена жидкости в системе «сосуд-ткань-сосуд» нарушается. Причины таких нарушений лежат, по-видимому, не только в плоскости изменения соотношения давлений. Здесь задействован также и ряд универсальных механизмов, включающих воспалительную реакцию сосудистой стенки, ишемию тканей и др. Прогрессирование клапанной недостаточности, повышение венозного давления, возникновение вено-венозного рефлюкса способствуют прогрессированию воспалительных реакций на венозном эндотелии. Этот патологический цикл вызывает хроническое повреждение венозной стенки. Лейкоцит-эндотелиальные взаимодействия играют важную роль в формировании хронической венозной недостаточности. Таким образом, можно предположить, что феномен эндотелиальной дисфункции является ранним и ключевым событием в расширении вен, недостаточности венозных клапанов, и, следовательно, в патофизиологии варикозной болезни вен нижних конечностей [38]. Безусловно, частный вклад воспалительных реакций в общую картину макроскопических патоморфологических изменений может быть различным. Но объединяющим является процесс повреждения гликокаликса, влекущий за собой последующие патологические каскады.

К сожалению, эта тематика на сегодняшний день представляется новой и недостаточно изученной. На текущем этапе отсутствуют данные о визуализации ЭГ у человека при сосудистых заболеваниях и, в частности, при варикозной болезни вен нижних конечностей.

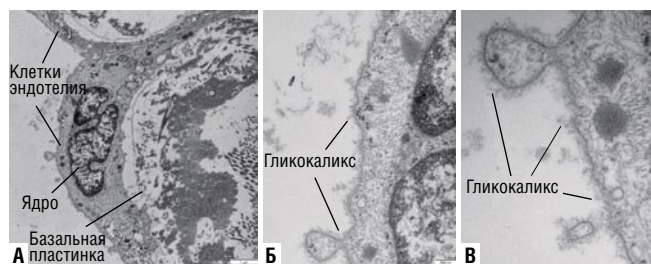
Как уже было отмечено, исследователями были предприняты множественные попытки визуализации гликокаликса эндотелия. Таких исследований в научной литературе у пациентов с варикозной болезнью не проводилось. В своей работе мы преследовали цель визуализировать гликокаликс у пациентов с варикозной болезнью вен нижних конечностей.

Образцы вен были получены при проведении плановых оперативных вмешательств. Вена блокируется с двух сторон на расстоянии 2 см. Вводится две иглы на расстоянии 1–2 см друг от друга. За иглами вена перевязывается и осуществляется перфузия образца через одну из игл раствором Рингера до появления прозрачного эфлюента из второй иглы. Затем в этот сегмент вены вводится 2,5% раствор Рингера, осуществляется фиксация в течение 5 мин. Затем вырезается сегмент вены, не травмируя его срединный участок и помещается в бюкс, содержащий 2,5% глутарового альдегида на Рингере. Бюкс плотно закрывается, маркируется, помещается в темный холодильник с последующей отправкой в лабораторию для выполнения электронной микроскопии.

Срезы изучались и были сфотографированы на трансмиссионном электронном микроскопе JEOL JEM-1011 (просвечивающий электронный микроскоп с ускоряющим напряжением 100 кВ, предназначенный для работы с биологическими объектами в режиме повышенного контраста и широкого поля с разрешающей способностью 0,3 нм). Микроскоп оборудован электронной CCD камерой Gatan Orius 832 с разрешением 4008×2672.



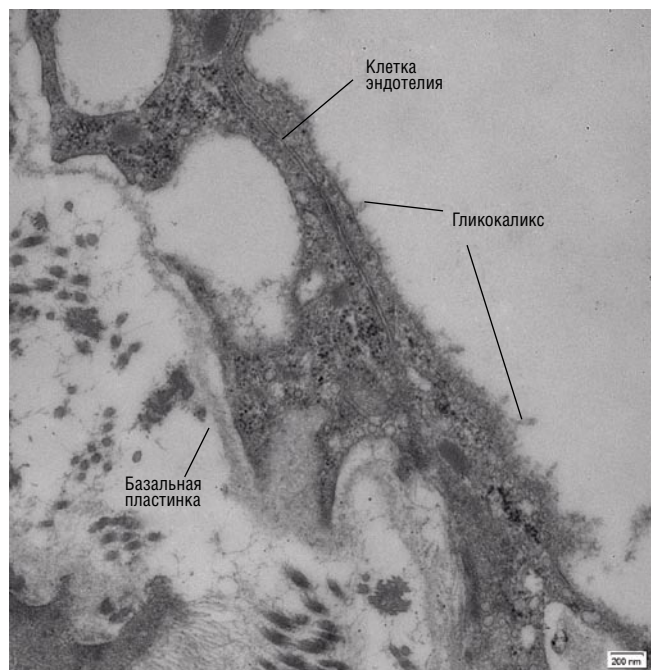
Электроннограмма эндотелия 1. Общий вид вены (увеличение ×3000).



Электроннограмма эндотелия 2. Клетка эндотелия вены, А — увеличение $\times 12000$, Б — увеличение $\times 40000$, В — увеличение $\times 60000$.



Электроннограмма эндотелия 3. Клетка эндотелия вены, А — увеличение $\times 12000$, Б — увеличение $\times 60000$.



Электроннограмма эндотелия 4. Клетка эндотелия вены с гликокаликсом, увеличение $\times 50000$.

Полученные результаты с фрагментами гликокаликса представлены на электроннограммах эндотелия (1–4). На электроннограмме эндотелия 1 полость варикозно расширенной вены выстлана эндотелием. Клетки покрыты тонким слоем гликокаликса толщиной до 250 нм.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Furchgott RF, Zawadzki JV. The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine. *Nature*. 1980; 288 (5789): 373–376. doi: 10.1038/288373a0.
2. Furchgott RF. Role of endothelium in responses of vascular smooth muscle. *Circulation research*. 1983; 53(5): 557–573. doi: 10.1161/01.res.53.5.557.
3. Smieško V, Kožík J, Doležel S. Role of endothelium in the control of arterial diameter by blood flow. *Journal of Vascular Research*. 1985; 22(5): 247–251.
4. Melkumyants AM, Balashov SA, Khayutin VM. Control of arterial lumen by shear stress on endothelium. *Physiology*. 1995; 10(5): 204–210. doi: 10.1093/cvr/23.9.741.
5. Ignarro LJ, Buga G, Wood KS, et al. Endothelium-derived relaxing factor produced and released from artery and vein is nitric oxide. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1987; 84(24): 9265–9269. doi: 10.1073/pnas.84.24.9265.
6. Palmer RM, Ferrige AG, Moncada S. Nitric oxide release accounts for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor. *Nature*. 1987; 327(6122): 524–526. doi: 10.1038/327524a0.
7. Verhamme P, Hoylaerts MF. The pivotal role of the endothelium in haemostasis and thrombosis. *Acta Clinica Belgica*. 2006; 61(5): 213–219. doi: 10.1179/acb.2006.036.
8. Cines DB, Pollak ES, Buck CA, Loscalzo J, et al. Endothelial cells in physiology and in the pathophysiology of vascular disorders. *The Journal of the American Society of Hematology*. 1998; 91(10): 3527–3561.
9. Фрейдлин И.С., Шейкин Ю.А. Эндотелиальные клетки в качестве мишеней и продуцентов цитокинов // *Медицинская иммунология*. — 2001. — Т.3. — №4. — С.499–514. [Frejdlin IS, Shejkin YUA. Endotelial'nye kletki v kachestve mishenej i producentov citokinov. *Medicinskaya immunologiya*. 2001; 3(4): 499–514. (In Russ.)]
10. Weinbaum S, Tarbell JM, Damiano ER. The structure and function of the endothelial glycocalyx layer. *Annu Rev Biomed Eng*. 2007; 9: 121–167. doi: 10.1146/annurev.bioeng.9.060906.151959.
11. Alphonsus CS, Rodseth RN. The endothelial glycocalyx: a review of the vascular barrier. *Anesthesia*. 2014; 69(7): 777–784. doi: 10.1111/anae.12661.
12. van den Berg BM, Vink H, Spaan JA. The endothelial glycocalyx protects against myocardial edema. *Circulation research*. 2003; 92(6): 592–594. doi: 10.1161/01.RES.0000065917.53950.75.
13. Collins SR, Blank RS, Deatherage LS, et al. The endothelial glycocalyx: Emerging concepts in pulmonary edema and acute lung injury. *Anesthesia and Analgesia*. 2013; 117(3): 664. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182975b85.
14. Мелькумянц А.М. О роли эндотелиального гликокаликса в механогенной регуляции сопротивления артериальных сосудов // *Успехи физиологических наук*. — 2012. — Т.43. — №4. — С.45–58. [Mel'kumyanc AM. O roli endotelial'nogo glikokaliksa v mekhanogennoj reguljacii soprotivleniya arterial'nyh sosudov. *Uspexhi fiziologicheskikh nauk*. 2012; 43(4): 45–58. (In Russ.)]
15. Мелькумянц А.М., Балашов С.А., Гончар И.В. Влияние повреждения эндотелиального гликокаликса на способность артерий регулировать свой просвет при изменениях скорости кровотока // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. — 2017. — Т.103. — №12. — С.1370–1376. [Mel'kumyanc AM, Balashov SA, Gonchar IV. Vliyanie povrezhdeniya endotelial'nogo glikokaliksa na sposobnost' arterij regulirovat' svoj prosvet pri izmeneniyah skorosti krvotoka. *Rossiiskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova*. 2017; 103(12): 1370–1376. (In Russ.)]
16. Weinbaum S, Candel LM, Fu BM, Tarbell JM. The glycocalyx and its role in vascular physiology and vascular related diseases. *Cardiovascular engineering and technology*. 2021; 12: 37–71. doi: 10.1007/s13239-020-00485-9.
17. Danielli JF. Capillary permeability and edema in the perfused frog. *The Journal of physiology*. 1940; 98(1): 109. doi: 10.1113/jphysiol.1940.sp003837.
18. Chambers R, Zweifach BW. Functional activity of the blood capillary bed, with special reference to visceral tissue. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1946; 46(8): 683–695. doi: 10.1111/j.1749-6632.1946.tb31697.x.

19. Copley FL, Staple PH. Hemorheological studies on the plasmatic zone in the microcirculation of the cheek pouch of Chinese and Syrian hamsters. *Biorheology*. 1962; 1(1): 3-14.
20. Bennett HS. Morphological aspects of extracellular polysaccharides. *Journal of histochemistry & cytochemistry*. 1963; 11(1): 14-23.
21. Luft JH. Fine structure of capillary and endocapillary layer as revealed by ruthenium red. *Federation proceedings*. 1966; 25(6): 1773-1783.
22. Klitzman B, Duling BR. Microvascular hematocrit and red cell flow in resting and contracting striated muscle. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. 1979; 237(4): 481-490. doi: 10.1152/ajpheart.1979.237.4.H481.
23. Pries AR, Secomb TW, Gaetgens P, et al. Blood flow in microvascular network — experiments and simulation. *Microcirculation*. 1990; 67(4): 826-834. (In English). doi: 10.1161/01.res.67.4.826.
24. Drenckhahn D, Ness W. The endothelial contractile cytoskeleton. *Vascular endothelium: physiology, pathology and therapeutic opportunities*. 1977; 1-15.
25. Barker A, Konopatskaya O, Neal CR, et al. Observation and characterisation of the glycocalyx of viable human endothelial cells using confocal laser scanning microscopy. *Physical chemistry chemical physics*. 2004; 6(5): 1006-1011. doi: 10.1039/B312189E.
26. Megens RT, Reitsma S, Schiffrin PH, et al. Two-photon microscopy of vital murine elastic and muscular arteries. Combined structural and functional imaging with subcellular resolution. *Journal of vascular research*. 2007; 44(2): 87-98. doi: 10.1159/000098259.
27. Wang S, Okano M, Yoshida Y. Ultrastructure of endothelial cells and lipid deposition on the flow dividers of brachiocephalic and left subclavian arterial bifurcations of the rabbit aorta. *J. Japanese Atheroscler. Soc.* 1991; 19: 1089-1100.
28. Woolf N. The arterial endothelium. *Pathology of atherosclerosis*. 1982; 25-45. doi: 10.3390/ijms23063346.
29. Villalba N, Baby S, Yuan SY. The endothelial glycocalyx as a double-edged sword in microvascular homeostasis and pathogenesis. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. 2021; 9: 711003. doi: 10.3389/fcell.2021.711003.
30. Suzuki A, Tomita H, Okada H. Form follows function: The endothelial glycocalyx. *Translational Research*. 2022; 247: 158-167. doi: 10.1016/j.trsl.2022.03.014.
31. Moore KH, Murphy HA, George EM. The glycocalyx: a central regulator of vascular function. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2021; 320(4): 508-518. doi: 10.1152/ajpregu.00340.2020.
32. Weinbaum S, Tarbell JM, Damiano ER. The structure and function of the endothelial glycocalyx layer. *Annu. Rev. Biomed.* 2007; 9: 121-167. doi: 10.1146/annurev.bioeng.9.060906.151959.
33. Squire JM, Chew M, Nneji G, et al. Quasi-periodic substructure in the microvessel endothelial glycocalyx: a possible explanation for molecular filtering? *Journal of structural biology*. 2001; 136(3): 239-255. doi: 10.1006/jsbi.2002.4441.
34. Abassi Z, Armaly Z, Heyman SN. Glycocalyx degradation in ischemia-reperfusion injury. *The American Journal of Pathology*. 2020; 190(4): 752-767. doi: 10.1016/j.ajpath.2019.08.019.
35. Goligorsky MS, Sun D. Glycocalyx in endotoxemia and sepsis. *The American journal of pathology*. 2020; 190(4): 791-798. doi: 10.1016/j.ajpath.2019.06.017.
36. Popova TG, Millis B, Bradburne C, et al. Acceleration of epithelial cell syndecan-1 shedding by anthrax hemolytic virulence factors. *BMC microbiology*. 2006; 6(1): 1-16. doi: 10.1186/1471-2180-6-8.
37. Holzmann MS, Winkler MS, Strunden MS, et al. Syndecan-1 as a biomarker for sepsis survival after major abdominal surgery. *Biomarkers in medicine*. 2018; 12(2): 119-127. doi: 10.2217/bmm-2017-0231.
38. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г. Дисфункция эндотелия и эндокарда при сердечно-сосудистых заболеваниях (патогенез, диагностика, профилактика и лечение). — М.: Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова, 2022. — 224 с. [Shevchenko YUL, Stoiko YUM, Gudymovich VG. Disfunkciya endoteliya i endokarda pri srdechno-sosudistyh zabolevaniyah (patogenez, diagnostika, profilaktika i lechenie). M.: Nacional'nyy mediko-hirurgicheskij Centr im. N.I. Pirogova, 2022. 224 p. (In Russ.)]
39. 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.71-77. [Shevchenko YUL, Stoiko YUM, Gudymovich VG, Chernyago TYU. Glikokaliks — opredelyayushchij faktor v razvitii endotelial'noj venoznoj disfunkcii i vozmozhnosti ee korrekcii. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya*. 2020; 26(4): 71-77. (In Russ.)]
40. 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, Stoiko YUM, Gudymovich VG, Chernyago TYU. Endotelial'nyy glikokaliks v obespechenii funkcii srdechno-sosudistoj sistemy. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova*. 2020; 15(1): 107-112. (In Russ.)]

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ • ORIGINAL ARTICLES

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМ СТЕНОЗОМ АОРТАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ

Жбанов И.В., Урюжников В.В., Мазитова Д.И.*

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии
им. академика Б.В. Петровского», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_10

Резюме. В последние десятилетия растет число жителей пожилого и старческого возраста, что находит своё отражение в увеличении количества кардиохирургических пациентов этих возрастных групп. ИБС и дегенеративный стеноз аортального отверстия (ДСАО) занимают лидирующие позиции среди заболеваний сердечно-сосудистой системы у пожилых больных и в своём сочетании приводят к значительной летальности вследствие неблагоприятных кардиоваскулярных событий. Хирургическая коррекция позволяет избежать фатальных осложнений, и, тем самым, увеличить продолжительность и улучшить качество жизни. Однако риск комбинированной операции на коронарных артериях (КА) и аортальном клапане (АК) у возрастных пациентов по данным целого ряда авторов весьма высокий и значительно превышает таковой у более молодых больных [1]. В силу этого изучение собственного опыта хирургического лечения таких пациентов представляется нам весьма актуальным.

Цель исследования — анализ ближайших результатов хирургического лечения больных ИБС разных возрастных групп с дегенеративным поражением аортального клапана.

Материалы и методы. Работа основана на ретроспективном анализе результатов лечения 123 больных, которым по поводу ИБС и ДСАО выполнили комбинированную операцию — коронарное шунтирование (КШ) и протезирование АК. Всех пациентов разделили на 2 группы в зависимости от возраста: 77 больных — до 70 лет (1 группа), 46 — старше 70 (2 группа).

Результаты. Периперационный инфаркт миокарда (ИМ) развился у 1 (1,3%) пациента в 1 группе и у 1 (2,2%) — во 2 ($p>0,05$), острая сердечная недостаточность (ОСН) — у 7 (9,1%) больных в 1 группе и у 5 (10,8%) — во 2 ($p>0,05$). Эпизоды фибрилляции предсердий наблюдали у 13 (16,8%) пациентов в 1 группе и у 9 (19,5%) — во 2 ($p>0,05$). Госпитальная летальность составила 1,3% (n-1) в 1 группе и 4,4% (n-2) во 2 ($p>0,05$).

Заключение. Ближайшие результаты комбинированных операций КШ и протезирования АК дают основания говорить о приемлемом уровне риска у больных ИБС с ДСАО в различных возрастных группах, включая пациентов пожилого и старческого возраста.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, дегенеративный стеноз аортального отверстия, коронарное шунтирование, реваскуляризация миокарда, протезирование аортального клапана.

Введение

Демографическое состояние в мире отражает общую тенденцию к увеличению продолжительности жизни и связанный с этим рост численности пожилого населения. Лидирующее место среди заболеваний в этой возрастной группе занимают болезни органов сердечно-сосудистой системы (ИБС, поражения клапанного аппарата сердца и др.) [1]. Если у лиц 50–60 лет ДСАО встречается у 3–7%, то в возрасте старше 80 лет его частота возрастает до

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE WITH DEGENERATIVE AORTIC VALVE STENOSIS

Zhbanov I.V., Uryuzhnikov V.V., Mazitova D.I.*

Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow

Abstract. In recent decades, the number of elderly and senile residents has been growing, which is reflected in the increase in the number of cardiac surgical patients in these age groups. Coronary heart disease and degenerative aortic valve stenosis (DSAC) occupy a leading position among diseases of the cardiovascular system in elderly patients and in their combination lead to significant mortality due to adverse cardiovascular events. Surgical correction allows you to avoid fatal complications, and thereby increase the duration and improve the quality of life. However, the risk of combined coronary artery (CA) and aortic valve (AK) surgery in age-related patients according to a number of authors is very high and significantly exceeds that in younger patients (1). Therefore, the study of our own experience in the surgical treatment of such patients seems to us very relevant.

Objective. Analysis of the immediate results of surgical treatment of patients with coronary heart disease of different age groups with degenerative aortic valve damage.

Materials and methods. The work is based on a retrospective analysis of the treatment results of 123 patients who underwent combined surgery for CHD and DSAC — coronary bypass surgery (CS) and AK prosthetics. All patients were divided into 2 groups depending on age: 77 patients — up to 70 years (group 1), 46 — over 70 (group 2).

Results. Perioperative myocardial infarction (MI) developed in 1 (1.3%) patient in 1 group and in 1 (2.2%) — in 2 ($p>0.05$), acute heart failure (OSN) — in 7 (9.1%) patients in 1 group and in 5 (10.5%) — in 2 ($p>0.05$). Episodes of atrial fibrillation were observed in 13 (16.8%) patients in Group 1 and in 9 (19.5%) patients in Group 2 ($p>0.05$). Hospital mortality was 1.3% (n-1) in group 1 and 4.4% (n-2) in group 2 ($p>0.05$).

Conclusion. The immediate results of combined CS surgery and AC prosthetics suggest an acceptable level of risk in CHD patients with degenerative AA stenosis in various age groups, including elderly and senile patients.

Keywords: coronary heart disease, degenerative aortic valve stenosis, coronary bypass, myocardial revascularization, aortic valve prosthetics.

15–20% [2–4]. Распространенность ИБС у пациентов с выраженным аортальным стенозом (АС) варьируется от 25 до 75% [5]. Замещение АК в сочетании с аортокоронарным шунтированием (АКШ) является стандартной стратегией лечения пациентов с тяжелыми симптомами аортального стеноза и ИБС, способной улучшить прогноз и продлить жизнь больного [6–8]. Согласно последним рекомендациям ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда [Franz-Josef Neumann et al., 2018], при умеренном

* e-mail: daria.mazitova@gmail.com

и значимом стенозе КА (>50%) и АС, требующем вмешательства, проведение одномоментного АКШ и замещение АК имеет степень рекомендации IIa.

Несмотря на увеличение количества комбинированных операций АКШ и протезирование АК риск неблагоприятных исходов у лиц пожилого и старческого возраста повышен [5]. При этом хирургическая коррекция клапанных пороков у больных ИБС без одновременного выполнения реваскуляризации миокарда нередко сопровождается развитием периоперационного ИМ и высокой летальностью [9; 10]. Трудности лечения возрастных больных, выражающиеся в высоких показателях смертности и риске развития осложнений в послеоперационном периоде, обусловлены не только преклонным возрастом пациентов, но и полиморбидностью сопутствующих заболеваний и наличием различных дооперационных факторов риска. По данным литературы наиболее значимыми предикторами госпитальной летальности у возрастных пациентов являются хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), ожирение, мультифокальный атеросклероз, хроническая болезнь почек, высокая легочная гипертензия, систолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ), дооперационная мерцательная аритмия, III–IV функциональный класс NYHA, наличие в анамнезе острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и ИМ [11–13].

Для больных ИБС с выраженным ДСаО характерна триада симптомов: стенокардия, одышка и синкопальные состояния. Современная ЭхоКГ позволяет с высокой точностью оценить характер и степень морфологических изменений АК, определить состояние внутрисердечной гемодинамики. Развитие клинической симптоматики, свойственной ДСаО, резко ухудшает прогноз заболевания: 5-летняя выживаемость пациентов после возникновения жалоб составляет 15–50% [14; 15]. Основные причины летальности — прогрессирующая сердечная недостаточность, ИМ, инсульт и жизнеугрожающие желудочковые аритмии [12; 16; 17].

Несомненно, поиск ресурсов улучшения результатов комбинированных операций у пациентов с ИБС и ДСаО сохраняет свою актуальность прежде всего в связи с повышенным риском хирургического вмешательства у больных пожилого и старческого возраста, число которых имеет тенденцию к постоянному увеличению.

Материалы и методы

Работа основана на анализе результатов хирургического лечения 123 больных ИБС с ДСаО, оперированных в отделении хирургии ИБС ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского» с 2010 по 2022 гг., которым выполнили комбинированное вмешательство на КА и АК. Пациенты с комбинированными хирургическими вмешательствами на КА, АК и миокарде, митральном клапане, трикуспидальном клапане, восходящем отделе аорты, сосудах брахиоцефальной зоны, а также пациенты после экстренных и повторных

операций были исключены из исследования. Больных разделили на 2 группы: 1 составили 77 пациентов младше 70 лет (средний возраст — $62,6 \pm 4,83$, мужчин 54 (70,1%)); во 2 вошли 46 больных старше 70 лет (средний возраст — $74,7 \pm 4,0$, мужчин 29 (63,1%)).

По всем клинико-диагностическим показателям достоверных различий не было (Табл. 1). Большинство пациентов обеих групп страдали тяжелой стенокардией III–IV класса CCS, около половины каждой группы имели симптомы ОН, соответствующие III–IV функциональному классу NYHA и столько же — синкопе в анамнезе. У большинства пациентов диагностирована гипертоническая болезнь, почти у трети — сахарный диабет 2 типа и ХОБЛ.

Всех пациентов перед операцией обследовали по стандартному протоколу, который включал анализ ЭКГ, оценку состояния КА по данным селективной коронароангиографии (КАГ), исследование клапанов сердца, миокарда и центральной гемодинамики с помощью трансторакальной ЭхоКГ. Во время хирургического вмешательства всем пациентам выполняли трансэзофагеальную ЭхоКГ до и после основного этапа. Обобщенные данные вышеперечисленных исследований представлены в таблице 2. Достоверных различий между группами по нижеперечисленным показателям не было.

Табл. 1. Клиническая характеристика пациентов

Параметры	1-я группа (n-77)		2-группа (n-46)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Возраст, лет	$62,6 \pm 4,83$		$74,7 \pm 4,0$		>0,05
Мужчины, n (%)	54	70,1	29	63,1	>0,05
Стенокардия III–IV класса по CCS, n (%)	62	80,5	39	84,7	>0,05
СН III–IV ФК по NYHA, n (%)	33	42,8	24	52,1	>0,05
Синкопе в анамнезе, n (%)	40	51,9	25	54,3	>0,05
Гипертоническая болезнь, n (%)	56	72,7	33	71,7	>0,05
Сахарный диабет, n (%)	23	29,8	16	34,7	>0,05
ХОБЛ, n (%)	21	27,2	14	30,4	>0,05

Примечание: * — различия между группами значимы на уровне достоверности $p < 0,05$.

Табл. 2. Клинико-диагностические показатели

Параметр	1-я группа (n-77)		2-группа (n-46)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Q-инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	55	71,4	35	76,1	>0,05
Нарушения ритма, n (%)	11	14,2	8	17,3	>0,05
Многососудистое поражение КА, n (%)	51	66,2	35	76,1	>0,05
Стеноз ствола ЛКА, n (%)	20	25,9	13	28,2	>0,05
Фракция изгнания ЛЖ менее 0,4, n (%)	19	24,6	13	28,2	>0,05
Толщина МЖП > 15 мм, n (%)	50	64,9	25	54,3	>0,05

Примечание: * — различия между группами значимы на уровне достоверности $p < 0,05$.

Большая часть пациентов обеих групп ранее перенесли Q-позитивный ИМ. У большинства в каждой группе диагностировали многососудистое поражение КА, почти у трети выявили поражение ствола левой КА. Нарушения ритма диагностировали у 14,2% пациентов 1 группы и у 17,3% — 2. Нарушения систолической функции ЛЖ со снижением фракции изгнания (ФИ) имели 19 пациентов в 1 группе и 13 — во 2. У большинства пациентов в группах была выявлена умеренная и выраженная гипертрофия миокарда.

При определении степени аортального стеноза руководствовались классификацией ACC/AHA (Табл. 3).

В исследуемых группах подавляющее большинство больных (соответственно, 94,8% и 95,7%,) имели выраженный стеноз АК (Табл. 4).

В целом, характерными особенностями дегенеративного поражения АК у пациентов исследуемых групп являлись его выраженный кальциноз со значительной редукцией площади его отверстия, патологически высокий трансаортальный градиент давления и нередко наличие регургитации различной степени выраженности (Табл. 5).

При интраоперационной ревизии у всех пациентов мы наблюдали выраженные дегенеративные изменения АК: фиброз и кальциноз створок, которые были спаяны между собой в области комиссур; грубый кальциноз, затрагивал не только створки, но и фиброзное кольцо АК, митрально-аортальный контакт, более чем у половины больных (n-73) распространялся на переднюю створку митрального клапана (59,3%). У 26 пациентов обеих групп (21,1%) створки вообще не дифференцировались, АК был представлен единым кальцинированным конгломератом с отверстием неправильной формы. Указанные изменения приводили не только к высокому трансаортальному градиенту давления, но и появлению регургитации на клапане.

Всем пациентам операцию начинали с полной продольной стернотомии. Параллельно подготавливали аутовенозный аутоотрансплантат. Скелетизированно выделяли внутреннюю грудную артерию (ВГА) (одну или две), вводили гепарин и выполняли перикардотомию. Дистальные анастомозы выполняли на работающем сердце без ИК в 1 группе у 34 (44,2 %) пациентов, в условиях параллельного ИК — у 24 (31,1%), с использованием кардиopleгии — у 19 (24,7%). Во 2 группе коронарные анастомозы формировали на работающем сердце без ИК у 19 (41,3%) пациентов, в условиях параллельного ИК — у 16 (34,8%) и с использованием кардиopleгии — у 11 (23,9%). Для экспозиции КА на работающем сердце использовали вакуумный позиционер «Starfish» (Medtronic), неподвижность зоны дистального анастомоза обеспечивали вакуумным стабилизатором миокарда Octopus (Medtronic). Для предупреждения локальной ишемии миокарда применяли интракоронарные шунты, оптимальную визуализацию формируемых анастомозов создавали посредством сдуvalки-увлажнителя Blower Mister Kit (Medtronic). Первым выполняли маммарокоронарный анастомоз с передней нисходящей артерией (ПНА), затем

Табл. 3. Классификация степени аортального стеноза (ACC/AHA)

Параметры	Незначительный	Умеренный	Выраженный
S открытия АК, см ²	1,5–2,0	1,1–1,4	≤1,0
ΔP средний, мм Hg	<20	20–39	≥40
V max, м/с	<2,5–2,9	3,0–3,9	≥4,0

Табл. 4. Распределение больных по степени стеноза аортального отверстия

Стеноз аортального отверстия	1-я группа (n-77)		2-я группа (n-46)	
	Абс.	%	Абс.	%
Умеренный	4	5,2%	2	4,3%
Выраженный	73	94,8%	44	95,7%

Табл. 5. Показатели состояния аортального клапана

Параметры	1-я группа (n-77)	2-я группа (n-46)
ΔP, мм Hg	62,2±9,6	56,3±8,5
S Ao, см ²	0,8±0,3	0,9±0,2
Степень регургитации на АК	1,8±1,3	2±1,1
Степень кальциноза АК	1,9±0,8	1,8±0,5

производили шунтирование ветвей огибающей (ОА) и правой коронарной артерий (ПКА).

Аппарат искусственного кровообращения (АИК) подключали по схеме «аорта — правое предсердие» с использованием двухпросветной венозной канюли; при необходимости эвакуации кардиоплегического раствора из правого предсердия осуществляли селективную канюляцию полых вен. ИК проводили в условиях умеренной гипотермии (t — 32–34 °C). После пережатия аорты выполняли антеградную кардиopleгию: при отсутствии значимой регургитации на АК — через корень аорты, при ее наличии — селективно в устье КА после поперечной аортотомии. В зависимости от планируемого объема операции применяли фармакохолодовую кардиopleгию раствором «Кустодиол» или кровяную тепловую кардиopleгию. Если весь основной этап операции, включая коронарный, выполняли на остановленном сердце, в качестве кардиоплегического раствора применяли «Кустодиол». Последний использовали также при выраженной гипертрофии миокарда ЛЖ.

Для замены АК применяли низкопрофильные двустворчатые протезы компаний Carbomedics (США), Medtronic (США), St. Jude Medical (США), On-X (США). В 2 группе у 7 пациентов использовали биологические протезы Medtronic (США). После протезирования клапана стенку аорты ушивали двухрядным обвивным швом нитью Prolene 5-0. Далее формировали проксимальные анастомозы. Затем снимали зажим с аорты, после восстановления сердечной деятельности и проведения мероприятий по профилактике воздушной эмболии заканчивали ИК. По достижении гемостаза рану ушивали и переводили пациента в отделение кардиореанимации. Характеристика интраоперационных параметров представлена в таблице 6. Индекс реваскуляризации составил 2,8±0,7 в 1 группе и 2,6±0,6 — во 2,

Табл. 6. Интраоперационные параметры

Параметры	1-я группа (n=77)	2-я группа (n=46)	p
Индекс реваскуляризации	2,8±0,7	2,6±0,6	>0,05
Использование 2 ВГА	54 (70%)	20 (43,5%)	<0,05
Время ИК, мин., М±m	98±23,3	89±21,2	>0,05
Время ИМ, мин., М±m	66±16,4	57±18,3	>0,05
АКШ без ИК	34 (44,2%)	19 (41,3%)	>0,05
АКШ параллельный ИК	24 (31,1%)	16 (34,8%)	>0,05
АКШ кардиоплегия	19 (24,7%)	11 (23,9%)	>0,05
Время операции, мин.	253	239	>0,05
Кровопотеря, мл	608,8±224,2	584,2±170,2	>0,05

Примечание: * — различия между группами значимы на уровне достоверности $p < 0,05$.

($p > 0,05$). Бимаммарное КШ достоверно чаще выполняли у более молодых пациентов. Среднее время операции, ИК и ИМ в группах достоверно не различалось, как и частота выполнения коронарного этапа на работающем сердце без ИК, в условиях ИК и кардиоплегии. Достоверных различий в объеме интраоперационной кровопотери не было.

Для оценки результатов ближайшего послеоперационного периода мы использовали следующие критерии:

- госпитальная летальность;
- периоперационные осложнения;
- ИМ, диагноз которого на основании клиники, соответствующих изменений на ЭКГ, появлении новых или усугублении зон асинергии при ЭхоКГ и роста концентрации тропонина Т и I;
- ОСН (допамин, добутамин > 5 мкг/кг/мин.);
- дыхательная недостаточность, требовавшая пролонгированной ИВЛ (более 24 час);
- рестернотомия по поводу кровотечения;
- фибрилляция предсердий;
- неврологические осложнения (когнитивные расстройства, послеоперационный делирий, ОНМК);
- частота осложнений со стороны стернотомной раны (малая стерральная инфекция, медиастинит);
- средняя продолжительность ИВЛ;
- длительность пребывания пациента в отделении интенсивной терапии;
- длительность пребывания пациента в стационаре после операции.

Статистический анализ данных проведен с помощью пакета прикладных статистических программ BIOSTAT для Windows. Результаты представлены как $M \pm \sigma$ (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение). Для сравнения количественных показателей в группах и определения значимости различий между ними использовали t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$. Для выявления различий между группами по частоте встречаемости различных признаков использовали критерий χ^2 Пирсона.

Результаты и обсуждение

Госпитальная летальность составила 1,3% (n-1) в 1 группе и 4,4% (n-2) во 2 ($p > 0,05$). У пациента в 1 группе

причиной летального исхода стал острый периоперационный ИМ задней и нижней стенки ЛЖ, и, как следствие, ОСН. Во 2 группе в обоих случаях причиной летального исхода послужила прогрессирующая полиорганная недостаточность. Достоверных различий в частоте периоперационных осложнений между группами не было (табл. 7). ИМ развился у 1 пациента в каждой группе (соответственно, у 1,3% и 2,2%), ОСН — у 7 (9,1%) больных в 1 группе и у 5 (10,8%) — во 2 ($p > 0,05$). Причиной ИМ и ОСН явились выраженные рубцовые изменения миокарда у пациентов на фоне длительно существующей и прогрессирующей ИБС. Необходимость в рестернотомии по поводу кровотечения возникла у 1 больного в каждой группе (соответственно, у 1,3 и 2,2%). Пароксизмы фибрилляции предсердий отметили у 16,8% оперированных пациентов 1 группы и 19,5% — 2. Церебральные осложнения в виде послеоперационного делирия были преходящими и отмечались у 11,6% в 1 группе и 13,1% во 2. Очаговую неврологическую симптоматику при этом не выявили ни у одного пациента. Стерральная инфекция развилась у 1 больного в каждой группе (соответственно, у 1,3 и 2,2%). Осложнение затронуло только мягкие ткани грудины, медиастинитов не было ни в одной группе.

Средние показатели продолжительности операции, времени ИВЛ, длительности пребывания в отделении кардиореанимации и клинике после операции в обеих группах достоверно не отличались.

Полученные результаты обосновывают целесообразность выполнения комбинированных операций у пожилых больных ИБС с дегенеративным поражением АК. Риск таких операций у данной категории пациентов действительно повышен. Ранее некоторые авторы отмечали увеличение частоты таких периоперационных осложнений, как фибрилляция предсердий, дыхательная недостаточность, острая почечная недостаточность, неврологические нарушения, но при этом госпитальная летальность не превышала 2,0% [2; 18; 19]. В настоящее время многие хирурги утверждают, что комбинированные операции АКШ и ПАК у пожилых больных не влекут за собой увеличение

Табл. 7. Послеоперационные осложнения и госпитальная летальность

Параметры	1 группа (n = 77)	2 группа (n = 46)	p
Летальность, n (%)	1 (1,3%)	2 (4,4%)	>0,05
ИМ, n (%)	1 (1,3%)	1 (2,2%)	>0,05
ОСН, n (%)	7 (9,1%)	5 (10,8%)	>0,05
Кровотечение, n (%)	1 (1,3%)	1 (2,2%)	>0,05
Фибрилляция предсердий, n (%)	13 (16,8%)	9 (19,5%)	>0,05
Дыхательная недостаточность, n (%)	12 (15,6%)	9 (19,5%)	>0,05
ОНМК, n (%)	—	—	
Неврологические осложнения, n (%)	9 (11,6%)	6 (13,1%)	>0,05
Раневые стерральные осложнения, n (%)	1 (1,3%)	1 (2,2%)	>0,05
Длительность ИВЛ, мин.	625,4±270	665,2±242	>0,05
Время пребывания в реанимации, дни	1,6±0,9	2,0±1,0	>0,05
Средний койко-день, дни	10,4±1,6	11,5±1,4	>0,05

летальности в ближайшем послеоперационном периоде [20]. Более того, независимо от возраста хирургическая коррекция клапанных пороков у больных ИБС без одновременной реваскуляризации миокарда опасна развитием интраоперационного ИМ, что влечет за собой значительный рост госпитальной летальности [18; 20].

Сложным и спорным остается решение вопроса о тактике хирургического лечения пожилых больных ИБС с умеренным стенозом АК. Ряд авторов считают, что высокий риск осложнений после комбинированных операций даёт основания отказаться у таких пациентов от вмешательства на АК и выполнить только изолированное АКШ [20; 21]. Однако, вероятность прогрессирования дегенеративных изменений клапана при этом остаётся достаточно высокой. Установлено, что у больных с умеренным стенозом АК средняя скорость уменьшения площади его отверстия составляет $0,1 \text{ см}^2$ в год, средний прирост скорости систолического потока — $0,3 \text{ м/с}$ в год, среднее увеличение трансклапанного градиента давления — 7 мм рт. ст. в год [6; 18]. В силу этого сторонники комбинированных операций утверждают, что выполнение только изолированного АКШ при умеренном стенозе аортального отверстия в дальнейшем сопряжено с постоянно возрастающей вероятностью повторной операции. Риск ее для пожилого пациента в сравнении с первичным вмешательством может быть весьма высоким в связи с более сложным характером реоперации и увеличением времени ИК; кроме того, опасность повреждения функционирующих шунтов при кардиолизе увеличивает этот риск еще в большей степени [6; 22]. Несомненно, что решение о целесообразности комбинированного вмешательства при умеренном стенозе АК следует решать индивидуально, принимая во внимание не только функциональные показатели клапана, но и его морфологическую картину по данным ЭхоКГ, а также состояние сократимости ЛЖ. У 6 пациентов (4 — 1 группы и 2 — 2) со средним градиентом (ΔP) на АК менее 40 мм рт. ст. мы выполнили его протезирование: в 4 наблюдениях состояние клапана по всем критериям соответствовало умеренному стенозу, однако его патоморфологические изменения в виде выраженного кальциноза створок и фиброзного кольца мы сочли неблагоприятными для отдаленного прогноза, что стало основанием для принятия решения в пользу протезирования клапана. У двух пациентов, перенесших ранее Q-позитивный ИМ, имели место значительное нарушение систолической функции ЛЖ и снижение ФИ менее $0,35$, что привело к снижению трансклапанного градиента и скорости потока (V_{max}) на АК. Однако площадь аортального отверстия менее $1,0 \text{ см}^2$ с выраженными патоморфологическими изменениями клапана указывали на выраженный дегенеративный стеноз и необходимость его замены. Вышеописанная радикальная тактика при умеренном стенозе аортального отверстия, сопряженная с достаточно большим объемом комбинированного вмешательства и продолжительным ИК, может быть неоптимальной для пациентов высокого риска, связанного с тяжёлыми сопут-

ствующими заболеваниями и пожилым возрастом. В таких случаях при современных возможностях эндоваскулярной хирургии альтернативной и значительно менее опасной операцией будет изолированное АКШ без ИК. В последующем при прогрессировании ДСАО возможно выполнение транскатетерной имплантации АК (TAVI).

Важными факторами улучшения результатов комбинированных операций на КА и АК, является сокращение времени ИК и кардиopleгии. В этой связи оптимальным тактическим вариантом является проведение первоначально коронарного этапа на работающем сердце без ИК, что уменьшает время аноксии миокарда и минимизирует вероятность клинических проявлений системной воспалительной реакции в ответ на ИК, что особенно важно для пациентов пожилого и старческого возраста в силу их высокой коморбидности. Несмотря на наличие стеноза АК нам удалось выполнить АКШ без ИК более чем у 40% больных в группе. В тоже время, у целого ряда пациентов независимо от возраста это было невозможно из-за критического стеноза аортального отверстия (S_{Ao} менее $0,7 \text{ см}^2$) и/или выраженного стеноза ствола левой КА, что не позволяло безопасно для гемодинамики осуществлять необходимые для АКШ без ИК манипуляции с сердцем. В таких ситуациях мы проводили коронарный этап на параллельном ИК без кардиopleгии, исключая опасность экстренной конверсии, избегая при этом тотальной аноксии миокарда, что особенно важно для больных с выраженными нарушениями систолической функции ЛЖ и значительным снижением ФИ [23]. В условиях параллельного ИК мы прооперировали более трети больных каждой группы. Только при выраженных, диффузных изменениях КА, их тяжёлом атерокальцинозе, мы выполняли коронарный этап в условиях ИК и кардиopleгии.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что полученные результаты комбинированных операций на КА и АК во многом зависят от выбора оптимальной тактики хирургического вмешательства, который базируется на индивидуальном, персонализированном подходе к лечению больных ИБС с ДСАО. Такой выбор основан на тщательном анализе объёма и характера поражения КА, степени выраженности патоморфологических изменений АК, состояния сократимости ЛЖ, а также возраста оперируемых пациентов, наличия и тяжести сопутствующих заболеваний.

Заключение

Полученные результаты комбинированных операций протезирования АК и АКШ у больных ИБС с ДСАО демонстрируют низкую летальность и небольшую частоту периоперационных осложнений независимо от возраста оперируемых пациентов. Можно утверждать, что пожилой возраст не является препятствием к таким операциям, но нельзя отрицать его значение как фактора риска ввиду его частой ассоциации с тяжёлыми сопутствующими заболеваниями. При этом оптимальная тактика хирургического вмешательства позволяет минимизировать его влияние на результат операции.

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

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Айдамиров Я.А. Хирургическое лечение приобретенных пороков сердца у пациентов пожилого и старческого возраста: дисс. канд. мед. наук. — Москва, 2014. [Ajdamirov YA.A. Surgical treatment of acquired heart defects in elderly and senile patients. [dissertation] Moskva, 2014. (In Russ.)]
- Муратов Р.М., Олофинская И.Е., Бабенко С.И., Нерсисян М.М. Хирургическое лечение критического аортального стеноза в условиях искусственного кровообращения у пациентки 86 лет: результаты лечения и качество жизни через год после операции // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. — 2014. — №15(6). — С.64-8. [Muratov RM, Olofinskaya IE, Babenko SI, Nersisyan MM. Surgical treatment of critical aortic stenosis with cardiopulmonary bypass in a patient 86 years: the results of treatment, quality of life one year after surgery. The Bulletin of Bakoulev Center. 2014; 15(6): 64-8. (In Russ.)]
- Подпалов В.В., Севрукевич В.И., Деев А.Д., Островский Ю.П. Способ прогнозирования 5-летнего выживания пациентов с аортальным стенозом тяжелой степени // Вестник ВГМУ. — 2015. — Т.14. — №1. — С.67-74. [Podpalov VV, Sevrukevich VI, Deev AD, Ostrovskij YUP. Method for predicting 5-year survival of patients with severe aortic stenosis. Vestnik Vitebskogo Gosudarstvennogo Medicinskogo Universiteta. 2015; 14(1): 67-74. (In Russ.)]
- Зубарев Д.Д. Гибридные операции при сочетании аортального стеноза с коронарным атеросклерозом у больных с высоким хирургическим риском: дисс. канд. мед. наук. — Новосибирск, 2020. [Zubarev DD. Hybrid surgery in combination of aortic stenosis with coronary atherosclerosis in patients with high surgical risk. [dissertation] Novosibirsk. 2020. (In Russ.)]
- Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. Eur. Heart J. 2007; 8: 230-268. doi: 10.1093/eurheartj/ehl428.
- Егоров И.В., Шостак Н.А., Артюхина Е.А. Аортальный стеноз дегенеративного генеза — проблема на пересечении мнений // Российский кардиологический журнал. — 2012. — №4. [Egorov IV, Shostak NA, Artyuhina EA. Aortic stenosis of degenerative genesis is a problem at the intersection of opinions. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2012; 4. (In Russ.)]
- Иванов В.А., Айдамиров Я.А., Евсеев Е.П. Изолированное протезирование аортального клапана у пациентов пожилого и старческого возраста (старше 65 лет) // Хирургия. — 2013. — №2. [Ivanov VA, Ajdamirov YAA, Evseev EP. The isolated prosthetics of the aortic valve in elderly patients. Hirurgiya. 2013; 2. (In Russ.)]
- Хубулава Г.Г., Гуляев Н.И., Кравчук В.Н. и др. Место дегенеративного стеноза клапана аорты в структуре приобретенных пороков сердца // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2018. — №60(1). — С.28-35. [Khubulava G.G., Gulyaev N.I., Kravchuk V.N., et al. Incidence of degenerative aortic stenosis in the patterns of valvular heart disease. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2018; 60(1): 28-35 (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2018-60-1-28-35.
- Бокерия Л.А. Сочетанная патология аортального клапана с ишемической болезнью сердца: современное состояние вопроса — обзор литературы. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. — 2009. — №10(4). — С.22-32. [Bokeria LA. Combined aortic valve pathology with coronary artery disease: The current state of the question — literature review. The Bulletin of Bakoulev Center. 2009; 10(4): 22-32. (In Russ.)]
- Varadarajan P. Survival in elderly patients with severe aortic stenosis is dramatically improved by aortic valve replacement Results from a cohort of 277 patients aged or 80 years. Eur J. Cardiothorac. Surg. 2006; 30(5): 722-27. doi: 10.1016/j.ejcts.2006.07.028.
- Скопин И.И., Отаров А.М., Асатрян Т.В., Кахкцян П.В., Курбанов Ш.М. Роль предоперационных факторов риска при протезировании аортального клапана у больных старшей возрастной группы // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. — 2017. — №18(6): 581-594. [Skopin II, Otarov AM, Asatryan TV, Kakhktsyan PV, Kurbanov ShM. Role of preoperative risk factors in aortic valve replacement in age patients. The Bulletin of Bakoulev Center. 2017; 18(6): 581-594. (In Russ.)] doi: 10.24022/1810-0694-2017-18-6-581-594.
- Бокерия Л.А., Скопин И.И., Никонов С.Ф., Муратов Р.М., Олофинская И.Е. Пожилой возраст как фактор риска при операциях на открытом сердце // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2007. — №3. — С.9-12. [Bokeria LA, Skopin II, Nikonov SF, Muratov RM, Olofinskaya IE. Old age as a risk of factor during operations on the open heart. Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2007; 3: 9-12. (In Russ.)]
- Скопин И.И., Отаров А.М. Предоперационные факторы риска при протезировании аортального клапана у больных пожилого и старческого возраста // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. — 2017. — №18(3). — С.243-255. [Skopin II, Otarov AM. Preoperative risk factors in elderly patients undergoing aortic valve replacement. The Bulletin of Bakoulev Center. 2017; 18(3): 243-255. (In Russ.)] doi: 10.24022/181006-94-2017-18-3-243-255.
- Акишбая М.О. Анализ отдаленных результатов после хирургической коррекции аортального стеноза // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2006. — №2. — С.51-56. [Akishbaya MO. Analysis of long-term results after surgical correction of aortic stenosis. Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2006; 2: 51-56. (In Russ.)]
- Bosse Y, Mathieu P, Pibarot P. Genomics: The next step to elucidate the etiology of calcific aortic valve stenosis. J. Amer. Coll. Cardiology. 2008; 51: 1327-1336.
- Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Акчуринов Р.С. Транскатетерная имплантация аортального клапана: состояние проблемы, перспективы в России // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2015. — №11(1). — С.53-59. [Imaev TE, Komlev AE, Akchurin RS. Transcatheter aortic valve implantation. State of the problem and prospects in Russia. Racional' naya farmakoterapiya v kardiologii. 2015; 11(1): 53-59. (In Russ.)]
- Егоров И.В., Шостак Н.А., Артюхина Е.А. Аортальный стеноз дегенеративного генеза — проблема на пересечении мнений // Российский кардиологический журнал. — 2012. — №4. [Egorov IV, Shostak NA, Artyuhina EA. Aortic stenosis of degenerative genesis is a problem at the intersection of opinions. Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2012; 4. (In Russ.)]
- Яковлев В.В., Королев Б.Е. Кальцинированные пороки аортального клапана: патогенез, клиника, диагностика, возможности лечения // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2015. — Т.10. — №3. [Yakovlev VV, Korolev BE. Calcific aortic valve disease: pathogenesis, clinic, diagnosis, the possibility of treatment. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2015; 10(3). (In Russ.)]
- Жадан А.В. Аортальный стеноз у лиц пожилого возраста // Журнал Кардионеврология. — 2014. — №7-8. — С.183-184. [Zhadan AV. Aortal'nyj stenoz u lic pozhilogo vozrasta. Zhurnal Kardioneurologiya. 2014; 7-8: 183-184. (In Russ.)]
- Жбанов И.В., Урюжников В.В., Киладзе И.З. и др. Хирургическое лечение пожилых больных ишемической болезнью сердца с дегенеративным стенозом аортального клапана // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2019. — Т.14. — №4. — С.12-16. [Zhbanov IV, Uryuzhnikov VV, Kiladze IZ, et al. Surgical treatment of elderly patients with coronary heart disease and degenerative aortic valve stenosis. Vestnik natsional mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(4): 12-16. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMNC.2020.37.38.002.
- Бокерия О.Л., Базарсадаева Т.С. Внезапная сердечная смерть и пороки митрального и аортального клапанов // Анналы аритмологии. — 2013. — Т.10. — №3. [Bokeriya OL, Bazarsadaeva TS. Sudden cardiac death and mitral and aortic valve disease. Annaly aritmologii. 2013; 10(3). (In Russ.)]
- Иванов В.А., Айдамиров Я.А., Евсеев Е.П. Изолированное протезирование аортального клапана у пациентов пожилого и старческого возраста (старше 65 лет) // Хирургия. — 2013. — №2. [Ivanov VA, Ajdamirov YAA, Evseev EP. The isolated prosthetics of the aortic valve in elderly patients. Hirurgiya. 2013; 2. (In Russ.)]
- Урюжников В.В., Сидоров Р.В., Молочков А.В., Чарная М.А., Жбанов И.В., Шабалкин Б.В. Аортокоронарное шунтирование на работающем сердце в условиях параллельного искусственного кровообращения у больных со сниженной сократительной функцией левого желудочка // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2010. — Т.5. — №4. [Uryuzhnikov VV, Sidorov RV, Molochkov AV, Charnaya MA, Zhbanov IV, Shabalkin BV. On-pump beating heart coronary artery bypass grafting in patients with reduced left ventricular contractility. Vestnik natsional mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2010; 5(4). (In Russ.)]

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА ПОСРЕДСТВОМ J-ОБРАЗНОЙ МИНИСТЕРНОТОМИИ В 3-М И 4-М МЕЖРЕБЕРЬЕ У ПАЦИЕНТОВ СТАРШЕ 65 ЛЕТ

Ниязов С.С.*¹, Ковалев А.И.^{1,2}, Камбаров С.Ю.¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_16

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского», Москва

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Москва

Резюме. Цель работы: сравнить непосредственные результаты протезирования аортального клапана (АК) через J-образную министернотомии в 3-м и 4-м межреберье у пациентов старше 65 лет.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное когортное клиническое исследование результатов хирургического вмешательства у 35 пациентов старше 65 лет, которым выполнено изолированное протезирование АК посредством верхней J-образной министернотомии. В первую группу были включены 26 (74,3%) пациентов, которым доступ был осуществлен в области 3-го межреберья, а во вторую группу включены 9 (25,7%) пациентов с J-образной министернотомией в области 4-го межреберья. Проводился анализ интраоперационных результатов, объема периоперационной кровопотери и трансфузии компонентов крови, длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и пребывания пациентов в отделении реанимации, послеоперационных осложнений, госпитальной летальности и послеоперационного койка-дня.

Результаты. По результатам нашего исследования протезирования аортального клапана через министернотомия в 4-м межреберье было статистически значимо ассоциировано с меньшей длительностью проведения ИВЛ по сравнению с 3-м межреберьем ($p = 0,007$). Различий в продолжительности ИК, времени пережатия аорты, продолжительности операции, объеме периоперационной кровопотери, длительности пребывания в реанимации, частоте развития осложнений, длительности послеоперационного койка-дня и летальности между группами выявлено не было. Отмечена тенденция к большей частоте интраоперационной потребности в компенсаторной трансфузии эритроцитарной взвеси при локализации доступа в 4-м межреберье ($p = 0,51$), что скорее всего связано со статистически значимым низким уровнем гемоглобина ($133,3 (\pm 13,8)$ и $119,9 (\pm 9,3)$, соответственно, $p = 0,004$) перед оперативным вмешательством у данной группы пациентов.

Заключение. Применение J-образной министернотомии в 3-м и 4-м межреберье при протезировании АК у пациентов пожилого возраста статистически значимо различалось только меньшим временем проведения ИВЛ при доступе через 4-е межреберье. У пожилых пациентов при выполнении верхней J-образной министернотомии предпочтительнее локализация доступа в 4-м межреберье для снижения рисков развития осложнений за счет лучшей экспозиции и маневренности, и для достижения максимального преимущества минидоступа. Выбор в пользу 3-го межреберья для косметического эффекта может быть сделан в случае возможности выполнения оперативного вмешательства через кожный разрез 5–6 см и быть выбором у более молодых пациентов.

Ключевые слова: протезирование аортального клапана, минидоступ, J-образная министернотомия в 3-м и 4-м межреберье, пожилой возраст.

Введение

С момента первого применения правой торакотомии, как нового мининвазивного подхода в хирургии аортального клапана (АК), Р. Рао и А. Кумар в 1993 году и по сегодняшний день накоплен огромный мировой опыт использования минидоступов, в частности верхней J-образной министер-

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF AORTIC VALVE PROSTHETICS THROUGH J-SHAPED MINISTERNOTOMY IN THE 3rd AND 4th INTERCOSTAL SPACES IN PATIENTS OVER 65 YEARS OLD

Niyazov S.S.*¹, Kovalyov A.I.^{1,2}, Kambarov S.Yu.¹

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow

² A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow

Abstract. Objective: compare the immediate results of aortic valve replacement through J-shaped ministernotomy in the 3rd and 4th intercostal space in patients over 65 years old.

Materials and methods: A retrospective cohort clinical study of the surgical intervention outcomes was conducted in 35 patients over 65 years old who underwent isolated aortic valve replacement through upper J-shaped ministernotomy. The first group included 26 (74.3%) patients who had access through the 3rd intercostal space, while the second group included 9 (25.7%) patients with J-shaped ministernotomy in the 4th intercostal space. The analysis covered intraoperative results, the volume of perioperative blood loss and blood component transfusion, duration of artificial ventilation of lungs, patients' stay in the intensive care unit, postoperative complications, hospital mortality, and postoperative hospitalization.

Results: According to the results of our study, aortic valve replacement through ministernotomy in the 4th intercostal space was statistically significantly associated with a shorter duration of mechanical ventilation compared to the 3rd intercostal space ($p = 0.007$). No differences were found between the groups in terms of ICU duration, aortic clamping time, operation duration, volume of perioperative blood loss, duration of stay in the ICU, frequency of complication development, duration of postoperative hospital stay, and mortality. A tendency was noted for a higher frequency of intraoperative need for red blood cell transfusion when the access was localized in the 4th intercostal space ($p = 0.51$), which is most likely related to the statistically significant lower level of hemoglobin ($133.3 (\pm 13.8)$ and $119.9 (\pm 9.3)$ respectively, $p = 0.004$) before surgery in this group of patients.

Conclusion: In our study, the use of J-shaped ministernotomy in the 3rd and 4th intercostal spaces for aortic valve replacement in elderly patients was statistically significantly different only in the shorter duration of mechanical ventilation when accessed through the 4th intercostal space. In elderly patients, when performing upper J-shaped ministernotomy, the localization of access in the 4th intercostal space is preferable to reduce the risks of complication development due to better exposure and maneuverability, and to achieve the maximum benefit of minimally invasive access. The choice in favor of the 3rd intercostal space for cosmetic effect may be made if it is possible to perform the surgical intervention through a skin incision of 5–6 cm and can be a choice for younger patients.

Keywords: aortic valve replacement; minimally invasive access; J-shaped ministernotomy in the 3rd and 4th intercostal space; elderly age.

нотомии [1]. Множество проведенных исследований выявили преимущество J-образной министернотомии перед полной срединной стернотомией в определенных аспектах [2; 3]. Объем периоперационной кровопотери и трансфузий компонентов крови, частота рестернотомий по поводу кровотечения, частота развития послеоперационной почечной

* e-mail: nssaid@mail.ru

недостаточности, длительность ИВЛ и время пребывания в отделении реанимации, частота осложнений связанных с послеоперационной раной, и послеоперационный койко-день статистически значимо меньше при использовании J-образной министернотомии, при отсутствии различий в летальности [4; 5]. Выбор локализации для J-образной министернотомии при изолированном протезировании АК по мнению разных хирургов разнится между 3-м и 4-м межреберьем, и оптимальный доступ не определен, и чаще всего выбор межреберья определяется предпочтением хирурга [6]. На данный момент в зарубежных или отечественных источниках отсутствуют данные о сравнении результатов протезирования АК через J-образной министернотомии в различных межреберьях.

Цель нашего исследования: сравнить непосредственные результаты протезирования АК через J-образную министернотомию в 3-м и 4-м межреберье у пациентов старше 65 лет.

Статистический анализ

Статистический анализ и визуализация полученных данных проводились с использованием среды для статистических вычислений R 4.3.1 (R Foundation for Statistical Computing, Вена). Описательные статистики для категориальных переменных представлены в виде абсолютной и относительной частот, для количественных переменных — в виде среднего ($\pm$ стандартное отклонение) или медианы (1-й; 3-й квартили) в зависимости от соответствия выборочного распределения нормальному. Для тестирования нулевой гипотезы о нормальности распределения использовался тест Шапиро-Уилка, также производилась оценка коэффициента асимметрии, в качестве порогового использовалось абсолютное значение коэффициента равное 1,96. Для сравнения групп в отношении категориальных переменных использовались тест χ^2 Пирсона и точный тест Фишера (при минимальном ожидаемом числе наблюдений в ячейках таблиц сопряженности менее 5), при проведении post-hoc сравнений при анализе многопольных таблиц использовалась поправка Холма. Для сравнения двух групп в отношении количественных показателей использовались t-тест Уэлча и тест Манна-Уитни, в зависимости от соответствия выборочного распределения нормальному. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Материалы и методы

По дизайну работа представляет собой ретроспективное когортное клиническое исследование результатов хирургического вмешательства у 35 пациентов старше 65 лет с дегенеративным стенозом АК, которым в отделении кардиохирургии №2 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» выполнено изолированное протезирование АК через верхнюю J-образную министернотомию за период с 2018 по июль 2023 гг. Критериями включения пациентов в исследование были: возраст ≥ 65 лет; подтвержденный тяжелый стеноз

аортального отверстия (согласно критериям «2021 AHA/ACC Guideline for the management of patients with valvular heart disease»); предполагаемая продолжительность жизни >1 года. Критериями исключения из исследования были: предшествующая операция на сердце и грудной клетке; деформация грудной клетки; изолированная недостаточность АК; поражение других клапанов сердца, требующее хирургической коррекции; поражение коронарных артерий, требующее прямой реваскуляризации миокарда; инфаркт миокарда или нестабильная стенокардия в предыдущие 3 месяца; фракция выброса левого желудочка $<30\%$; текущая системная инфекция; онкопатология, или иные заболевания, ограничивающие прогнозируемую выживаемость до 12 месяцев.

Среди непосредственных результатов оценивались: продолжительность искусственного кровообращения (ИК) и время пережатия аорты, продолжительность операции, объем интра- и после операционной кровопотери, продолжительность ИВЛ, длительность пребывания в реанимационном отделении. Ранние конечные точки исследования: длительность госпитализации, осложнения, 30-дневная госпитальная летальность.

Пациенты были разделены на две группы исходя из того в каком межреберье был выполнен доступ при верхней J-образной министернотомии. В первую группу были включены 26 (74,3%) пациентов, которым доступ был осуществлен в области 3-го межреберья, а во вторую группу включены 9 (25,7%) пациентов с J-образной министернотомией в области 4-го межреберья. У всех пациентов для имплантации использовались биологические протезы (Braile Biomedica, Carpentier Edwards Perimount, SJM BioCor).

В таблице 1 представлена демографическая и антропометрическая характеристика пациентов в группах в зависимости от локализации доступа. В результате сравнительного анализа было выявлено, что пациенты, которым доступ осуществлялся в области 3-го межреберья имели статистически значимо меньшую площадь поверхности тела ($p < 0,001$), статистически значимых различий в отношении пола ($p = 0,121$), возраста ($p = 0,404$) и индекса массы тела ($p = 0,482$) выявлено не было.

Статистически значимых отличий в отношении частоты и тяжести сопутствующей патологии между

Табл. 1. Демографическая и антропометрическая характеристика пациентов в группах

Характеристика	Министернотомия		p
	3-е межреберье n = 26	4-е межреберье n = 9	
Пол			0,121
женский	15 (57,7%)	8 (88,9%)	
мужской	11 (42,3%)	1 (11,1%)	
Возраст (лет)	71 (± 5)	72,7 (± 5)	0,404
ИМТ (кг/м ²)	29,2 ($\pm 5,2$)	28,1 ($\pm 3,1$)	0,482
Площадь ПТ (м ²)	2 ($\pm 0,2$)	1,7 ($\pm 0,1$)	$<0,001$

Сокращения: ИМТ — индекс массы тела; площадь ПТ — площадь поверхности тела.

Табл. 2. Сопутствующие заболевания и анамнестическая характеристика пациентов в группах

Характеристика	Министернотомия		p
	3-е межреберье	4-е межреберье	
Сахарный диабет	5 (19,2%)	3 (33,3%)	0,396
Артериальная гипертензия	22 (84,6%)	9 (100%)	0,553
ИБС	5 (19,2%)	1 (11,1%)	>0,999
ЧКВ в анамнезе	2 (7,7%)	1 (11,1%)	>0,999
Фибрилляция предсердий	6 (23,1%)	2 (22,2%)	>0,999
ХСН	26 (100%)	9 (100%)	—
Стадия ХСН			0,635
2а	22 (84,6%)	7 (77,8%)	
2б	4 (15,4%)	2 (22,2%)	
ФК ХСН по NYHA			>0,999
2	10 (38,5%)	3 (33,3%)	
3	15 (57,7%)	6 (66,7%)	
4	1 (3,8%)	0 (0%)	
ХОБЛ	4 (15,4%)	2 (22,2%)	0,635
Онкология в анамнезе	1 (3,8%)	0 (0%)	>0,999
СКФ			0,681
нормальная СКФ	13 (50%)	4 (44,4%)	
умеренное снижение	6 (23,1%)	1 (11,1%)	
тяжелое снижение	7 (26,9%)	4 (44,4%)	

Сокращения: ИБС — ишемическая болезнь сердца; ЧКВ — чрескожные коронарные вмешательства; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ФК ХСН по NYHA — классификация выраженности хронической сердечной недостаточности Нью-Йоркской кардиологической ассоциации; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; СКФ — скорость клубочковой фильтрации.

группами пациентов в зависимости от локализации доступа выявлено не было.

Всем пациентам в плане предоперационного обследования выполнялась рентгенография органов грудной клетки, ЭхоКГ с доплерометрией и цветным доплеровским картированием, коронарография. Ниже представлены результаты ЭхоКГ, по данным которой статистически значимых различий между группой пациентов выявлено не было (Табл. 3).

Для выбора доступа производился физикальный осмотр пациента на наличие аномалий развития и деформации грудной клетки, отсутствие следов ранее перенесенных операций и травм, для определения анатомических ориентиров при планировании места доступа. По данным рентгенографии органов грудной клетки, которая рутинно выполняется всем кардиохирургическим пациентам, производилась первичная оценка топографии восходящего отдела аорты и правого предсердия и наличие аномалий или костных деформаций. При отсутствии противопоказаний у пациента к выполнению верхней J-образной министернотомии, выполнялась КТ-ангиография органов грудной клетки. Для оценки топографии восходящего отдела аорты и ушка правого предсердия относительно 3-го и 4-го межреберья, выполняли 3х-мерное моделирование.

На основании данных анамнеза и лабораторно-инструментальных исследований производилась оценки

Табл. 3. Результаты ЭхоКГ исследования в группах

Параметры	Министернотомия		p
	3-е межреберье	4-е межреберье	
Фракция выброса (%)	59,5 (±6,3)	52,8 (±11,8)	0,137
Градиент (мм рт. ст.)			
средний	52 (±12,3)	54 (±12,2)	0,674
максимальный	82 (76,5–96,8)	95 (80–108)	0,365
Амплитуда раскрытия (мм)	3 (3–4)	3 (3–4)	0,43
Диаметр корня аорты (мм)	33 (29–36)	30 (29–33)	0,334
Диаметр восходящей аорты (мм)	34,5 (32–37,8)	34 (31–38)	0,97
ЗСЛЖ (мм)	14 (12,3–14)	15 (13–15)	0,244
МЖП (мм)	15 (14–16,8)	15 (13–17)	0,674
КДО (мл)	92 (79–101)	94 (88–100)	0,597
КСО (мл)	32 (30–40,3)	33 (28–37)	0,895
Объем ЛП (мл)	72,5 (60,3–89,8)	74 (64–78)	0,734
Размер ЛП (см)	4,1 (3,9–4,3)	4,1 (3,9–4,2)	0,879
СДЛА (мм рт. ст.)	30,5 (28,3–34,8)	32 (29–40)	0,52

Сокращения: ЗСЛЖ — задняя стенка левого желудочка; МЖП — межжелудочковая перегородка; КДО — конечный диастолический объем; КСО — конечный систолический объем; Объем ЛП — объем левого предсердия; Размер ЛП — размер левого предсердия; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии.

риска кардиохирургического вмешательства по шкале EuroScore II [7]. Статистически значимых различий между группами выявлено не было ($p = 0,168$); Риск по шкале EuroScore II в группе J-образной министернотомии в 3-м межреберье составил 1,54% (1,01–2,03), а в группе пациентов с доступом в 4-м межреберье 1,95 (1,4–2,06).

Техника выполнения оперативного вмешательства

Все пациенты укладывались на операционный стол горизонтально на спине. Протокол анестезиологического пособия и гемодинамический мониторинг у всех пациентов был идентичен и соответствовал таковому при традиционном изолированном протезировании АК через полную срединную стернотомию. У пациентов перед обработкой операционного поля на кожу в области разреза, в выбранном межреберье, наносилась несмываемая метка. Выполнялся вертикальный кожный разрез до 8 см отступив на 2 см от яремной вырезки и на 1 см дистальнее выбранного межреберья (Рис. 1). Верхняя J-образная министернотомия выполнялась от яремной вырезки и до выбранного межреберья, по заранее размеченной электрокоагулятором траектории. У 26 пациентов J-образная министернотомия выполнялась в 3-м межреберье, а у 9 пациентов в 4-м. Министернотомия выполнялась от яремной вырезки, как обычным стернотомом с плавным разворотом пилы в сторону выбранного межреберья, так и маятниковым стернотомом (сначала выполнялся продольный разрез до выбранного межреберья, а затем поперечный разрез от межреберья к середине грудины).

В большинстве случаев, при изолированном протезировании АК независимо от доступа, нами используется центральная схема канюляции (восходящий отдел аорты

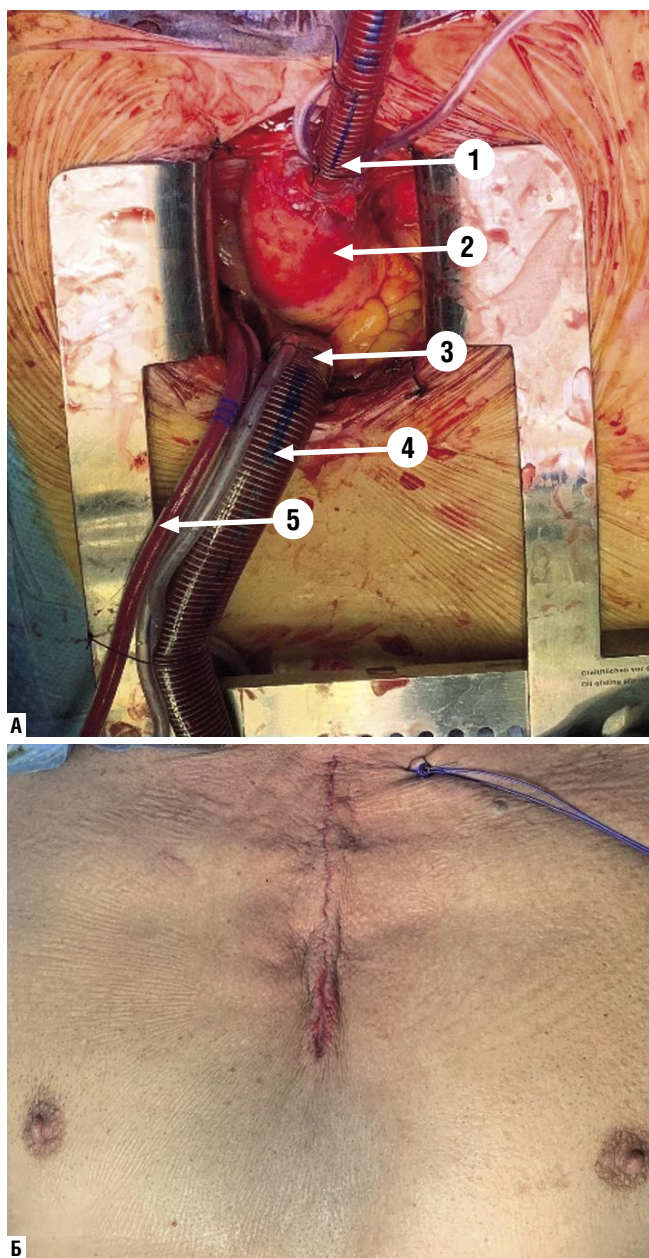


Рис. 1. А — верхняя J-образная министернотомия в 3-м межреберье: Центральная канюляция (1) восходящего отдела аорты (2) и ушка правого предсердия (3) двухуровневой плоской канюлей (4) с постановкой дренажа левого желудочка (5) через правую верхнюю легочную вену. Б — Послеоперационный шов после J-образной министернотомии в 4-м межреберье.

— правое предсердие) для ИК (Рис. 1 А). И только у 4 пациентов из группы J-образной министернотомии в 3-м межреберье осуществлялась периферическая канюляция. Для этого через разрез в 3–4 см в паховой области осуществлялась мобилизация и канюляция общей бедренной артерии и вены по Сельдингеру под контролем чреспищеводной ЭхоКГ (при необходимости использовался активный венозный дренаж). Для пережатия аорты во всех случаях использовался стандартный аортальный зажим непосредственно через рану. Для кардиopleгии использовался

раствор на основе крови. Кардиopleгический раствор вводился антеградно в корень аорты или непосредственно в устье коронарных артерий при наличии недостаточности АК. После иссечения створок АК и декальцинации, для протезирования АК, независимо от доступа, у всех пациентов использовались биологические протезы как шовной (Braile Biomedica, Carpentier Edwards Perimount, SJM BioCor) так и бесшовной фиксации (Perceval S). После имплантации протеза производилась тщательная ревизия и проверка кооптации створок протеза. Двурядным швом ушивался аортотомный разрез. До снятия зажима с аорты к правому желудочку и перикарду подшивались электроды для временной электрокардиостимуляции. Для профилактики воздушной эмболии на протяжении всего основного этапа операции в рану подавался углекислый газ со скоростью 4–5 л/мин. Также, снятие зажима с аорты производилось после перевода пациента в положение Тренделенбурга с активным дренированием корня аорты. При необходимости дефибрилляция сердца во избежание травм, выполнялась с помощью ложек, предназначенных для детей. Чреспищеводная ЭхоКГ использовалась рутинно во всех наблюдениях для мониторинга наличия воздуха в сердце, а также для оценки правильного положения и функции протеза. Дренирование переднего средостения при министернотомии осуществляли через яремную вырезку или правую плевральную полость, либо до снятия зажима с аорты в области мечевидного отростка. Грудина стягивалась одиночными проволочными швами (использовались 4–5 швов в зависимости от межреберья). Подкожная жировая клетчатка ушивалась непрерывным двурядным швом и на кожу накладывался внутрикожный косметический шов (Рис. 1 Б).

Результаты

В таблице 4 приведены интраоперационные данные двух групп пациентов. Статистически значимых отличий между группами в зависимости от локализации доступа при проведении министернотомии в отношении времени ИК ($p = 0,326$), времени пережатия аорты ($p = 0,473$), продолжительности операции ($p = 0,417$), и объема интраоперационной кровопотери ($p = 0,319$) выявлено не было. Однако, отмечена тенденция к менее частой потребности в трансфузии эритроцитарной взвеси при локализации доступа в 3-м межреберье ($p = 0,51$). Уровень гемоглобина в крови перед началом оперативного вмешательства статистически значимо был ниже во второй группе, но находился в пределах нормы.

При сравнительном анализе послеоперационного периода, министернотомия в 4-м межреберье было статистически значимо ассоциировано с меньшей длительностью проведения ИВЛ по сравнению с 3-м межреберьем ($p = 0,007$, табл. 5). Статистически значимых различий в объеме кровопотери по страховочным дренажам, частоте трансфузий компонентов крови и времени пребывания в отделении реанимации между группами пациентов выявлено не было.

Табл. 4. Характеристика оперативного вмешательства

Характеристика	Министернотомия		p
	3-е межреберье	4-е межреберье	
Время ИК (мин.)	92 (69,3–109,5)	82 (78–93)	0,326
Время пережатия аорты (мин.)	61,5 (45,8–71)	52 (47–60)	0,473
Продолжительность операции (мин.)	200 (175,5–240,8)	185 (175–204)	0,417
Гемоглобин перед операцией (г/л)	133,3 (±13,8)	119,9 (±9,3)	0,004
Интраоперационная кровопотеря (мл)	600 (400–800)	550 (500–100)	0,223
Интраоперационная трансфузия компонентов крови	11 (42,3%)	7 (77,8%)	0,148
эритроцитарная взвесь	7 (28%)	6 (75%)	0,051
Свежезамороженная плазма	11 (42,3%)	7 (77,8%)	0,148
Тромбоцитарная масса	1 (3,8%)	1 (11,1%)	0,454

Статистически значимого различия в частоте развития осложнений в послеоперационном периоде связанного с локализацией доступа выявлено не было (Табл. 6). По данным послеоперационной ЭхоКГ статистически значимых различий между группами выявлено не было.

Конверсии J-образной министернотомии в полную срединную стренотомию в наблюдениях не выполнялось. Различий в отношении длительности госпитализации среди пациентов, которым была проведена J-образная министернотомия в 3-м межреберье (7,5 (7–9) койко-дней) и в 4-м межреберье (8 (7–9) койко-дней) выявлено не было ($p = 0,835$). Летальный исход в течение 30 дней после операции среди пациентов, которым была проведена J-образная министернотомия в 3-м межреберье наблюдался в 1 (4%) случае, в группе 4-го межреберья летальных исходов не было ($p > 0,999$). В первой группе 30-дневная выживаемость составила 96%, а во второй группе 100% ($p > 0,999$, Рис. 2).

Обсуждение

Протезирование АК через министернотомию в 4-м межреберье было статистически значимо ассоциировано с меньшей длительностью проведения ИВЛ по сравнению с доступом в 3-м межреберье ($p = 0,007$). Различий в продолжительности ИК, времени пережатия аорты, продолжительности операции, объёме периоперационной кровопотери, длительности пребывания в реанимации и в ранних конечных точках исследования между группами выявлено не было. Отмечена тенденция к большей частоте интраоперационной потребности в трансфузии эритроцитарной взвеси при локализации доступа в 4-м межреберье ($p = 0,51$), что скорее всего связано со статистически значимым низким уровнем гемоглобина (133,3 (±13,8) и 119,9 (±9,3), соответственно, $p = 0,004$) перед оперативным вмешательством у данной группы пациентов.

Отсутствуют исследования, где сравнивались бы результаты протезирования АК посредством J-образной министернотомии в 3-м и 4-м межреберье, однако на сегодняшний день накоплен большой опыт отдельного при-

Табл. 5. Характеристика послеоперационного периода пациентов в группах

Характеристика	Министернотомия		p
	3-е межреберье	4-е межреберье	
Длительность ИВЛ (час.)	10,5 (6,1–20)	5,5 (5–7)	0,007
Кровопотеря по страховочным дренажам, (мл)	100 (100–142,5)	70 (50–150)	0,711
Трансфузия компонентов крови в отделении реанимации	6 (23,1%)	1 (11,1%)	0,648
эритроцитарная взвесь	4 (15,4%)	1 (11,1%)	>0,999
Свежезамороженная плазма	2 (7,7%)	1 (11,1%)	>0,999
Тромбоцитарная масса	0 (0%)	1 (11,1%)	0,257
Время в реанимации (час.)	43 (22–70)	43 (23–48)	0,891

Табл. 6. Частота развития послеоперационных осложнений в группах пациентов

Вид осложнения	Министернотомия		p
	3-е межреберье	4-е межреберье	
НРС	6/26 (23%)	3/9 (33,3%)	0,665
Кровотечение	0/26 (0%)	0/9 (0%)	–
Рестернотомия	0/26 (0%)	0/9 (0%)	–
ЗПТ	1/26 (3,8%)	0/9 (0%)	>0,999
ИИМ	1/26 (3,8%)	0/9 (0%)	>0,999
ОНМК	1/26 (3,8%)	0/9 (0%)	>0,999
Осложнения, связанные с послеоперационной раной	0/26 (0%)	0/9 (0%)	–

Сокращения: НРС — нарушение ритма сердца; ЗПТ — заместительная почечная терапия; ИИМ — острый инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения.

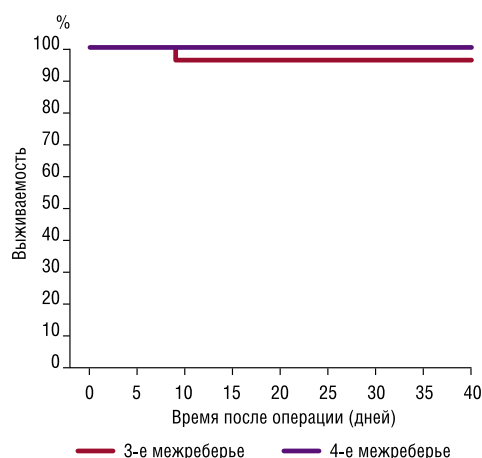


Рис. 2. Кривые Каплана-Мейера 30-дневной выживаемости пациентов в зависимости от локализации доступа. Время после операции (дней).

менения данных локализаций министернотомии [8;9]. Так М. Bakr Ali et al. (2023) при протезировании АК посредством J-образной министернотомии в 3-м межреберье у 45 пациентов получили следующие результаты: время пережатия аорты $76,24 \pm 8,65$ мин., время ИК $100,51 \pm 12,33$ мин., продолжительность операции $203,16 \pm 25,62$ мин. Двум пациентам выполнена конверсия в полную срединную стренотомию (в одном случае из-за плохой визуализации,

во втором случае из-за кровотечения). Объем послеоперационной кровопотери составил $349,31 \pm 74,83$ мл, трансфузия одной дозы эритроцитарной взвеси выполнено в 1 (2,2%) случае, а двух доз в 7 (15,6%) случаях. Время пребывания в отделении реанимации $3,07 \pm 0,45$ дня и общее пребывание в стационаре — $7,09 \pm 0,4$ койка-дня. Летальных исходов не было. [10]

A R. Liu et al. (2022) для выполнения J-образной министрнотомии у 198 пациентов использовали 4-е межреберье и получили следующие результаты: время пережатия аорты $72,8 \pm 29,4$ мин., время ИК $89,8 \pm 42$ мин., продолжительность операции $212,6 \pm 103,0$ мин. Объем послеоперационной кровопотери составил $142,6 \pm 79,8$ мл (периоперационная кровопотеря $459,3 \pm 306,3$ мл) трансфузия 400 мл эритроцитарной взвеси выполнено в 11 (5,6%) случаях. Время пребывания в отделении реанимации 48 (24–72) часа и общее пребывание в стационаре — $7,6 \pm 2,7$ койка-дня. Летальных исходов не было [11].

Многие авторы в своих исследованиях описывают частое использование периферической канюляции для улучшения экспозиции при J-образной министрнотомии в 3-м межреберье, в нашем исследовании также у 4-х пациентов использовалась периферическая канюляция (бедренно-бедренная схема) при доступе через 3-е межреберье. В связи с чем не стоит забывать про возможные осложнения, связанные с выполнением доступа в паховой области, такие как инфекция, гематома и лимфоцеле, которые более часто возникают у пациентов с ожирением [12]. Использование J-образной министрнотомии в 4-м межреберье снижает влияние кривой обучаемости на результат операции, а экспозиция при данном доступе позволяет выполнить весь спектр вмешательств на сердце, а также разрешить возможные осложнения [13; 14].

Размер кожного разреза при J-образной министрнотомии согласно ряду авторов разниться от 5 до 10 см [8; 15]. И вопрос о выборе межреберья при J-образной министрнотомии от которого напрямую зависит и размер кожного разреза до сих пор остается актуальным, учитывая, что одним из преимуществ данного доступа для пациента является косметический эффект. В этом и заключается философия миниинвазивного доступа, когда хирургу необходимо сделать выбор между снижением удобства и ограничении экспозиции операционного поля за счет меньшего размера доступа или улучшение экспозиция рабочего поля и комфорта за счет увеличения размера мини-доступа [13]. При этом данный выбор не должен влиять на безопасность и результат оперативного вмешательства. Исходя из этого, выбор в пользу 3-го межреберья может быть сделан в случае возможности выполнения оперативного вмешательства через кожный разрез 5–6 см и быть выбором у более молодых пациентов.

Заключение

Применение J-образной министрнотомии в 3-м и 4-м межреберье при протезировании АК у пациентов пожилого возраста статистически значимо различалось

только меньшим временем проведения ИВЛ при доступе через 4-е межреберье. У пожилых пациентов при выполнении верхней J-образной министрнотомии предпочтительнее локализация доступа в 4-м межреберье для снижения рисков развития осложнений за счет лучшей экспозиции и маневренности, и для достижения максимального преимущества минидоступа. Выбор в пользу 3-го межреберья для косметического эффекта может быть сделан в случае возможности выполнения оперативного вмешательства через кожный разрез 5–6 см и быть выбором у более молодых пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Rao PN, Kumar AS. Aortic valve replacement through right thoracotomy. *Tex Heart Inst J.* 1993; 20(4): 307-8.
2. Van Praet KM, Nersesian G, Kukucka M, et al. Minimally invasive surgical aortic valve replacement via a partial upper ministernotomy. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 2022; doi: 10.1510/mmcts.2022.093.
3. Meyer A, van Kampen A, Kiefer P, et al. Minithoracotomy versus full sternotomy for isolated aortic valve replacement: Propensity matched data from two centers. *J Card Surg.* 2021; 36(1): 97-104. doi: 10.1111/jocs.15177.
4. Ogami T, Yokoyama Y, Takagi H, et al. Minimally invasive versus conventional aortic valve replacement: The network meta-analysis. *J Card Surg.* 2022; 37(12): 4868-4874. doi: 10.1111/jocs.17126.
5. Vukovic PM, Milojevic P, Stojanovic I, et al. The role of ministernotomy in aortic valve surgery-A prospective randomized study. *J Card Surg.* 2019; 34(6): 435-439. doi: 10.1111/jocs.14053.
6. Faraz A, Fundano N, Qureshi AI, et al. Comparison Between Mini-Sternotomy and Full Sternotomy for Aortic Valve Replacement: A 10-Year Retrospective Study. *Cureus.* 2022; 14(11): e31627. doi: 10.7759/cureus.31627.
7. The EuroSCORE Risk Calculator. Royal Papworth Hospital. Available at: <https://www.euroscore.org>. Accessed September 21, 2023.
8. Hancock HC, Maier RH, Kasim A, et al. Mini-sternotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2021; 11(1): e041398. doi: 10.1136/bmjopen-2020-041398.
9. Kaczmarczyk M, Pacholewicz J, Kaczmarczyk A, et al. Ministernotomy for aortic valve replacement improves early recovery and facilitates proper wound healing — forced propensity score matching design with reference full sternotomy. *Kardiologichir Torakochirurgia Pol.* 2022; 19(1): 1-10. doi: 10.5114/kitp.2022.114548.
10. Bakr Ali MK, Abdelaal MM, Elfeky WM, Abdou Ettish AA. Mini-Sternotomy Versus Conventional Sternotomy In Aortic Valve Replacement Surgery; A Comparative Study. *J Pak Med Assoc.* 2023; 73(4): S56-S60. doi: 10.47391/JPMA.EGY-S4-13.
11. Liu R, Song J, Chu J, et al. Comparing mini-sternotomy to full median sternotomy for aortic valve replacement with propensity-matching methods. *Front Surg.* 2022; 9: 972264. doi: 10.3389/fsurg.2022.972264.
12. Semsroth S, Matteucci Gothe R, Raith YR, et al. Comparison of Two Minimally Invasive Techniques and Median Sternotomy in Aortic Valve Replacement. *Ann Thorac Surg.* 2017; 104(3): 877-883. doi: 10.1016/j.athoracsurg.2017.01.095.
13. Чарчян Э.Р., Брешенков Д.Г., Белов Ю.В. Миниинвазивный подход в хирургии грудной аорты: опыт одного центра // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2019. — №12(6). — С.522-535. [Charchian ER, Breshenkov DG, Belov IuV. Minimally invasive approach in thoracic aortic surgery: a single center experience. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2019; 12(6): 522-535. (In Russ.)] doi: 10.17116/kardio201912061522.
14. Чернов И.И., Макеев С.А., Козьмин Д.Ю. Тарасов Д.Г. Коррекция многоклапанных пороков сердца из мини-доступа // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. акад. Б.В. Петровского. — 2018. — №1. — С.21-26. [Chernov II, Makeev SA, Kozmin DYU, Tarasov DG. Correction of multivalvular heart diseases from mini-access. *Clinical and experiment. chir. zhurn. by Acad. B.V. Petrovsky.* 2018; 1: 21-26. (In Russ.)] doi: 10.24411/2308-1198-2018-00003.
15. Hlavicka J, Janda D, Budera P, et al. Partial upper sternotomy for aortic valve replacement provides similar mid-term outcomes as the full sternotomy. *J Thorac Dis.* 2022; 14(4): 857-865. doi: 10.21037/jtd-21-1494.

ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СЛЕПЫХ ОСКОЛОЧНЫХ РАНЕНИЙ СЕРДЦА И ПЕРИКАРДА

Лищук А.Н.¹, Мошкин С.В.², Плахотников И.А.²,
Залюбовская Л.В.*², Хавандеев М.Л.¹,
Гительзон Е.А.³, Файбушевич А.Г.³

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_22

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
высоких медицинских технологий — Центральный военный
клинический госпиталь им. А.А. Вишневецкого», Красногорск

² Донецкое клиническое территориальное медицинское
объединение Минздрав ДНР, Донецк, ДНР

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов
им. Патриса Лумумбы», Москва

Резюме. Актуальность. В мирное время частота ранений сердца при проникающем ранении груди у госпитализированных больных составляет от 5 до 16%, в основном, колюще-режущими предметами. Во время локальных боевых действий частота ранений сердца инородными телами возрастает, несмотря на наличие средств индивидуальной защиты.

Цель работы. Проанализировать собственный опыт с целью разработать алгоритм диагностики и хирургического лечения осколочных ранений сердца.

Материал и методы. Выполнен ретроспективный анализ 54 историй болезни пациентов с ранением сердца и перикарда, прооперированных в 2022–2023 гг. (52 мужчины и 2 женщины, средний возраст — 35,7±7,4).

Результаты. Локализация инородного тела после перикардотомии: в правом желудочке — 20 случаев, левом желудочке — 16, правом предсердии — 2, в межжелудочковой перегородке — 1, в просвете легочной артерии — 1, в перикарде — 13, в аортальном окне — 1.

2 пациента прооперированы видеоторакоскопически, у 19 выполнена передне-боковая торакотомия и у 33 — стернотомия (16 из которых прооперированы в условиях искусственного кровообращения (ИК)).

Заключение. Гемодинамически стабильным пациентам необходимо выполнить рентгенографию и КТ органов грудной клетки в urgentном порядке, а с целью принятия решения о необходимости применения ИК — коронароангиографию, аортографию и/или ангиопульмонографию. Всем гемодинамически нестабильным пациентам показана экстренная передне-боковая торакотомия, минуя дополнительные инструментальные обследования. При обнаружении инородного тела (ИТ) в полостях сердца или интимно прилежащих к магистральным сосудам после вентрикуло- и ангиографии следует выполнить стернотомию для возможности быстрого подключения к ИК. Оперативное лечение с применением ИК является единственным выходом в особо сложных случаях повреждения сердца ИТ при огнестрельной травме. При отсутствии ИТ в перикарде или эпикарде для поиска ИТ необходимо применять рентгеноскопию. Летальность при слепых осколочных ранениях сердца составила 3,7%.

Ключевые слова: ранение сердца, инородное тело, минно-взрывная травма, искусственное кровообращение.

Введение

Актуальность. В мирное время частота ранений сердца при проникающем ранении груди у госпитализированных больных составляет от 5 до 16%, в основном, колюще-режущими предметами. Во время локальных боевых действий частота ранений сердца инородными телами (ИТ) возрастает, несмотря на наличие средств

DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF THE BLIND SHRAPNEL WOUNDS OF THE HEART AND PERICARDIUM

Lischuk A.N.¹, Moshkin S.V.², Plahotnikov I.A.², Zalyubovskaya L.V.*²,
Havandeev M.L.¹, Gitelzon E.A.³, Faibushevich A.G.³

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

² Donetsk' Clinical Territorial Medical Association, Donetsk, Donetsk People's Republic

³ RUDN University, Moscow

Abstract. In peacetime the frequency of heart wounds with penetrating chest wounds in admitted patients ranges from 5% to 16%, mainly with cutting objects. During local hostilities the frequency of heart injuries by foreign bodies increases, despite the presence of personal protective equipment.

Material and methods. A retrospective analysis of 54 case histories of patients with heart and pericardium injury who were operated from 2022 to 2023 years (52 men and 2 women, the average age was 35.7±7.4).

Results. The localization of a foreign body after pericardiotomy was as follows: in the right ventricle — 20 cases, left ventricle — 16, right atrium — 2, interventricular septum — 1, in the lumen of the pulmonary artery — 1, pericardium- 13, aortic window — 1.

2 patients were operated videothoracoscopically, 19 had an anterolateral thoracotomy and 33 had sternotomy (16 of which were operated under conditions of cardio-pulmonary bypass).

Conclusions. Hemodynamically stable patients need to perform X-ray and CT scan of the chest urgently, and in order to make a decision on the need for cardio-pulmonary bypass — coronarography, aortography and/or angiopulmonography. Emergency anterolateral thoracotomy is indicated for all hemodynamically unstable patients. If a foreign body is detected in the chambers of the heart or intimately adjacent to the main vessels, it is necessary to perform a sternotomy to be able to quickly connect to cardio-pulmonary bypass. Surgical treatment with the use of cardio-pulmonary bypass is the only way out in particularly difficult cases of damage to the heart by foreign bodies. In the absence of a foreign body in the pericardium or epicardium, it is necessary to use a C-arc to search for it. The mortality rate for blind shrapnel wounds of the heart and pericardium was 3.7%.

Keywords: heart lesion, foreign body, mine explosion injury, cardio-pulmonary bypass.

* e-mail: luba910@gmail.com

вершенствование диагностики и хирургических методик лечения осколочных ранений с повреждением сердца. Даже в хирургическом стационаре при первичном обследовании пострадавших с ранениями сердца вероятность диагностических ошибок составляет от 17,6 до 61% [1; 2].

Все военные раны являются инфицированными, обладают широким спектром повреждения мягких тканей и усугубляются общим контузионно-комозионным синдромом [2]. Выживаемость после такой травмы зависит от механизма и траектории движения ранящего предмета, физиологического состояния раненого и сроков доставки в операционную [3].

Изложен опыт диагностики и лечения слепых осколочных ранений сердца в отделении кардиохирургии ФГБУ Национального медицинского исследовательского центра высоких медицинских технологий — Центрального военно-клинического госпиталя им. А.А. Вишневского и Донецкого клинического территориального медицинского объединения (ДОКТМО). Исходя из собственного опыта, сформулированы основные принципы лечения данной категории пострадавших.

Цель. Проанализировать собственный опыт с целью разработать алгоритм диагностики и хирургического лечения слепых осколочных ранений сердца.

Материал и методы

Проанализировано 54 истории болезни пациентов со слепыми осколочными ранениями сердца, прооперированных на базе 2 центров за 2022–2023 гг. Раненные поступали в клинику с предыдущих этапов эвакуации с рентгенографией органов грудной клетки, на которых визуализировались ИТ в области сердца либо без дополнительных методов исследования.

Для оптимизации хирургического лечения необходимо знание точной локализации ИТ и его отношение к близлежащим анатомическим структурам [1]. ТЭхоКГ является «золотым стандартом» в оценке количества жидкости в полости перикарда, но ее возможности ограничены при сопутствующем пневмогемотораксе, и данный метод исследования часто не позволяет визуализировать ИТ маленьких размеров. Из литературных источников известно, что торакоскопия не играет никакой роли в срочной диагностике повреждений сердца и не нашла широкого распространения [4], а в постановке диагноза и визуализации ИТ-осколка помогает КТ (Рис. 1).

К сожалению, артефакты вследствие металлической плотности осколка не всегда позволяют определить его точную локализацию, и установить его местонахождение удается при непосредственной ревизии сердца и магистральных сосудов. В условиях отделения кардио- и рентгенэндоваскулярной хирургии ДОКТМО у гемодинамически стабильных пациентов перед оперативным лечением проводился полный комплекс обследования под местной анестезией: коронаровентрикулография (Рис. 2), аортография и/или ангиопульмонография с целью вы-



Рис. 1. КТ органов грудной клетки с локализацией ИТ в правом желудочке (ПЖ).

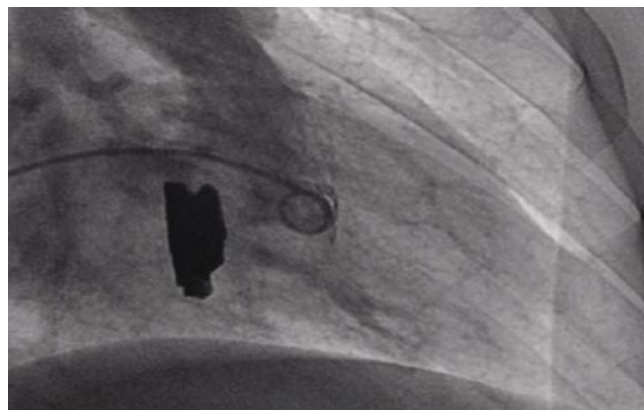


Рис. 2. Правая вентрикулография с наличием ИТ в полости ПЖ.

явления дефекта заполнения или, наоборот, затекания контрастного вещества за пределы контура сердца или магистральных сосудов. В отделении кардиохирургии ЦВГК им. А.А. Вишневского выполняли данные методы исследования интраоперационного при отсутствии ИТ в перикарде или эпикарде.

В исследовании были 52 мужчины и 2 женщины в возрасте от 22 до 73 лет, средний возраст — $35,7 \pm 7,4$. Раненые поступали в состоянии средней или тяжелой степени тяжести, 2 из них поступили в состоянии кардиогенного шока вследствие тампонады сердца. Общее состояние пациентов усугублялось ранениями легкого, гемо- и пневмотораксом, множественными переломами костных структур, ранениями мягких тканей грудной клетки, продолжающимся внутрисплевральным и/или наружным кровотечением. Все операции выполнены в срочном порядке. 2 пациента прооперировано видеоторакоскопически, у 19 выполнена передне-боковая торакотомия и у 33 — стернотомия (16 из которых прооперированы в условиях ИК). Всем пациентам проводилась ранняя антибиотикопрофилактика — цефалоспорины в сочетании с метронидазолом.

Видеоторакоскопия — альтернатива торакотомии при поверхностных повреждениях миокарда у гемоди-

намически стабильных пациентов, которая позволяет избежать напрасной торакотомии при устранимых повреждениях и осуществить конверсию в торакотомию в случае угрожающих жизни ранений.

Результаты

Анатомия и скелетотопия лежат в основе различий в частоте повреждаемых отделов сердца. Из литературных данных известно, что наиболее часто встречаются повреждения ПЖ, заполняющего большую часть передней поверхности сердца, реже — левого желудочка (ЛЖ). Левое предсердие, имеющее малые размеры и располагающееся у позвоночника, повреждается наиболее редко. В нашем исследовании локализация ИТ представлена в таблице 1.

У 2 пациентов осколок из миокарда ПЖ удален торакоскопически без конверсии в торакотомию. Пациенты выписаны на 10-е сутки послеоперационного периода в удовлетворительном состоянии.

У 18 пациентов выполнена передне-боковая торакотомия. В 2 случаях был летальный исход, так как пациентов доставили в состоянии кардиогенного шока с артериальным давлением 40/0 мм рт.ст. и 60/10 мм рт.ст. У одного из пациентов было два ранения в области ЛЖ, у второго — в области ПЖ. Во время оперативного вмешательства развилась электро-механическая диссоциация, приведшая к асистолии. Несмотря на проводимый прямой массаж сердца и введение адреномиметиков, сердечную деятельность восстановить не удалось.

Распределение пациентов, у которых был выполнен sternотомный доступ (33 пациента): 17 пациентов с ранением сердца были прооперированы без ИК, а 16 — в условиях ИК. Показаниями к подключению ИК были:

1. Расположение ИТ в полости камер сердца и магистральных сосудов.
2. Глубокое залегание ИТ в толще миокарда.
3. Локализация ИТ на задней поверхности сердца с целью избежания перегиба сосудистого пучка и поддержания стабильной гемодинамики.

Минимальная длительность операции составила 70 минут, максимальная — 280 минут, средняя длительность операции — $134,1 \pm 12,7$. Минимальное время перфузии составило 11 минут, максимальное — 105 минут, среднее время — $22,1 \pm 8,2$. После вскрытия перикарда выполняли ревизию сердца (Рис. 3) и магистральных сосудов.

В случае отсутствия ИТ на поверхности сердца или в перикарде, его поиск осуществляли при помощи мультиплоскостной рентгеноскопии. После обнаружения ИТ его выделяли острым и тупым способом и удаляли с помощью зажима. Дефект (Рис. 4) ушивали нитью «Пролен» на тефлоновых прокладках. Большая длительность операции связана с более глубоким залеганием осколка и, соответственно, более длительным его поиском с помощью рентгеноскопии.

Несмотря на небольшой накопленный опыт удаления осколков, повреждающих сердце, в условиях ИК и без него, все пациенты выписаны в удовлетворительном

Табл. 1. Локализация инородных тел

Расположение ИТ	Количество случаев
ПЖ	28
ЛЖ	21
Правое предсердие	3
Межжелудочковая перегородка	1
Легочная артерия	1

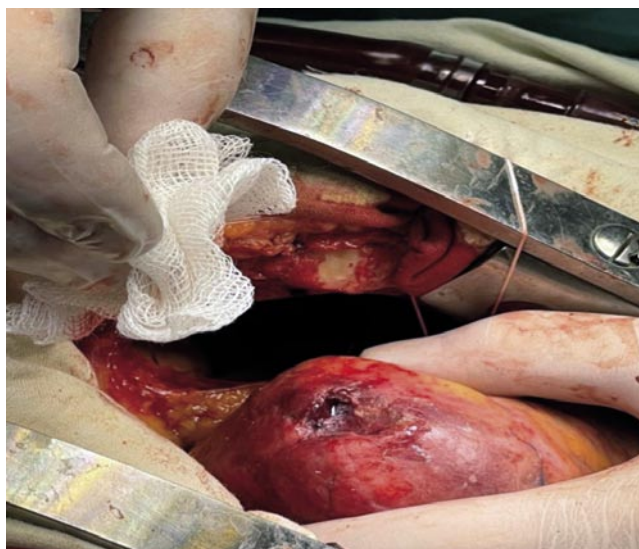


Рис. 3. Входное отверстие ИТ в миокарде ЛЖ.

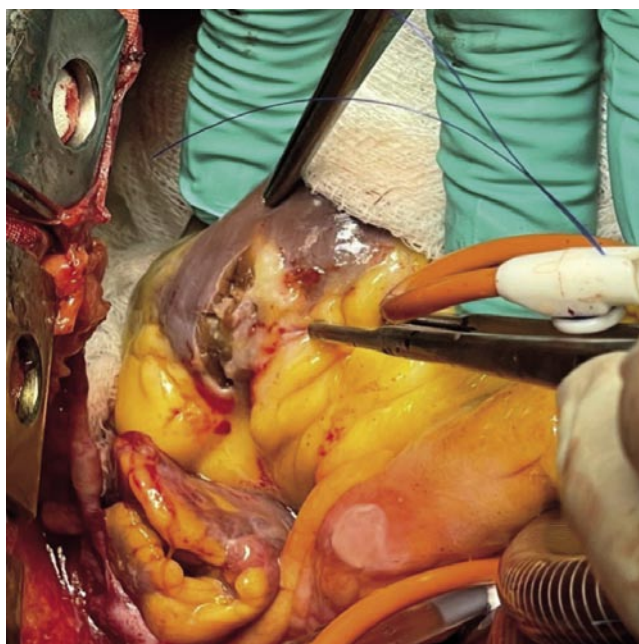


Рис. 4. Дефект в миокарде ЛЖ после извлечения ИТ.

состоянии на 11-е сутки послеоперационного периода с рекомендациями последующего наблюдения у кардиолога по месту жительства.

Обсуждение

Известно, что раны в области «опасной зоны», т.е. в области возможных ранений сердца, которая была определена И.И. Грековым: сверху — П ребро, снизу — левое подреберье и подложечная область, слева — средняя подмышечная и справа — окологрудинная линии, являются наиболее частыми входными отверстиями [5], но у пациентов в данном сообщении входные отверстия также располагались в лопаточных, надключичных и боковых грудных областях, поясничной области, т.е. при наружном осмотре грудной клетки у пострадавших с осколочными ранениями сердца локализация входного отверстия ИТ может отличаться от классической «опасной зоны».

Обычно раневой канал при ранениях сердца проходит через плевральную полость, но могут быть и внеплевральные ранения, когда раневой канал проходит через грудину или рана расположена в эпигастральной области под мечевидным отростком. Раневой канал от касетных боеприпасов характеризуется большим объемом разрушений в начале раневого канала (диаметр входного отверстия шире диаметра самого осколка) и фиксацией снаряда вдоль сосудов и фасций.

Патогенез огнестрельной травмы заключается в многофакторности и множественности повреждений, которые сопровождаются синдромом взаимного отягощения, выраженными расстройствами метаболических процессов на фоне генерализованного контузионно-комозионного поражения тканей и органов, кровопотерей и ранним травматическим токсикозом в результате деструкции тканей в очагах повреждений с последующей угрозой развития почечной недостаточности [6].

До сих пор нет четко разработанных критериев необходимости удаления ИТ из сердца, в каждом случае подход к пациенту индивидуальный. Но остается неизменными следующие показания:

- размер ИТ более 1 см;
- опасная локализация (рядом с сосудом из-за наличия у осколка острых граней, а также возможного формирования пролежня);
- удаление потенциально опасных металлов (никель, ванадий и уран).

Чаще всего в мировой практике удаление ИТ из сердца выполняют из передне-боковой торакотомии, реже — из стернотомии, очень редко — видеоторакоскопически и из субкисфоидального доступа. В нашем исследовании несколько ИТ удаляли видеоторакоскопически, что является одним из новых направлений в лечении огнестрельных ранений. В особо сложных случаях подключали ИК, так как оно дает возможность поддерживать стабильную гемодинамику и избежать массивной кровопотери.

Следует отметить, что часто могут возникать трудности с поиском ИТ в миокарде, и его удаление не представляется возможным без использования рентгеноскопии. Такие операции необходимо проводить в гибридных

операционных при наличии стационарного ангиографа или передвижной С-дуги. В нашем исследовании 40% случаев потребовало применения рентгенологической поддержки.

Среди осложнений ранений сердца выделяют ранние и поздние. К ранним относятся следующие: тампонада вследствие перфорации стенок сердца и сосудов, летальный исход, травматические повреждения клапанного аппарата, внутрисердечных перегородок, миграция ИТ, острая сердечная недостаточность, нарушения ритма сердца в результате повреждения проводящей системы, коронарных артерий. Из поздних осложнений чаще всего встречаются тромбозы, сепсис, развитие хронической сердечной недостаточности, миграция ИТ, пролежни крупных сосудов [7]. Ряд повреждений в области проводящей системы сердца могут привести к внезапной остановке сердечной деятельности. У оперированных нами пациентов встречались ранние осложнения, поздних — не выявлено.

Выводы

1. Гемодинамически стабильным пациентам с ранениями сердца необходимо выполнить рентгенографию и КТ органов грудной клетки в ургентном порядке с целью визуализации нахождения ИТ и наличия выпота в перикарде и плевральных полостях. В случае глубокого залегания ИТ в миокарде, близком расположении или в просвете магистральных сосудов, необходимо выполнить коронаровентрикулографию, аортографию и/или ангиопульмонографию с целью принятия решения о необходимости применения ИК.
2. Как правило, ЭхоКГ не дает полной информации о конкретном месторасположении ИТ в сердце. При массивном пневмотораксе визуализация жидкости в перикарде также затруднена.
3. Всем гемодинамически нестабильным пациентам показана экстренная передне-боковая торакотомия, минуя дополнительные инструментальные обследования.
4. При обнаружении ИТ в полостях сердца или интимно прилежащих к магистральным сосудам после вентрикуло- и ангиографии следует выполнить стернотомию для возможности быстрого подключения к ИК.
5. Оперативное лечение с применением ИК является единственным выходом в особо сложных случаях повреждения сердца ИТ при огнестрельной травме.
6. При отсутствии ИТ в перикарде или эпикарде для поиска ИТ необходимо применять рентгеноскопию.
7. Летальность при слепых осколочных ранениях сердца составила 3,7%.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Рубцов П. П., Фатулаев З. Ф. Случай удаления инородного тела из правого желудочка. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Доступно по: https://racvs.ru/events/archive/xviii_ezhegodnaya_sessiya_nauchnogo_tsentra_serdechnosudistoy_khirurgii_im_an_bakuleva_ramn_s_vser/cluchay_udaleniya_inorodnogo_tela_iz_pravogo_zheludochka. Ссылка действительна на 30.09.2022. [Rubcov P. P., Fatulaev Z. F. Cluchaj udaleniya inorodnogo tela iz pravogo zheludochka. Byulleten' NCSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN. Available at: https://racvs.ru/events/archive/xviii_ezhegodnaya_sessiya_nauchnogo_tsentra_serdechnosudistoy_khirurgii_im_an_bakuleva_ramn_s_vser/cluchay_udaleniya_inorodnogo_tela_iz_pravogo_zheludochka. (In Russ.)]
2. Жианну К., Балдан М. Военно-полевая хирургия. Работа хирургов в условиях ограниченности ресурсов во время вооружённых конфликтов и других ситуаций насилия, 2015. — С.20. [Zhiannu K, Baldan M. Military field surgery. The work of surgeons in conditions of limited resources during armed conflicts and other situations of violence, 2015. P.20. (In Russ.)]
3. Басараб Д.А., Устюжин Е.Д., Перуцкий Д.Н., Басараб А.И. Проникающее ранение сердца с перфорацией передней створки митрального клапана: клиническое наблюдение и обзор литературы // Альманах клинической медицины. — 2019. — №47(4). — С.361–369. [Basarab DA, Ustyuzhin ED, Perutsky DN, Basarab AI. Penetrating cardiac injury with perforation of the anterior mitral valve leaflet: clinical observation and literature review. Almanac of Clinical Medicine. 2019; 47(4): 361-9 (In Russ.)] doi: 10.18786/2072-0505-2019-47-038.
4. Цеймах Е.А., Бомбизо В.А., Булдаков П.Н., Ручейкин Н.Ю., Цеймах М.Е., Каркавин В.М., Дорохина С.А., Аверкина А.А., Устинов Д.Н. Диагностика и хирургическая тактика при травме сердца // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 2019. — № 178(2). — С.15–21. [Tseymakh EA, Bombizo VA, Buldakov PN, Rucheikin NYu, Tseymakh ME, Karkavin VM, Dorokhina SA, Averkina AA, Ustinov DN. Diagnosis and surgical tactics for cardiac injury. Bulletin of surgery named after I. I. Grekov. 2019; 178(2): 15-21. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-2-15-21.
5. Шаймарданов Р.Ш., Губаев Р.Ф., Коробков В.Н., Филиппов В.А. Диагностика и хирургическая тактика при ранениях сердца // Вестник современной клинической медицины. — 2014. — Т.7. — Прил.2. [Shaimardanov RSh, Gubaev RF, Korobkov VN, Filippov VA. Diagnosis and surgical tactics for cardiac injuries. Bulletin of modern clinical medicine. 2014; 7(2). (In Russ.)]
6. Топольницкий Е.Б. Результаты и основные принципы хирургического лечения ранений сердца, 2010. [Topolnitsky EB. Results and basic principles of surgical treatment of heart wounds, 2010. (In Russ.)]
7. Королёв М.П., Саратинов Р.С., Уракчиев Ш.К., Пастухова Н.К., Спесивцев Ю.А., Мезенцева Е.С. Осложнения при ранениях сердца // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 2014. — №173(3). — С.11–14. [Korolev MP, Sagatinov RS, Urakcheev ShK, Pastukhova NK, Spesivtsev YuA, Mezentseva ES. Complications from heart injuries. Bulletin of surgery named after I.I. Grekova. 2014; 173(3): 11-14. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2014-173-3-11-14.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ ЭНДОВЕНОЗНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВШиринбек О.*¹, Мнацаканян Г.В.¹, Одиноква С.Н.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_27

¹ Центр флебологии «СМ-Клиника», Москва² ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва

Резюме. Введение. В современной хирургии, когда стационар-замещающие технологии находят всё большее распространение, принципиальным представляется не только поддерживать высокую приверженность к той или иной малоинвазивной области хирургии, но и предоставить субъекту лечения «слово» для оценки качества проведенного ему лечения.

Цель. Оценка качества жизни у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей (ВБНК), которым было выполнено устранение рефлюкса по подкожным венам с помощью эндовенозных вмешательств — термической и клеевой облитерации.

Материалы и методы. Проведена оценка качества жизни 2623 пациентов с ВБНК, находящихся на лечении в Многопрофильном медицинском холдинге «СМ-Клиника» (г. Москва) с 2019 по 2022 гг. (средний возраст 57,4±15,6 лет). Из них 899 (34,3%) пациентам выполнена процедура клеевой облитерации (КО) и 1724 (65,7%) пациентам проведена одна из термических тумесцентных (ТТ) методик. Последние включали эндовенозную лазерную коагуляцию (ЭВЛК) — 1615 (61,5%) пациентов и радиочастотную облитерацию (РЧО) — 109 (4,6%) пациентов. Вмешательства на притоках (склеротерапия/минифлебэктомия) в качестве дополнения к основной процедуре выполнялись факультативно. Оценку качества жизни осуществляли с применением методики оценки качества жизни *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)*.

Результаты. При сравнении частных параметров шкалы оценки качества жизни *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)* нами выстроен условный вектор восприятия профильными пациентами ощущения собственного комфорта после проведенного хирургического лечения в следующем направлении: ЭВЛК-РЧО-КО, где у пациентов после КО были отмечены статистически значимо лучшие показатели физического и эмоционального компонентов здоровья.

Выводы. Оценка качества жизни после эндовенозной облитерации у пациентов с ВБНК является важным параметром оценки исходов лечения. Оценка качества жизни пациентов показательно отражает степень их удовлетворенности проведенным комплексом лечения и является индикатором заботы и бережного отношения к больным с учетом особенностей той или иной методики. При этом наилучшие показатели качества жизни у прооперированных пациентов с ВБНК отмечены после проведения клеевой облитерации.

Ключевые слова: варикозная болезнь нижних конечностей, оценка качества жизни, клеевая облитерация, эндовенозная лазерная коагуляция, радиочастотная облитерация.

Актуальность проблемы хронических заболеваний вен (ХЗВ) в целом, и варикозной болезни нижних конечностей (ВБНК) в частности, невозможно переоценить. В связи с высокой распространённостью ХЗВ, сопоставимой с масштабами пандемии, особого внимания заслуживает оценка качества жизни (КЖ) пациентов на фоне хирургического лечения. Современный тренд ценностно-ориентированного здравоохранения диктует необходимость учёта предпочтений, приоритетов, ценностей и ожиданий пациента. В этой связи проблема оценки качества жизни пациента после проведенного

EVALUATING THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH
VARICOSE VEINS OF LOWER LIMBS FOLLOWING
ENDOVENOUS INTERVENTIONSShirinbek O.*¹, Mnatsakanyan G.V.¹,
Odinokova S.N.^{1,2}¹ Department and the Phlebology Center SM-Clinic, Moscow² Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Abstract. Introduction. In modern surgery, when office-based technologies are becoming more widespread, it seems fundamental not only to maintain a high commitment to one or another minimally invasive area of surgery, but also to provide the subject of treatment with a "word" to assess the quality of care.

Aim. Assessment of the quality of life in patients with varicose veins of the lower limbs, who underwent superficial venous reflux abolition using endovenous interventions — thermal and glueablation.

Materials and methods. An assessment of the quality of life of 2,623 patients with varicose veins treated in the Multidisciplinary Medical Holding "SM-Clinic" (Moscow) between 2019 and 2022 was carried out. Their mean age was 57.4±15.6 years. Overall, 899 (34.3%) patients underwent cyanoacrylate adhesive closure (CAC) and 1724 (65.7%) patients underwent one of the thermal tumescent (TT) techniques. The latter included endovenous laser ablation (EVLA) — 1615 (61.5%) patients and radiofrequency ablation (RFA) — 109 (4.6%) patients. Sclerotherapy or miniphelectomy as adjuncts to the main procedure were performed optionally. The quality of life was assessed using the *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)* quality of life assessment methodology.

Results. When comparing the particular parameters of the *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)* quality of life assessment scale, we built a conditional vector of perception by our patients of their own comfort after interventional treatment in the following direction — EVLA-RFA-CAC, where patients after CAC had statistically significantly better indicators of their physical and emotional components of health.

Conclusion. Assessment of the quality of life following endovenous ablation in CVD is an important indicator of patients' health. The quality of life assessment reflects patient's satisfaction with the treatment illustrating the patient-centred approach, taking into account the peculiarities of each endovenous modality. The highest scores of quality of life in patients with CVD were noted after glue ablation.

Keywords: varicose veins, quality of life evaluation, cyanoacrylate adhesive closure, endovenous laser ablation, radiofrequency ablation, glue ablation.

того или иного вида вмешательства приобретает новую актуальность.

По мере достижения научно-технического прогресса новых высот, изменяется и отношение человека к прошлым уже кажущимся непривлекательным устоям. Так сегодня скорость и стремительность жизни как таковой диктует свои условия комфорта, многие вопросы решаются кликом по экрану смартфона; человеческий фактор имеет тенденцию нивелироваться во многих областях жизнедеятельности человека. В данном контексте сложно утверждать, что медицина в целом является

* e-mail: olims@mail.ru

исключением, однако хирургия продолжает оставаться персонально-ориентированной. Вместе с тем, современные тренды акселерации коснулись и тайм-менеджмента прогрессивной хирургии. Так, в ряде зарубежных стран 80–90% от общего количества хирургических вмешательств выполняются в амбулаторных условиях [1–3], что, собственно, предполагает хирургию «одного дня». Относительно современной хирургии ВБНК, эта смена парадигмы заключается в эндовенозной облитерации, проводимой в условиях дневного стационара, либо в амбулаторных условиях без госпитализации, в рамках так называемой «офисной флебологии».

Кроме того, необходимо отметить, что в настоящее время соматическое заболевание не рассматривается только лишь в качестве физического недуга. Любая болезнь рассматривается сквозь призму эмоционального и психологического аспектов здоровья человека. Данное обстоятельство является побудительным фактором для анализа качества жизни и эффективности проводимого лечения у профильных пациентов.

Проведение оценки качества жизни у пациентов, перенесших эндовенозную облитерацию предоставляет возможность также сопоставить между собой инструментальный, то есть ультразвуковой, и клинический эффекты, что в совокупности с субъективным восприятием пациента представляет исключительный интерес.

Материалы и методы

В исследование включены 2623 пациента, которым было проведено хирургическое лечение по поводу ВБНК в условиях Многопрофильного медицинского холдинга «СМ-Клиника» г. Москвы в период с 2019 по 2022 годы. Средний возрастной показатель составил $57,4 \pm 15,6$ лет; минимальный возраст составил 20 лет, возраст самого пожилого пациента был 92 года. Гендерное распределение было следующим: мужчины — 876 (33,4%) и женщины — 1747 (66,6%).

Показанием к хирургическому вмешательству было наличие классов ХЗВ С2–С6, согласно классификации СЕАР, несостоятельность соустьев магистральных подкожных вен, наличие аксиального рефлюкса продолжительностью более 0,5 с.

Выбор метода эндовенозного вмешательства согласовывался на предоперационном этапе совместно с пациентами. Были выполнены следующие вмешательства:

1. Эндовенозная лазерная коагуляция (ЭВЛК) изолированная;
2. Радиочастотная облитерация (РЧО) изолированная;
3. Клеевая облитерация (КО) изолированная;
4. ЭВЛК + склеротерапия/минифлебэктомия (ЭВЛК+);
5. РЧА + склеротерапия/минифлебэктомия (РЧО+);
6. КО + склеротерапия/минифлебэктомия (КО+).

Количественное распределение пациентов относительно варианта эндовенозного вмешательства представлена в таблице 1.

Табл. 1. Распределение больных по методам лечения

Виды вмешательств	n, %		
ЭВЛК	1077 (41%)	1615 (61,5%)	1724 (65,7%)
ЭВЛК + склеротерапия/ минифлебэктомия	538 (20,5%)		
РЧО	81 (3,1%)	109 (4,2%)	
РЧО + склеротерапия/ минифлебэктомия	28 (1,1)		
КО	695 (26,5%)	899 (34,3%)	
КО + склеротерапия/ минифлебэктомия	204 (7,8%)		
Итого	2623 (100%)		

Всем пациентам непосредственно после, а также через 1 месяц после хирургического вмешательства на контрольном осмотре предлагалось ответить на вопросы анкеты *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)* [4–8]. Данная анкета состоит из 36 вопросов, которые сгруппированы в 8 тематических блоков:

Физический компонент здоровья:

1. *Physical Functioning, PF* (физическое функционирование). Данный условный показатель отражает степень возможности организма человека переносить те или иные физические нагрузки (ходьба, подъем тяжестей, подъем по лестнице и т.д.).
2. *Role-Physical, RP* (ролевое функционирование). Способность выполнять свои повседневные, служебные обязанности.
3. *Bodily Pain, BP* (телесная боль). Показатель, отражающий степень интенсивности болевого синдрома, в нашем случае — послеоперационного, в той или иной степени налагающий ограничения на возможность заниматься повседневными или служебными обязанностями.
4. *General Health, GH* (общее здоровье). Оценка пациентом общего состояния своего здоровья.

Психологический компонент здоровья:

5. *Vitality, VT* (жизненная сила). Степень вовлеченности себя в процессы жизнедеятельности, наполненности жизненной энергией, ощущения присутствия жизненных сил и т.п.
6. *Social Functioning, SF* (социальное функционирование). Возможности быть вовлеченным в процессах социальной активности, взаимодействия с родными, близкими, коллегами и т.д.
7. *Role-Emotional, RE* (эмоциональная роль). Значение эмоционального компонента в общем состоянии человека при выполнении повседневных задач.
8. *Mental Health, MH* (психическое здоровье). Субъективная оценка пациентом своего психического состояния, настроения (возбуждение, депрессия, тревожность и т.д.).

Количественная оценка результатов проводилась в баллах (от 0 до 100). Высокий количественный результат находился в прямой корреляции с субъективно удовлет-

ворительным состоянием самочувствия опрашиваемого. С учетом оценки качества жизни наших пациентов в два этапа, нами выводился средний балл.

Результаты

Через 1 месяц после проведенного эндовенозного вмешательства, по данным контрольных осмотра и ультразвукового ангиосканирования (УЗАС) у всех 2622 (100%) пациентов зарегистрирована окклюзия целевой подкожной венозной магистрали.

При подсчете баллов мы получили показатели, отраженные в таблице 2 и наглядно продемонстрированные на рисунке 1.

Табл. 2. Частные параметры оценки качества жизни согласно Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36) и соответствующий показатель баллов относительно выполненной процедуры

	ЭВЛК	ЭВЛК+	РЧО	РЧО+	КО	КО+
PF	91	89	93	90	96	94
RP	90	88	96	94	100	98
BP	89	86	94	90	97	95
GH	92	89	94	93	96	95
VT	97	96	100	98	100	98
SF	100	100	100	100	100	100
RE	97	96	100	97	100	97
MH	97	96	98	97	100	98

Примечание: ЭВЛК — эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО — радиочастотная облитерация, КО — клеевая облитерация, «+» — процедура дополнена симультанной склеротерапией. PF — физическое функционирование, RP — ролевое функционирование, BP — телесная боль, GH — общее здоровье, VT — жизненная сила, SF — социальное функционирование, RE — эмоциональная роль, MH — психическое здоровье.

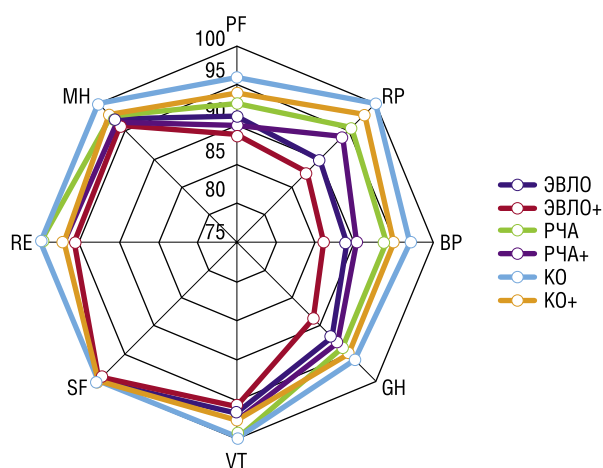


Рис. 1. Графическое отражение качества жизни у пациентов согласно Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36) после эндовенозной облитерации. ЭВЛК — эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО — радиочастотная облитерация, КО — клеевая облитерация, «+» — процедура дополнена симультанной склеротерапией. PF — физическое функционирование, RP — ролевое функционирование, BP — телесная боль, GH — общее здоровье, VT — жизненная сила, SF — социальное функционирование, RE — эмоциональная роль, MH — психическое здоровье.

С целью упрощения анализа достоверности различий между частными показателями качества жизни в рамках используемого опросника SF-36, мы вывели средний показатель по каждому параметру в контексте смежных групп: вывели среднее значение по каждому параметру — между ЭВЛК и ЭВЛК+ и т.д. Данные представлены в таблице 3 и на рисунке 2.

Следующим этапом мы провели статистический анализ достоверности различий между частными показателями качества жизни в контексте трех видов вмешательства у наших пациентов. Анализ производился попарно между группами больных: ЭВЛК и КО, РЧО и КО, РЧО и ЭВЛО. При расчете статистически достовер-

Табл. 3. Средние показатели по частным параметрам оценки качества жизни согласно Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36) и соответствующий показатель баллов относительно выполненной процедуры

	ЭВЛК	РЧО	КО
PF	90	91,5	95
RP	89	95	99
BP	87,5	92	96
GH	90,5	93,5	95,5
VT	96,5	99	99
SF	100	100	100
RE	96,5	98,5	98,5
MH	96,5	97,5	99

Примечание: ЭВЛК — эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО — радиочастотная облитерация, КО — клеевая облитерация, «+» — процедура дополнена симультанной склеротерапией. PF — физическое функционирование, RP — ролевое функционирование, BP — телесная боль, GH — общее здоровье, VT — жизненная сила, SF — социальное функционирование, RE — эмоциональная роль, MH — психическое здоровье.

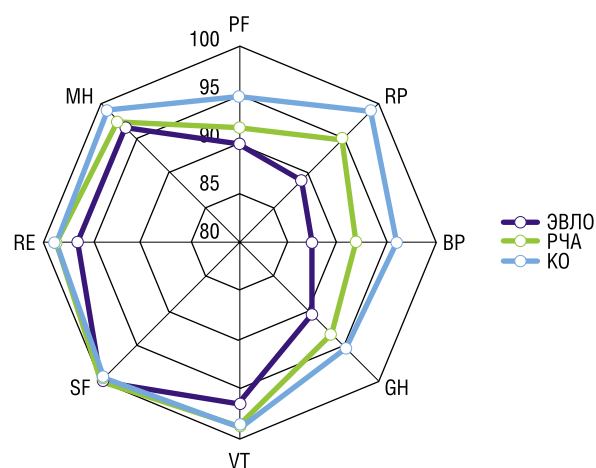


Рис. 2. Графическое отражение качества жизни у пациентов согласно Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36) после эндовенозной облитерации с совокупными значениями, учитывающими симультанно выполненную склеротерапию. ЭВЛО — эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО — радиочастотная облитерация, КО — клеевая облитерация, «+» — процедура дополнена симультанной склеротерапией. PF — физическое функционирование, RP — ролевое функционирование, BP — телесная боль, GH — общее здоровье, VT — жизненная сила, SF — социальное функционирование, RE — эмоциональная роль, MH — психическое здоровье.

Табл. 4. Сравнение между частными параметрами качества жизни согласно Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36) в группах пациентов после ЭВЛК, РЧО и КО с учетом симультанно выполненной склеротерапии. Достоверно значимые отличия отмечены жирным шрифтом

	ЭВЛК	РЧО	КО	Статистическая значимость (p)		
				ЭВЛК/КО	РЧО/КО	РЧО/ЭВЛК
PF	90	91,5	95	<0,0001	0,063	0,3059
RP	89	95	99	<0,0001	0,0005	0,0491
BP	87,5	92	96	<0,0001	0,0277	0,0825
GH	90,5	93,5	95,5	<0,0001	0,1761	0,1484
VT	96,5	99	99	0,0002	0,5	0,0799
SF	100	100	100	1	0,5	1
RE	96,5	98,5	98,5	0,0035	0,5	0,1315
MN	96,5	97,5	99	0,0842	0,0838	0,2896

Примечание: ЭВЛК — эндовенозная лазерная коагуляция, РЧО — радиочастотная облитерация, КО — клеевая облитерация, «+» — процедура дополнена симультанной склеротерапией. PF — физическое функционирование, RP — ролевое функционирование, BP — телесная боль, GH — общее здоровье, VT — жизненная сила, SF — социальное функционирование, RE — эмоциональная роль, MN — психическое здоровье.

ных различий использовался критерий значимости p : различия между показателями считались достоверно значимыми при $p < 0,05$. Результаты продемонстрированы в таблице 4.

При сравнении параметров между группами пациентов РЧО и ЭВЛК статистически значимые различия были выявлены только по показателю «ролевое функционирование», причем дынный показатель был значимо выше у пациентов в группе РЧО ($p < 0,05$). При сопоставлении показателей в паре групп РЧО и КО статистически значимыми было найдено только два параметра — это «ролевое функционирование» и «телесная боль». Показатель «ролевое функционирование» был достоверно лучше у группы пациентов после КО ($p < 0,05$), показатель «телесная боль» был статистически значимее в группе пациентов после РЧО ($p < 0,05$). В процессе сравнения частных параметров *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)* между группами пациентов ЭВЛК и КО было выявлено максимальное количество статистически значимых различий. Такие показатели как «физическое функционирование», «ролевое функционирование» и «общее здоровье» были статистически значимо позитивными в группе пациентов после КО ($p < 0,05$). Показатель «телесная боль» был статистически значимее в группе пациентов после ЭВЛК ($p < 0,05$). Необходимо также отметить, что по таким показателям как «социальное функционирование» и «психическое здоровье» при парном сравнении между рассматриваемыми группами не было найдено статистически значимых различий ($p > 0,05$).

Примечательно, что при оценке совокупных данных относительно тематических блоков было найдено, что показатели психологического здоровья не отличались между собой в группах сравнений РЧО/КО и РЧО/ЭВЛК. По данному тематическому блоку был выявлен статистически

значимый перевес при сравнении между группами ЭВЛК и КО, причем данные в группе ЭВЛК уступали таковым в группе КО ($p < 0,05$).

Обсуждение

По итогам выполненной работы, с учетом сравнения частных параметров шкалы оценки качества жизни *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)*, можно построить условный вектор восприятия пациентами ощущения собственного комфорта после эндовенозных вмешательств в следующем направлении — ЭВЛК < РЧО < КО, где у пациентов после КО были отмечены статистически значимо лучшие показатели физического и эмоционального компонентов здоровья.

Также следует отметить и недостатки данного исследования. При анализе данных мы не учитывали наложение на субъективную оценку пациентами своего здоровья фактора коморбидности. Напомним, что средний возраст наших пациентов составил $57,4 \pm 15,6$ лет, а это, преимущественно средний и пожилой возраст согласно классификации ВОЗ. Более того, при проведении опросов мы особым образом пытались исключить влияние данного фактора, намеренно прося пациентов его не учитывать. Данное условие позволило нам исключить влияние сопутствующих заболеваний на результаты данного исследования. Оценка качества жизни нашей категории пациентов с учетом фактора коморбидности представляется не менее значимой и интересной задачей для будущих исследований. Кроме того, данное исследование не учитывало исследование качества жизни пациентов по специальным шкалам, разработанным для пациентов с ВБНК, такие как CIVIQ, AVVQ, VEINES-QoL [9–11]. Сопоставление качества жизни больных, оцененного в настоящей работе, с данными специальных шкал представляет несомненный интерес для дальнейших исследований в этом направлении.

Заключение

Система оценки качества жизни *Medical Outcomes Study-Short Form (SF-36)* может быть использована в флебологической практике у больных, перенесших эндовенозную облитерацию. Оценка качества жизни пациентов показательно отражает степень их удовлетворенности проведенным комплексом лечения и является индикатором заботы и бережного отношения к больным с учетом особенностей той или иной методики. При этом наилучшие показатели качества жизни у прооперированных пациентов с ВБНК отмечены после проведения клеевой облитерации.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pang G, Kwong ML, Schlachta CM, et al. Safety of same-day discharge in high-risk patients undergoing ambulatory general surgery. *Journal of Surgical Research*. 2021; 263: 71–77. doi: 10.1016/j.jss.2021.01.024.

2. Bailey CR, Ahuja M, Bartholomew K, et al. Guidelines for daycase surgery 2019. *Anaesthesia*. 2019; 74(6): 778-792. doi: 10.1111/anae.14639.
3. Castoro C, Bertinato L, Baccaglini U, et al. Policy Brief. Day Surgery: Making it Happen. World Health Organization 2007, on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies.
4. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). *Medical Care*, 30: 473-483, 1992.
5. De Oliveira Júnior SA, De Souza Oliveira AC, Araújo MPD, et al. Influence of pain on the quality of life in patients with venous ulcers: Cross-sectional association and correlation study in a Brazilian primary health care lesions treatment center. *PLOS ONE*. 2023; 18(8): e0290180. doi: 10.1371/journal.pone.0290180.
6. Silva WT, Ávila MR, De Oliveira LFF, et al. Differences in health-related quality of life in patients with mild and severe chronic venous insufficiency: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Nursing*. 2021; 39(4): 126-133. doi: 10.1016/j.jvn.2021.09.002.
7. Ay Y, Gunes E, Turkolu ST, et al. Comparative efficacy and life quality effects of surgical stripping, radiofrequency ablation, and cyanoacrylate embolization in patients undergoing treatment for great saphenous vein insufficiency. *Phlebology*. 2020; 36(1): 54-62. doi: 10.1177/0268355520947292.
8. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. — СПб, 2002. —320 с. [Novik AA, Ionova TI. *Rukovodstvo po issledovaniju kachestva zhizni v medicine*. SPb, 2002. 320 p. (In Russ.)]
9. Smith J, Garratt A, Guest M, et al. Evaluating and improving health-related quality of life in patients with varicose veins. *Journal of Vascular Surgery*. 1999; 30(4): 710-719. doi: 10.1016/s0741-5214(99)70110-2.
10. Biemans A, Van Der Velden SK, Bruijninx CMA, Buth J, Nijsten T. Validation of the chronic venous insufficiency Quality of life questionnaire in Dutch patients treated for varicose veins. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011; 42(2): 246-253. doi: 10.1016/j.ejvs.2011.04.007.
11. Launois R. Health-related quality-of-life scales specific for chronic venous disorders of the lower limbs. *Journal of Vascular Surgery Venous and Lymphatic Disorders*. 2015; 3(2): 219-227. e3. doi: 10.1016/j.jvsv.2014.08.005.

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ПО ДАННЫМ КОРНЕОТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Ахметов Н.Р.*¹, Самойлов А.Н.^{1,2}, Усов В.А.²

¹ ГАУЗ «РКОБ МЗ РТ им. проф. Е.В. Адамюка», Казань

² ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_32

Резюме. Обоснование. В большинстве стран мира остаются популярными аппланационные тонометры, такие как тонометры Маклакова и Гольдмана. При измерении офтальмотонуса такие тонометры получают значения ВГД опосредованно через роговицу, что безусловно вносит свои погрешности в результаты измерения. Создание методик измерения ВГД, отличных от ныне существующих, является актуальным.

Цель — создать новую методику определения ВГД без проведения тонометрии, опираясь на показатели индивидуального профиля роговицы с ее параметрами, индексами и данными авторефрактометрии.

Материалы и методы. Проведен статистический анализ показателей корнеотопографа (ALLEGRO Topolyzer Wavelight Topolyzer VARIO), данных авторефрактометра (аппарата TONOREF Nidek) и данных тонометрического внутриглазного давления с использованием тонометра Маклакова (НГм2-«ОФТ-П») у 500 пациентов (1000 глаз). Среди выборочной совокупности были пациенты как с эметропической рефракцией — 8 глаз (0,8%), так и пациенты с аномалиями рефракции 992 глаза (99,2%), среди них: 978 глаз (97,8%) имели миопическую рефракцию 14 (1,4%) глаз имели изолированно рефракцию с миопическим астигматизмом. 889 глаз (88,9%) сочетали миопическую рефракцию с миопическим астигматизмом.

Результаты. На основании проведенного анализа корнеотопографических показателей, значений авторефрактометрии и тонометрического ВГД 500 пациентов (1000 глаз), нами создана новая методика определения внутриглазного давления без проведения тонометрии, представленная в виде математической модели: $Pt\text{ corneotopographic} = 58,9 - 0,07 \times SPH - 0,19 \times CYL - 0,37 \times \log_2(IVA) - 30 \times CKI - 1,26 \times Rmin$.

Ключевые слова: корнеотопография, роговица, определение внутриглазного давления, тонометрия.

Введение

Определение внутриглазного давления (ВГД) является неотъемлемой составляющей диагностики патологии глаза в профессиональной деятельности врача-офтальмолога. В мировой практике для получения более достоверных значений ВГД, как правило, используют аппланационные тонометры Маклакова и Гольдмана [1].

Тонометрия — это стандартная процедура, используемая офтальмологами для измерения ВГД с помощью различных методов измерения [2]. Приборы для измерения ВГД предполагают, что глаз представляет собой закрытый шар с равномерным и равнонаправленным давлением, которое распределено по всей передней камере и полости стекловидного тела [2]. В действительности, глаз не изолированная сферическая структура, у глаза есть ткани, которые имеют свою плотность, у различных людей эти параметры могут отличаться, а сосудистая оболочка глаза ещё передает пульсацию от сердечно-сосудистой системы.

THE METHOD FOR DETERMINING INTRAOCULAR PRESSURE ACCORDING TO CORNEOTOPOGRAPHIC INDICATORS

Ahmetov N.R.*¹, Samoylov A.N.^{1,2}, Usov V.A.²

¹ The Republican Clinical Ophthalmological Hospital, Kazan

² The Kazan State Medical University, Kazan

Abstract. Rationale. In most countries of the world, applanation tonometers remain popular, such as the Maklakov tonometer and the Goldman tonometer. When measuring ophthalmotonus, such tonometers receive IOP values indirectly through the cornea, which certainly introduces its own errors into the measurement results. The creation of methods for measuring IOP different from the currently existing ones is relevant.

Purpose: to create a new method for determining intraocular pressure without tonometry, based on the indicators of the individual profile of the cornea with its parameters, indices and autorefractometry data.

Materials and methods. Statistical analysis of 16 parameters of a corneotopograph (ALLEGRO Topolyzer Wavelight Topolyzer VARIO), data of an autorefractometer (TONOREF Nidek device) and data of tonometric intraocular pressure was carried out using a Maklakov tonometer (НГм2-«ОФТ-П») in 500 patients (1000 eyes). Among the sample population there were patients with both emmetropic refraction — 8 eyes (0.8%), and patients with refractive errors 992 eyes (99.2%), among them: 978 eyes (97.8%) had myopic refraction 14 (1.4%) eyes had isolated refraction with myopic astigmatism. 889 eyes (88.9%) combined myopic refraction with myopic astigmatism.

Results. Based on the analysis of corneotopographic parameters, autorefractometry values and tonometric IOP of 500 patients (1000 eyes), we have created a new method for determining intraocular pressure without tonometry, presented in the form of a mathematical model: $Pt\text{ corneotopographic} = 58,9 - 0,07 \times SPH - 0,19 \times CYL - 0,37 \times \log_2(IVA) - 30 \times CKI - 1,26 \times Rmin$

Keywords: corneotopography, cornea, determination of intraocular pressure, tonometry.

ВГД — это давление жидкости внутри глаза, являющееся результатом баланса между продукцией камерной влаги, трабекулярным и увеосклеральным оттоком и давлением в эписклеральных венах, поддерживающее его форму и обеспечивающее постоянство циркулирующих питательных веществ, и нормальную трофику внутриглазных тканей [3].

На территории РФ и стран СНГ, самым наиболее используемым методом измерения ВГД является тонометрия по Маклакову, на территории США и большинства стран северной Европы, как правило, используют тонометр Гольдмана, оба тонометра являются аппланационными [1].

Роговица при проведении тонометрии является посредником между тонометром и тем давлением, которое формируется внутри глаза. Точное определение значений офтальмотонуса практически всегда требует учета биомеханических и биометрических свойств роговицы, данных

* e-mail: ahmetovn17@gmail.com

анамнеза о перенесенных заболеваниях роговицы или кераторефракционных операциях, редко у кого роговица имеет абсолютно стандартные параметры, например, среднюю толщину равную 545 микронам. Бубнова И.А. отмечает, что при ослаблении биомеханических свойств роговицы происходит снижение значений ВГД [4].

Г. Йоханнессон с соавт. показывают, что при увеличении кривизны роговицы показатели ВГД снижаются, особенно при измерениях контактными тонометрами [5]. Ш. Маккафферти с соавт. при измерении офтальмотонуса аппланационным тонометром Гольдмана, выявил, что неоднородность слезной пленки роговицы у пациентов может привести к ошибкам при измерении ВГД аппланационными тонометрами [6]. Доказано что, радиус роговицы имеет отрицательную корреляцию с показателями ВГД [7].

На показатели ВГД достоверно определено влияние вязкоупругих и эластических свойства роговицы, таких как, гистерезис и фактора резистентности роговицы. Значения этих показателей имеют прямую положительную связь [8].

Из представленных выше примеров, становится очевидным, что как правило, выделяют отдельные параметры роговой оболочки, которые способны повлиять на точность измерения ВГД, и на основании которых планируется проведение коррективки уже определенного давления. Однако не разработаны подходы определения офтальмотонуса без использования тонометра.

Как правило, для измерения офтальмотонуса используются тонометры, которые механически взаимодействуют с различными частями глазного яблока. Исключением среди контактных тонометров, являются бесконтактные тонометры, или тонометры воздушной затяжки, которые для исследования ВГД выдают струю воздуха, при взаимодействии с роговицей поток воздуха отражается обратно, на основании чего проводится анализ отраженного воздуха. К таким тонометрам относят такие аппараты как: Keeler Pulsair EasyEye, анализаторы глазной реакции (ORA), Corvis ST [1].

Анализаторы глазной реакции (ORA) выдаёт три вида параметра: IOPg — значение ВГД, коррелированное с Гольдманом; CH — параметр гистерезиса роговицы; IOPss — ВГД с компенсацией роговицы, основанное на учете биомеханических свойств роговицы, таких как параметры эластичности и вязкости [9; 10]. Несмотря на то, что аппарат учитывает гистерезис, эластичность и вязкость роговой оболочки, он не учитывает множество других параметров, например, радиус и индекс вертикальной асимметрии роговицы.

Существует бесконтактный тонометр Corvis ST, в котором реализован замер ВГД с учётом биомеханических показателей роговицы (bIOP). Такие показатели более достоверны при измерении ВГД у пациентов, перенёвших рефракционную хирургию, при которой изменяется толщина роговицы [11]. В данном аппарате создатели попытались реализовать идею использования Шемфлюг-камеры

для учета влияния биомеханических показателей до и после подачи воздушной затяжки. Но при деформации роговицы оценка ее биомеханических и топографических особенностей будет представлять ряд трудностей. Так или иначе, при бесконтактных методах измерения ВГД, происходит аппланация роговицы воздушным потоком. Из-за особенностей строения роговицы трудно описать, как различные участки роговой оболочки проходят свое уплощение, и как внутри сложной, многослойной, анизотропной структуры распространяется чрезвычайно быстрое искривление. Кроме того, аппланация роговицы не протекает на идеально ровной области центральной части роговицы. На этой поверхности всегда есть небольшие неровности [12]. Поэтому вопрос «качества аппланаций роговицы» что для аппарата ORA, что для аппарата Corvis ST остается открытым [13].

Проводя литературный поиск, мы не обнаружили методик, которые бы позволяли без какой-либо механической деформации глаза проводить тонометрию, до разработанной нами математической модели.

Разработка и внедрение методов определения ВГД, отличных от ныне существующих, является безусловно актуальной проблемой на сегодняшний день.

Цель исследования создать новую методику определения ВГД без проведения тонометрии, опираясь на показатели индивидуального профиля роговицы с ее параметрами, индексами и данными авторефрактометрии.

Материал и методы

Исследование проводилось с 01.09.2020 по 01.12.2022 гг. на кафедре офтальмологии в ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, на клинической базе ГАУЗ РКОБ МЗ РТ имени профессора Е.В. Адамюка, город Казань. Для исследования использовались данные карт 500 пациентов (1000 глаз), показатели корнеотопографа, данные авторефрактометрии и соответствующие им значения измерения ВГД при тонометрии по Маклакову.

Исследование поверхности роговицы проводилось с использованием аппарата ALLEGRO Topolyzer Wavelight Topolyzer VARIO, Alcon (США), анализировались следующие параметры и индексы, представленные в таблице 1.

Из параметров проведенного авторефрактометрического исследования (аппарата TONOREF Nidek, Япония), анализировались такие показатели как: сферический компонент (SPH) и цилиндрический компонент (CYL) рефракции глаза. При анализе авторефрактометрических

Табл. 1. Анализируемые параметры и индексы роговицы

Название параметра/индекса	описание
Rmin	наименьший радиус кривизны
ISV	индекс вертикальной асимметрии
IVA	индекс вертикальной асимметрии
KI	индекс кератоконуса
CKI	центральный индекс кератоконуса
IHA	индекс высоты (роста) асимметрии
IHD	индекс высоты (роста) децентрации

показателей наибольшее значение для прогнозирования ВГД оказал сферический и цилиндрический компонент рефрактометрии.

Для измерения ВГД использовался тонометр Маклакова, измерение проводилось с предварительной инстилляцией оксидпрокаина 0,4%.

Все данные были систематизированы в программе Microsoft Excel 2016. В исследование были включены лица, достигшие 18 лет. Лица женского пола составили 58% (290 человек), лица мужского пола — 42% (210 человек).

Среди выборочной совокупности, эметропическую рефракцию имели 8 глаз (0,8%), аномалии рефракции были у 992 глаза (99,2%), среди них: 978 глаз (97,8%) имели миопическую рефракцию, 14 (1,4%) глаз имели изолированно рефракцию с миопическим астигматизмом. 889 глаз (88,9%) сочетали миопическую рефракцию с миопическим астигматизмом. Критерием исключения из выборки были любые заболевания глаз, помимо аномалий рефракции.

По данным медицинских карт, также были исключены пациенты, имеющие в анамнезе: травмы органа зрения, рубцы роговицы, любые оперативные вмешательства на органе зрения, наличие подтвержденной глаукомы, наличие других заболеваний глаз, которые могут оказывать влияние на изменение архитектоники роговицы. В частности, были исключены пациенты с эктатическими заболеваниями фиброзной оболочки глаза (кератоконус, кератоглобус и другие) и дистрофическими болезнями роговой оболочки.

Пациенты с хроническими заболеваниями, такие как: сахарный диабет I и II типа, другие заболевания эндокринной системы и лица, имеющие хронические аутоиммунные, а также системные заболевания, были исключены из выборки.

В течение недели, перед прохождением комплексного исследования всем пациентам рекомендовалось не использовать контактные линзы, в том числе ортокератологические.

Деления пациентов на какие-либо отдельные группы не проводилось. Полученные данные были структурированы в таблице Microsoft Excel 2016. Для статистических вычислений нами была использована среда R 4.2.2 (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия). Для корреляционного анализа использовался коэффициент ранговой корреляции ρ Спирмена с соответствующим 95% доверительным интервалом. Для проведения регрессионного анализа использовались линейные регрессионные модели, регрессоры с правосторонней асимметрией выборочного распределения включались в модели после $\log_2$ -трансформации (в качестве порогового значения использовалось значение коэффициента асимметрии равное 1,96). Ассоциация считали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты

Среди всех анализируемых параметров роговицы при статистической обработке и последующем математи-

ческом моделировании по средствам программы R 4.2.2, нами были выделены параметры и индексы коррелирующие с ВГД, которые возможно использовать при создании математической модели для определения ВГД без использования тонометра, таковыми оказались: IVA — индекс вертикальной асимметрии, ρ [95% ДИ: -0,25; -0,13], корреляция по Спирмену $p < 0,001$; Rmin — наименьший радиус кривизны ρ [95% ДИ: -0,22; -0,10], корреляция по Спирмену $p < 0,001$; SKI — центральный индекс кератоконуса, ρ [95% ДИ: -0,18; -0,06], корреляция по Спирмену $p < 0,001$. При анализе параметров авторефрактометра весомое значение для создания математической модели имел сферический компонент (SPH), несмотря на то, что корреляция с ВГД этого параметра была не самая значительная, ρ [95% ДИ: -0,06; 0,06], корреляция по Спирмену $p < 0,954$ и цилиндрический компонент (CYL), так же, как и корреляция сферического компонента с ВГД, корреляция (CYL) с ВГД, ρ [95% ДИ: -0,12; 0,01], корреляция по Спирмену $p < 0,087$ не самая значительная, но данные параметры имели значение для нашей математической модели.

На основе анализа полученных данных нами создана новая методика определения ВГД без проведения тонометрии, представленная в виде математической модели:

$$P_t \text{ corneotopographic} = 58,9 - 0,07 \times SPH - 0,19 \times CYL - 0,37 \times \log_2(IVA) - 30 \times SKI - 1,26 \times Rmin.$$

P_t — это тонометрическое ВГД, а слово «keratotopographic», подразумевает что данное ВГД рассчитывалось на основании параметров кератотопографа, SPH — сферический компонент рефрактометрии, CYL — цилиндрический компонент рефрактометрии, IVA — индекс вертикальной асимметрии, SKI — центральный индекс кератоконуса, Rmin — минимальная сагитальная кривизна (искривление). В данную модель были включены именно те параметры и индексы роговицы, которые имели большую значимость при создании математической модели.

Сферический компонент (SPH) и цилиндрический компонент (CYL), следует подставлять в математическую модель без знака «-», так как при создании модели, в программу вносились данные без знака «-».

Разработанную математическую модель, возможно использовать для предотвращения любых механических воздействий на орган зрения, при исследовании офтальмотонуса. К примеру, модель применима перед эксимерлазерной коррекцией зрения, когда ее проведение необходимо в день предоперационной диагностики и любое механическое воздействие на роговицу, будет недопустимым и приведет к неточностям в исходе операции.

В качестве примера для использования математической модели в практике, можно привести клинические случаи.

Пример №1. У пациента Н. при диагностике были получены следующие показатели: SPH равный -5,5; CYL равный -0,5; IVA равный 0,19; SKI равный 1,01; Rmin равный 7,94.

При подстановке параметров в математическую модель получается следующее:

$Pt\ corneotopographic = 58,9 - 0,07 \times SPH - 0,19 \times CYL - 0,37 \times \log_2(IVA) - 30 \times CKI - 1,26 \times Rmin = 58,9 - 0,07 \times 5,5 - 0,19 \times 0,5 - 0,37 \times \log_2(0,19) - 30 \times 1,01 - 1,26 \times 7,94 = 19,00212$ мм рт. ст.

Пример №2. У пациента Г. при диагностике были получены следующие показатели: SPH равный -4,5; CYL равный -0,25; IVA равный 0,1; CKI равный 1,01; Rmin равный 7,31.

При подстановке параметров в математическую модель получается следующее:

$Pt\ corneotopographic = 58,9 - 0,07 \times SPH - 0,19 \times CYL - 0,37 \times \log_2(IVA) - 30 \times CKI - 1,26 \times Rmin = 58,9 - 0,07 \times 4,5 - 0,19 \times 0,25 - 0,37 \times \log_2(0,1) - 30 \times 1,01 - 1,26 \times 7,31 = 20,2560$ мм рт. ст.

Выводы

На основании проведенных корнеотопографических исследований роговицы нами впервые была создана математическая модель: $Pt\ corneotopographic = 58,9 - 0,07 \times SPH - 0,19 \times CYL - 0,37 \times \log_2(IVA) - 30 \times CKI - 1,26 \times Rmin$, которая позволяет определять ВГД без применения тонометрии.

Данная модель предоставляет возможность применения в клинической практике, в тех случаях, когда использование тонометра невозможно или не рекомендовано.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Самойлов АН, Самойлова ПА, Ахметов НР, Усов ВА, Гайнутдинова РФ, Закирова ГЗ. Методы измерения внутриглазного давления: недостатки и преимущества // Офтальмологические ведомости. — 2022. — №1-5(3). — С.63-78. [Samoylov AN, Samoylova PA, Ahmetov NR, Usov VA, Gainutdinova RF, Zakirova GZ. Methods for measuring intraocular pressure: disadvantages and advantages. Ophthalmology Reports. 2022; 15(3): 63-78. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV106140.
- National Center for Biotechnology Information. Tonometry. Bader J., Zeppieri M., Havens S.J. StatPearls Publishing, 2023. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493225>. Accessed 26.06.2023.
- Антонов А.А., Астахов Ю.С., Бессмертный А.М. Клинические рекомендации. Глаукома первичная открытоугольная. Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2020. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/96_1. Ссылка действительна на 26.06.2023. [Antonov AA, Astahov YS, Bessmertny AM. Clinical guidelines. Glaucoma primary open-angle2020. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/96_1. Accessed 26.06.2023. (In Russ.)]
- Бубнова И.А., Асатрянб С.В. Биомеханические свойства роговицы и показатели тонометрии // Вестник офтальмологии. — 2019. — №3 5(4):. — С.27-32. [Bubnova IA, Asatryan SV. Biomechanical properties of the cornea and tonometry measurements. Vestnik Oftal'mologii. 2019; 135(4): 27-32. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma201913504127.
- Jóhannesson G, Hallberg P, Eklund A, Lindén C. Pascal, iCare and Goldmann applanation tonometry--a comparative study. Acta Ophthalmol. 2008; 86(6): 614-21. doi: 10.1111/j.1600-0420.2007.01112.x.
- McCafferty S, Tetrault K, McColgin A, Chue W, Levine J, Muller M. Intraocular Pressure Measurement Accuracy and Repeatability of a Modified Goldmann Prism: Multicenter Randomized Clinical Trial. Am J Ophthalmol. 2018; 196: 145-153. doi: 10.1016/j.ajo.2018.08.051.
- Fukuoka S, Aihara M, Iwase A, Araie M. Intraocular pressure in an ophthalmologically normal Japanese population. Acta Ophthalmol. 2008; 86(4): 434-9. doi: 10.1111/j.1600-0420.2007.01068.x.
- Shah S, Laiquzzaman M, Mantry S, Cunliffe I. Ocular response analyser to assess hysteresis and corneal resistance factor in low tension, open angle glaucoma and ocular hypertension. ClinExpOphthalmol. 2008; 36(6): 508-13. doi: 10.1111/j.1442-9071.2008.01828.x.
- Luce DA. Determining in vivo biomechanical properties of the cornea with an ocular response analyser. J Cataract Refract Surg. 2005; 31(1): 156-162. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.10.044.
- Kynigopoulos M, Schlote T, Kotecha A, et al. Repeatability of intraocular pressure and corneal biomechanical properties measurements by the ocular response analyser. Klin Monbl Augenheilkd. 2008; 225(5): 357-360. doi: 10.1055/s-2008-1027256.
- Bao F, Huang W, Zhu R, et al. Effectiveness of the Goldmann applanation tonometer, the dynamic contour tonometer, the ocular response analyzer and the Corvis ST in measuring intraocular pressure following FS-LASIK. Curr Eye Res. 2020; 45(2): 144-152. doi: 10.1080/02713683.2019.1660794.
- Boszczyk A, Kasprzak H, Przeździecka-Dołyk J. Novel Method of Measuring Corneal Viscoelasticity Using the Corvis ST Tonometer. J Clin Med. 2022; 11(1): 61. doi: 10.3390/jcm11010261.
- Jóźwik A, Kasprzak H, Kozakiewicz A. Corneal Buckling during Applanation and Its Effect on the Air Pressure Curve in Ocular Response Analyzer. Int J Environ Res Public Health. 2019; 16(15): 2742. doi: 10.3390/ijerph16152742.

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОДЕСТРУКЦИИ РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВЕСТИ РАДИКАЛЬНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО

Ханевич М.Д.¹, Перминова А.А.*¹, Манихас Г.М.²

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_36

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

Резюме. Представлены результаты применения криодеструкции рака поджелудочной железы при невозможности произвести радикальное хирургическое вмешательство. Результаты исследования показали, что криохирургия может быть эффективной для увеличения продолжительности и улучшения качества жизни неоперабельных больных местнораспространенным раком поджелудочной железы. Использование криохирургии в отдельных случаях можно добиться перевода неоперабельного рака в операбельный рак поджелудочной железы.

Ключевые слова: криодеструкция, криоаппликаторы, местнораспространенный рак поджелудочной железы, криовоздействие на опухоль поджелудочной железы, заморозка опухолевой ткани жидким азотом.

Введение

Рак поджелудочной железы (РПЖ) характеризуется быстрым прогрессированием и высокой степенью злокачественности. Количество больных РПЖ в России за последние десять лет неуклонно растет. Так, на 2011 г. показатель заболеваемости был 10,0 на 100 тыс. населения, к 2021 г. он составил уже 14,1 на 100 тыс. населения. Следует отметить, что удельный вес злокачественных новообразований поджелудочной железы, выявленных в I–II стадии за последние десять лет увеличился в два раза и, на 2021 г., составил 23,2% (в 2011 г. — 12%). Тем не менее, летальность больных в течение года с момента установления диагноза остается на высоком уровне и составляет 65,1%. Этот показатель занимает первое место по сравнению с другими локализациями опухолей [1]. В США РПЖ занимает четвертое место по значимости причины смерти. В этой стране по оценкам 2021 г. было диагностировано 60 430 новых случаев заболевания, из которых 48 220 человек умерли, что составило 79,8% [2]. В настоящее время хирургическое вмешательство в объеме R0 считается единственным радикальным методом лечения. Однако, у большинства больных РПЖ диагностируется слишком поздно для хирургического вмешательства. Удельный вес злокачественных новообразований поджелудочной железы, выявленных в запущенной IV стадии, из числа впервые выявленных злокачественных новообразований, в России на 2021 г.

THE USE OF CRYODESTRUCTION OF PANCREATIC CANCER WHEN IT IS IMPOSSIBLE TO PERFORM RADICAL SURGERY

Khanevich M.D.¹, Perminova A.A.*¹, Manikhas G.M.²

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

² Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg

Abstract. We present the results of pancreatic cancer cryodestruction when radical surgical intervention is not possible. The results of the study show that cryosurgery can be effective in improving the duration and quality of life in inoperable patients with locally advanced pancreatic cancer. Using cryosurgery in some cases, it is possible to achieve the transfer of inoperable cancer to operable pancreatic cancer.

Keywords: cryodestruction, cryoapplicators, locally advanced pancreatic cancer, cryosurgery on a pancreatic tumor, freezing of tumor tissue with liquid nitrogen.

составил 58,2% [1]. Растущая ежегодная заболеваемость (>490 000 во всем мире) и 5-летняя выживаемость <10% (>460 000 смертей на 2021 г.) еще раз доказывает крайне низкую чувствительность РПЖ к химиолучевой терапии, что подтверждает необходимость новых подходов к его лечению [3; 4].

В настоящий момент не существует стандартного подхода в лечении пациентов с распространенным РПЖ. Тем не менее поиск методов воздействия на опухоль продолжается. Одним из таких способов является разрушение опухолевой ткани путем локального применения сверхнизких температур.

Впервые в начале 1970-х г. Myers et al. указали на возможность эффективного использования криохирургии поджелудочной железы в эксперименте на приматах. Эти исследования продемонстрировали, что криохирургическое разрушение панкреатической ткани останется локализованным. Генерализованного отечного и геморрагического панкреатита с его тяжелыми последствиями не наблюдалось ни у одного животного, несмотря на высокие уровни амилазы до 2400 Ед в первый день после замораживания [5]. Ю.В. Патютко с соавт. в 1991 г. сообщили об использовании криохирургии в сочетании с облучением при местнораспространенном РПЖ. В работе представлено 30 пациентов подвергшихся крио- и лучевой терапии. У всех больных отмечен эффективный контроль боли, снижение СА 19-9, улучшение работоспо-

* e-mail: al.perminova1907@yandex.ru

способности, увеличение выживаемости [6]. В 2002 г. Kovach et al. у 9 пациентов с нерезектабельным РПЖ провели 10 сеансов интраоперационного криовоздействия под ультразвуковым контролем. После лечения у пациентов наблюдалось облегчение боли и снижение дозы анальгетиков. Осложнений, связанных с криодеструкцией, не было [7]. Bhullar et al. и Resoraro et al. показали, что криодеструкция как метод симптоматической терапии хорошо зарекомендовала при лечении нерезектабельных первичных и метастатических опухолей предстательной железы, почки, печени, молочной железы, кожи [8; 9].

Цель исследования

Дать оценку эффективности интраоперационного криовоздействия на опухоль поджелудочной железы в случаях ее неоперабельности.

Материалы и методы исследования

Проведено исследование, включающее 42 (100%) пациентов, с верифицированным протоковым РПЖ, которым в силу местной распространенности опухолевого процесса, выполнить радикальную операцию не представилось возможным. Было осуществлено интраоперационное криовоздействие на пораженную опухолью часть поджелудочной железы. Локализация рака у 17 (40,5%) больных наблюдалась в теле поджелудочной железы, у 10 (23,8%) больных в головке с переходом на тело, у 8 (19%) больных в области тела с поражением хвоста поджелудочной железы, у 7 (16,7%) больных имело место тотальное поражение органа. Нерезектабельность во всех случаях была связана с распространением опухолевого процесса на магистральные сосуды: верхнебрыжеечная и воротная вены, чревный ствол и верхнебрыжеечная артерия. Выполнение гибридного характера вмешательства препятствовал неблагоприятный коморбидный фон. Криовоздействие осуществлялось в качестве паллиативного вмешательства. Цель его состояла в криодеструкции максимального объема опухолевой ткани. Таким образом, возникали условия для снижения болевого и интоксикационного синдромов, замедление прогрессирования опухолевого процесса и, как следствие, продление жизни на фоне улучшения ее качества. Для выполнения процедуры использовали криоустановку КРИО-МТ с жидким азотом [10]. Зона заморозки охватывала всю опухолевую ткань. Принцип криовоздействия состоял в быстром охлаждении опухоли до -185°C с последующим ее медленным оттаиванием. Всего за операцию производилось не менее 5 сеансов подачи холода.

Результаты и обсуждение

Результаты лечения сравнивали с группой 28 больных, которым операция не выполнялась и криометод не мог быть применен. К ним относились больные с ECOG 2–3, в случаях повышенной склонности к кровотечениям, наличием сердечно-легочной дисфункции. У всех пациентов имела место аденокарцинома поджелудочной

железы. Статистической разницы в клинической стадии РПЖ в двух группах не было ($P = 0,9600$). Кроме того, также не было существенной разницы в размере опухолей (среднее $\pm$ стандартное отклонение, $4,72 \pm 2,0$ см против $4,23 \pm 1,9$ см в группе криотерапии; $P = 0,6922$).

Результаты анализа лечения больных РПЖ после криовоздействия показали эффективность метода в качестве оказания паллиативной помощи по сравнению с группой больных, которым криодеструкция не применялась. Так, у группы пациентов с криовоздействием в 1,5 раза увеличилась продолжительность жизни, болевой синдром уменьшился через 12 часов после операции, а через 48 часов полностью исчезал. У этой группы больных с первых суток послеоперационного периода отмечено повышение в сыворотке крови уровня амилазы до 2500 Ед. Амилаза крови на фоне лечения оставалась повышенной в течение трех суток после криодеструкции. Однако острого панкреатита с поражением большей части поджелудочной железы мы не наблюдали. Следует отметить, что обязательным компонентом хирургического вмешательства при криохирургии опухоли поджелудочной железы является адекватное дренирование зоны криовоздействия. В послеоперационном периоде объем отделяемого по дренажам составлял от 150 до 400 мл. Уровень амилазы в нем колебался от 7000 до 23000 Ед. Однако, к пятым суткам объем отделяемого по дренажам уменьшался до 50–80 мл. Дренажи удалялись на 6–7-е сутки. Послеоперационное пребывание пациентов с криодеструкцией составило 10 ± 2 суток. Двоим больным через 8 месяцев после операции и проведения лечебной химиотерапии удалось добиться резектабельности опухоли.

Механизм криоразрушения опухолевой ткани наиболее полно представлен в работе Korpan et al. (2009). По мнению авторов криодеструкция вызывает внезапное и прогрессирующее повреждение опухолевых клеток поджелудочной железы в посткриохирургической зоне вследствие асептического крионекроза и криоапоптоза. Сосудисто-капиллярные изменения и застой кровообращения демонстрируют механизм антиангиогенеза, который вместе с криоапонекрозом и криоапоптозом является одним из основных механизмов повреждения биологической ткани. Установлено, что одним из аспектов охлаждения клетки до температур ниже их нормальной физиологической температуры является процесс фазового перехода липидов. Бислоем липидной мембраны находится в жидком состоянии при нормальных температурах. При более низких температурах и меньшей термодинамической свободной энергии липиды претерпевают фазовый переход в гелевую фазу или в другие трехмерные структуры с меньшей свободной энергией. В ходе этого процесса мембранные белки сегрегируются, и между белками и мембранным бислоем образуются дефекты. При гистологическом исследовании отмечается значительный некроз в центральной и латеральной областях опухолевой ткани, замороженной внутри ледяного шара. При этом вся клеточная структура разрушается и можно

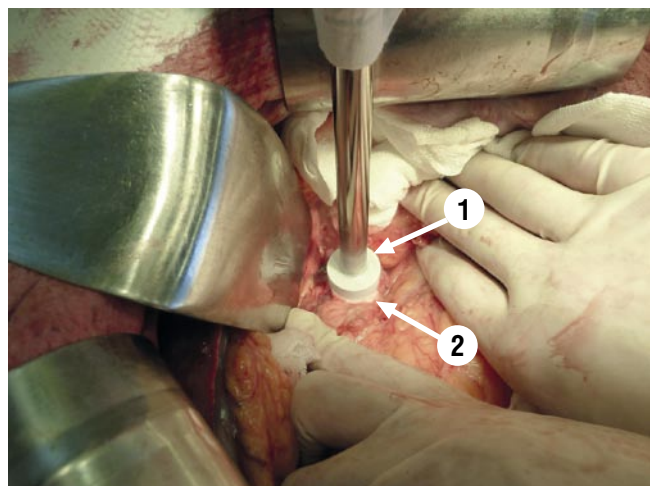


Рис. 1. Интраоперационное фото. 1 — криовоздействие на опухоль головки поджелудочной железы криоаппликатором при помощи криоустановки КРИО-МТ. 2 — край опухоли головки поджелудочной железы.

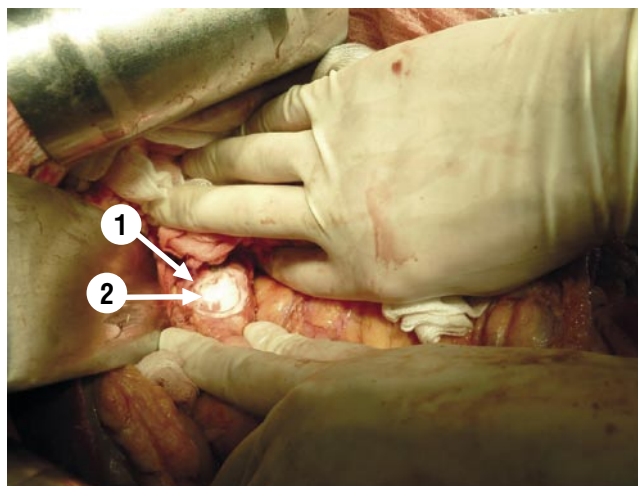


Рис. 2. Интраоперационное фото. 1 — головка поджелудочной железы. 2 — зона заморозки опухолевой ткани после применения криоаппликатора с жидким азотом.

наблюдать только несколько оставшихся ядер со сломанными гребнями, дегранулированными митохондриями и шероховатым эндоплазматическим ретикуломом [11].

Основными принципами при выполнении криовоздействия на опухоль поджелудочной железы является: многократность использования; продолжительность криовоздействия до 10 мин. (зависит от размеров образования и количества используемых криозондов); быстрая заморозка опухолевой ткани с последующим медленным оттаиванием; повторное применение криовоздействия на опухоль не раньше чем через 25 мин. после предыдущего воздействия; распространение зоны заморозки на 1–1,5 см дистальнее от видимой границы опухоли (Рис. 1, 2).

Криохирurgia является новым подходом в лечении доброкачественных и злокачественных опухолей, особенно нерезектабельных. Ряд клинических испытаний показал обнадеживающие результаты лечения местнораспространенного рака легких, рака печени, рака предстательной железы, опухолей почек и рака молочной железы [12; 13].

Выводы

1. Криохирurgia является эффективным паллиативным методом лечения запущенных форм РПЖ. При нерезектабельных опухолях она может быть предложена для уменьшения объема опухоли и создания более благоприятных условий для проведения таких методов лечения, как лечебная химио- и лучевая терапия.
2. Снижение болевого синдрома улучшает качество жизни, нет необходимости в раннем назначении наркотических препаратов, повышается эмоциональный статус и социальная адаптация.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2022. — 239 с. [Kaprin AD, Starinskij VV, Shaxzadova AO. Sostoyanie onkologicheskoy pomoshhi naseleniyu Rossii v 2021 godu. — M.: MNIIOI im. P.A. Gercena, 2022. 239 p. (In Russ.)]
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020. CA Cancer J Clin. 2020; 70: 7–30.
3. National Cancer Institute. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2018. National Cancer Institute; Bethesda, MD, USA: 2021.
4. Pancreatic Cancer. Available at: <https://www.cancer.gov/types/pancreatic/patient/pancreatic-treatment-pdq>. Accessed: 15 Nov. 2021.
5. Myers RS, Hammond WG, Ketcham AS. Cryosurgery of primate pancreas. Cancer. 1970; 25(2): 411–4. doi: 10.1002/1097-0142(197002)25:2<411:aid-cnrcr2820250220>3.0.co;2-7.
6. Патютко Ю.И., Барканов А.И., Холиков Т.К. и др. Комбинированное лечение местно-распространенного рака поджелудочной железы с использованием криохирургии // Вопросы онкологии. — 1991. — №37. — С.695–700. [Patyutko Yul, Barkanov AI, Holikov TK, et al. Kombinirovannoe lechenie mestno-rasprostrannogo raka podzheludochnoj zhelezy s ispol'zovaniem krioxirurgii. Voprosy Onkologii. 1991; 37: 695–700. (In Russ.)]
7. Kovach SJ, Hendrickson RJ, Cappadona CR, et al. Cryoablation of unresectable pancreatic cancer. Surgery 2002; 131: 463–4.
8. Bhullar KS, Lagaron NO, McGowan EM et al. Kinase-targeted cancer therapies: Progress, challenges and future directions. Mol. Cancer. 2018; 17: 48. doi: 10.1186/s12943-018-0804-2.
9. Pecoraro C, Faggion B, Balboni B, et al. GSK3beta as a novel promising target to overcome chemoresistance in pancreatic cancer. Drug Resist. Updates. 2021; 58: 100779. doi: 10.1016/j.drug.2021.100779.
10. Ханевич М.Д., Манихас Г.М. Криохирurgia рака поджелудочной железы. СПб.: Аграф+, 2011. 228 с. [Xanevich MD, Manixas GM. Krioxirurgiya raka podzheludochnoj zhelezy. SPb.: Agraf+, 2011. 228 p. (In Russ.)]
11. Korpan NN, Hochwarther G, Sellner F. Cryoscience and cryomedicine: new mechanisms of biological tissue injury following low temperature exposure. Experimental study. Klinicheskaya Khirurgiya. 2009; 7–8: 80–5.
12. Niu L, Chen J, Yao F, et al. Percutaneous cryoablation for stage IV lung cancer: a retrospective analysis. Cryobiology. 2013; 67: 151–155.
13. Niu L, Mu F, Zhang C, et al. Cryotherapy protocols for metastatic breast cancer after failure of radical surgery. Cryobiology. 2013; 67: 17–22.

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЛИПОГРАФТИНГА ПРИ ГИПОПЛАСТИЧЕСКИХ АНОМАЛИЯХ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Федосов С.И.*¹, Чмырев И.В.², Федосова К.Ю.²

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_39

¹ АО «Медицинский центр РАМИ», Санкт-Петербург

² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

Резюме. В основу данного исследования положены результаты ретроспективного анализа, проведенного эстетического реконструктивного пособия у пациентов с гипопластическими аномалиями развития молочных желез. При сравнении двух групп пациентов в зависимости от послеоперационных осложнений было выявлено, что вероятность развития специфических осложнений легкой и средней степени в группе использования разработанного метода была ниже по сравнению с группой, в которой в качестве метода эстетической реконструкции использовались импланты (на 6,66 % ($p>0,05$) и на 26,6% ($p>0,05$), соответственно). В рамках данного исследования тяжелых осложнений выявлено не было.

При анализе результатов анкетирования пациенток по шкалам опросника BREAST-Q в послеоперационном периоде выявлено более значительное улучшение качества жизни и большая удовлетворенность эстетическим результатом восстановительной операции в группе разработанного метода с использованием технологии липографтинга ($p<0,05$).

В настоящее время ввиду растущих экономических ограничений в области здравоохранения клиницистам уже недостаточно рассматривать только эффективность хирургического вмешательства. В дополнение к простому анализу эффективности операции произведенный анализ по коэффициенту «стоимость-эффективность» свидетельствует о большей эффективности разработанного метода эстетической реконструкции груди с использованием технологии липографтинга ($p<0,05$).

По результатам исследования сделан вывод, что разработанный метод эстетической реконструкции по праву может считаться методом выбора при гипопластических аномалиях развития молочных желез.

Ключевые слова гипопластические аномалии развития молочных желез, эстетическая реконструкция, технология липографтинга.

AESTHETIC RECONSTRUCTION USING LIPOGRAFTING TECHNOLOGY FOR HYPOPLASTIC ANOMALIES OF MAMMARY GLAND DEVELOPMENT

Fedosov S.I.*¹, Chmyrev I.V.², Fedosova K.Yu.²

¹ JSC «Medical Center RAMI», Saint Petersburg

² S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. This study is based on the results of a retrospective analysis of aesthetic reconstructive assistance provided to patients with hypoplastic anomalies of mammary gland development. When comparing two groups of patients based on postoperative complications, it was found that the probability of developing specific complications of mild and moderate severity in the group using the developed method was lower compared to the group where implants were used as the method of aesthetic reconstruction (by 6.66% ($p>0.05$) and by 26.6% ($p>0.05$) respectively). No severe complications were identified in this study.

Upon analyzing the survey results of patients using the BREAST-Q questionnaire in the postoperative period, a more significant improvement in quality of life and greater satisfaction with the aesthetic result of the reconstructive operation were found in the group using the developed method with lipografting technology ($p<0.05$).

Given the growing economic constraints in the healthcare sector, clinicians can no longer only consider the effectiveness of surgical intervention. In addition to a simple analysis of the effectiveness of the operation, an analysis based on the «cost-effectiveness» coefficient indicates a higher effectiveness of the developed method of aesthetic breast reconstruction using lipografting technology ($p<0.05$).

Based on the results of the study, it was concluded that the developed method of aesthetic reconstruction can rightfully be considered the method of choice for hypoplastic anomalies of mammary gland development.

Keywords: hypoplastic anomalies of mammary gland development, aesthetic reconstruction, lipografting technology.

Введение

Асимметрия груди – это не просто косметическая проблема, очень часто недоразвитие молочной железы является причиной тяжелых психоэмоциональных проблем: невосприятие собственного тела, неуверенность в себе, ограничение социальной активности, нарушение сексуального благополучия [1].

Малыгина Е.Н. в своем психологическом анализе отметила, что у пациенток, которые имеют врожденную патологию груди, чувство неполноценности встречается в 90% случаев, депрессия в 75%. Социальная дезадаптация наблюдалась в 11% случаев врожденной деформации груди [2].

Факт использования имплантов в процессе коррекции гипопластических аномалий развития груди определяет возможность развития специфических осложнений, свойственных для аугментационной маммопластики, которые, по разным источникам, могут

достигать 18% в срок до 1 года после операции [3; 4]. Частота реопераций в течение первого года вследствие неудовлетворенности формой и размерами груди у пациентов с аномалиями развития молочных желез составляет 24%, а совокупный риск повторной ревизионной операции через 12 месяцев достигает 24,5%, данные результаты свидетельствуют о том, что 25% пациентов нуждаются более чем в 2 повторных операциях в десятилетний период [5; 6].

В современной научной литературе и на международных симпозиумах, посвященных проблемам эстетической реконструкции груди, очень деликатно и с некой «осторожностью» говорится об альтернативных методах коррекции гипопластических аномалий развития молочных желез, т.к. наиболее сложной задачей, с точки зрения получения хорошего эстетического результата, является именно воссоздание правильного и гармоничного контура груди, нежели ее объема [7; 8].

* e-mail: S.Fedosov005@gmail.com

Нет необходимости говорить о преимуществах собственной ткани перед синтетическими материалами или имплантами. Накопление клинического опыта и экспериментальных данных позволило разработать эффективный алгоритм эстетической реконструкции груди посредством трансплантации собственной жировой ткани [9; 10].

Отработка оптимальных методов коррекции гипопластических аномалий развития груди, основанных на использовании относительно простых в техническом отношении приемов и одновременно позволяющих достичь долгосрочных результатов с наименьшим количеством специфических осложнений, является актуальной задачей [11–13].

Цель — провести сравнительную оценку разработанного метода эстетической реконструкции с традиционным методом установки имплантов при гипопластических аномалиях развития молочных желез.

Характеристика пациентов и методов эстетической реконструкции

В исследование включены 30 пациентов, которым в стационаре отделения реконструктивно-пластической хирургии медицинского центра РАМИ выполнялась эстетическая реконструкция молочных желез в период с 2016 по 2021 гг. Средний возраст пациентов составил 25 ± 3 лет.

Критериями включения стали пациенты, имеющие гипопластические аномалии развития молочных желез.

Для сравнительной характеристики результатов эстетической реконструкции груди пациенты были разделены на две группы:

I группа — 15 пациентов, которым выполнялась эстетическая реконструкция разработанным методом с использованием технологии липографтинга.

II группа — 15 пациентов, у которых коррекция гипопластических аномалий развития молочных желез осуществлялась с помощью имплантов.

Из 15 пациентов I группы 4 пациентам (26,7%) на завершающем этапе реконструкции параллельно выполнялась симметризирующая мастопексия контралатеральной молочной железы. У 8 пациентов (53,3%) II группы была выполнена одномоментная мастопексия на имплантах.

Объем и характер проведенных оперативных вмешательств

Эстетическая реконструкция при гипопластических аномалиях развития молочных желез выполнялась двумя методами:

Первый — традиционная аугментация имплантами (15 пациентов — 50%);

Второй — использование технологии липографтинга (15 пациентов — 50%).

Метод эстетической реконструкции молочных желез с использованием технологии внутренней экстензии, чрескожного восстановления субмаммарной борозды и объ-

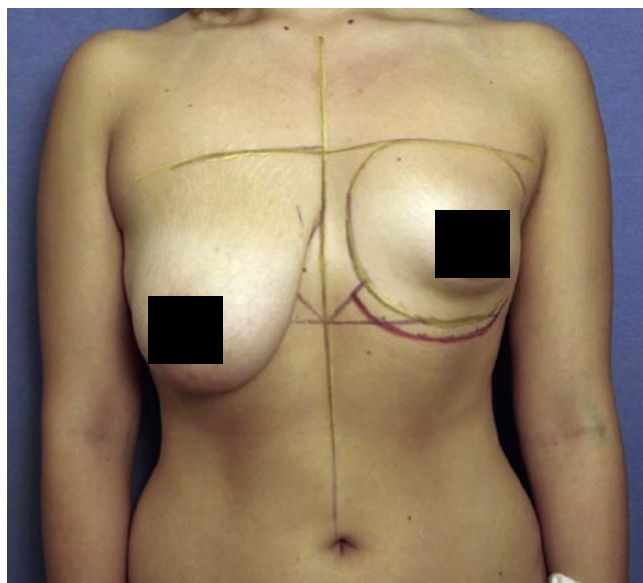


Рис. 1. Маркировка положения тканевого экспандера.

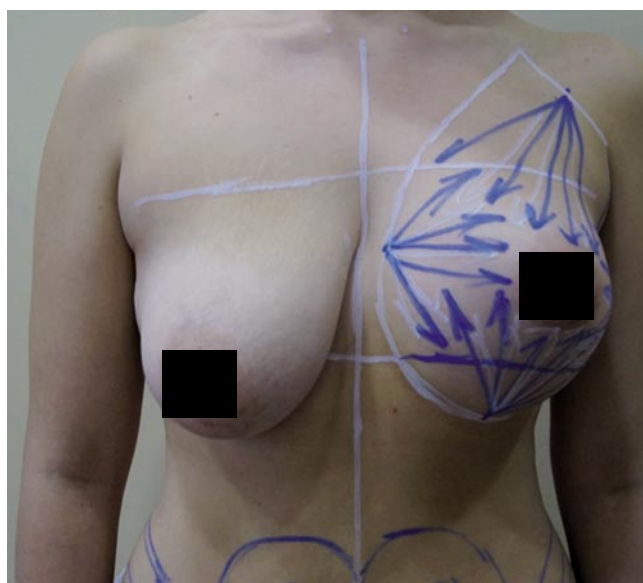


Рис. 2. Промежуточный этап реконструкции.

емного липофилинга (патент на изобретение №2751929 от 30.12.2020) осуществляется следующим образом.

На дооперационном этапе осуществляется разметка положения экспандера относительно истинного пятна молочных желез (Рис. 1).

Используя эндоскопическое оборудование, формируется мышечно-гландулярный карман экспандера. В сформированный карман устанавливается экспандер со встроенным портом. Через встроенный порт еженедельно в течение трех недель выполняется наполнение экспандера стерильным раствором (NaCl 0,9%).

На рисунке 2 приведено фото пациентки с полностью заполненным экспандером и нанесенной разметкой перед

промежуточным этапом эстетической реконструкции левой молочной железы — частичным замещением объема экспандера трансплантированной жировой тканью.

Через 1 месяц после установки тканевого экспандера выполнялся промежуточный этап эстетической коррекции левой молочной железы, который заключался в том, что после нанесения разметки реципиентной зоны левой молочной железы и донорских зон, через встроенный порт иглой G18 эвакуировалось 50% объема экспандера. С помощью аппарата вибрационного действия и канюли 3 мм производился забор липоаспирата в количестве, равном 3 объемам уменьшенной части экспандера, полученный липоаспират центрифугировался (1300 об./мин., 1,5 мин.). Канюлей 1,5 мм выполнялась ретроградная субдермальная, ретромаммарная, интрамускулярная и паракапсулярная трансплантация обработанной жировой ткани в количестве, равном 1,5 объемам уменьшенной части экспандера.

Через 3 месяца выполняется заключительный этап эстетической реконструкции правой молочной железы методом «объем-слинг». На рисунке 3 приведено фото пациентки с нанесенной разметкой перед заключительным этапом эстетической коррекции левой молочной железы, суть которого заключалось в том, что после нанесения разметки реципиентной зоны восстанавливаемой молочной железы и донорских зон, маркировки относительно правой молочной железы чрескожного кругового блокирующего возвратного шва, экспандер левой молочной железы был удален.

С помощью аппарата вибрационного действия и канюли 3 мм производился забор липоаспирата в количестве, равном 3 объемам удаленного экспандера, полученный липоаспират центрифугировался (1300 об./мин., 1,5 мин.). Изогнутой канюлей 1,5 мм выполнялась ретроградная субдермальная, ретромаммарная, интрамускулярная и паракапсулярная трансплантация обработанной жировой ткани в количестве, равном 1,5 объемам удаленного экспандера, при этом основной матрицей для трансплантированной жировой ткани выступала капсула экспандера. С помощью аппарата вибрационного действия и канюли 4 мм выполнялась двухплоскостная липосакция кожи нижней трети грудной клетки слева с целью реализации хорошей мобильности и беспрепятственной редрапировки нижнего склона левой молочной железы. Используя контурную иглу (патент на полезную модель №207752 от 26 июня 2021), накладывались два чрескожных круговых возвратных блокирующих шва нитью PDS 2 и Etibond 2.0., шовный материал на отрезке от подключичной области до медиальной границы субмаммарной складки проводился подкожно парастернально, в проекции размеченной субмаммарной складки продолжался интрадермально, на отрезке от латеральной границы субмаммарной складки до подключичной области проводился глубоко подкожно по средней подмышечной линии, на отрезке от подключичной области до подмышечной области шовный материал

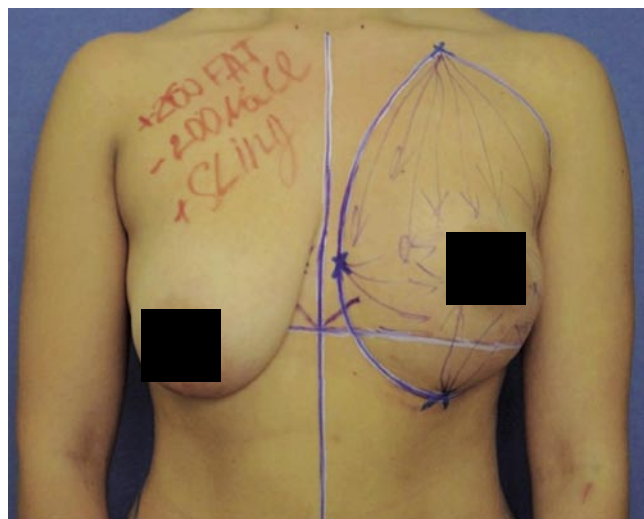


Рис. 3. Заключительный этап реконструкции.



Рис. 4. Интраоперационное фото, процесс тракции мягких тканей нижнего склона, формирования субмаммарной борозды, наружного и внутреннего контура левой молочной железы.

проводился подкожно и под латеральным краем большой грудной мышцы, создав субдермальный и субмускулярный возвратный компонент кругового блокирующего шва, последний фиксировался к надкостнице грудины и латеральному краю большой грудной мышцы. Далее в краниальном направлении производилась тракция мягких тканей нижнего склона левой молочной железы, тем самым были сформированы субмаммарная борозда, наружный и внутренний контуры груди (Рис. 4).

Симметричность птоза и топографических ориентиров корректируемой молочной железы относительно контралатеральной регулировалась силой затягивания кругового блокирующего шва. На рисунке 5 приведено фото результата эстетической коррекции тубулярной

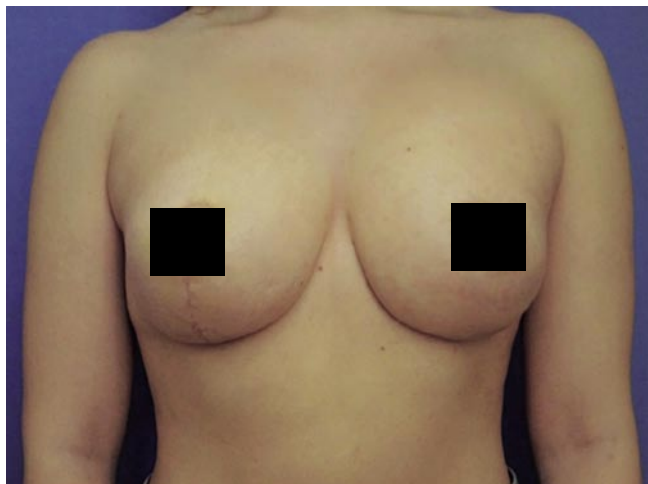


Рис. 5. Результат эстетической реконструкции левой молочной железы методом «объем-слинг» через 1 год после завершающего этапа операции.

деформации левой молочной железы методом «объем-слинг» через 1 год после завершающего этапа операции.

Статистическая обработка результатов

Математико-статистическая обработка данных исследования осуществлена с помощью статистического пакета программ SPSS. Оценка нормальности распределения количественных показателей осуществлялась при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Сравнительный анализ распределения данных между группами был проведен с помощью критерия Манна-Уитни-Уилкоксона. Отличия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Сравнение различий в интересующих результатах между двумя группами было проанализировано с помощью критерия Фишера.

Результаты эстетической реконструкции молочных желез

В рамках данного исследования была проведена оценка и сравнительная характеристика специфических осложнений в течение одного года после выполнения эстетической реконструкции при гипопластических аномалиях развития молочных желез разработанным методом с использованием технологии липографтинга и традиционного метода, аугментации имплантами.

Легкие осложнения, возникающие после реконструкции груди посредством трансплантации собственной жировой ткани, включали один случай клинически значимой кисты 6,6%.

Один случай (6,66%) несостоятельности кругового возвратного блокирующего шва после заключительного этапа эстетической реконструкции груди посредством трансплантации собственной жировой ткани не сказался на качестве реабилитации пациента, но определял необходимость проведения дополнительного этапа реконструкции.

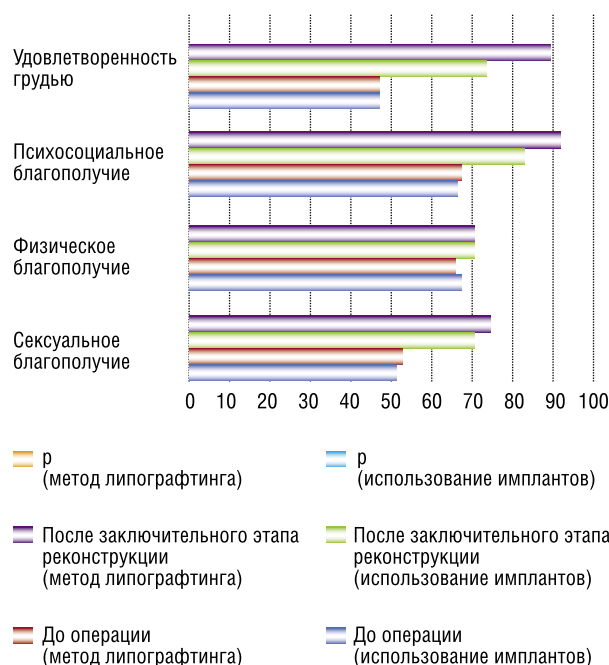
В группе пациентов, которым была выполнена эстетическая реконструкция традиционным методом с использованием имплантов, легкие осложнения были выявлены у 2 (13,3%) пациентов; они представляли собой длительно рецидивирующую серому вокруг импланта.

Признаки капсулярной контрактуры имплантов II-III степени по Becker были выявлены у 2 (13,3%) пациентки, ротация анатомического импланта у 1 (6,66%) пациентки, асимметричное каудальное смещение имплантов у 2 (13,3%) пациентов.

Оценка по шкале психосоциального благополучия BREAST-Q (диаграмма 1) свидетельствует об улучшении качества жизни пациенток до и после проведения эстетической реконструкции молочных желез ($p < 0,05$). В повседневной жизни молочные железы прикрыты нижним бельем и одеждой, в результате чего форма и объем органа скрыты от окружающих, по этой причине внешний вид молочных желез не учитывается при оценке по шкале психосоциального благополучия.

Результатом проведения заключительных этапов эстетической реконструкции груди является воссоздание объема и топографических ориентиров органа, что обеспечивает целостность восприятия собственного тела женщиной [14]. Нюансы оценки психологического состояния женщин объясняют отсутствие различий качества жизни по шкале психосоциального благополучия в группах исследования ($p > 0,05$).

При оценке качества жизни по шкале физического благополучия BREAST-Q, несмотря на то, что разработанный метод эстетической реконструкции с использованием технологии липографтинга обладает большей



Диагр. 1. Сравнительная характеристика методов эстетической реконструкции при гипопластических аномалиях развития молочных желез.

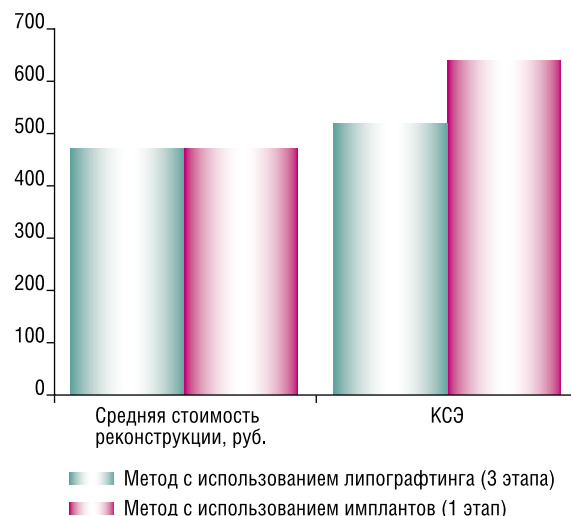
травматичностью в сравнении с классическим эндопротезированием за счет фиксации чрескожных круговых возвратных блокирующих швов к краю большой грудной мышцы на стороне эстетической реконструкции с целью формирования топографических ориентиров и субмаммарной борозды, субъективная оценка пациентками использования данных техник свидетельствует об их соизмеримом воздействии на физическое благополучие. Таким образом, применение чрескожных круговых возвратных блокирующих швов с целью формирования топографических ориентиров и субмаммарной борозды не добавляет болевых или дискомфортных ощущений ($p > 0,05$).

Результат оценки сексуального благополучия (диаграмма 1) свидетельствует об улучшении качества жизни пациенток после проведения заключительного этапа эстетической реконструкции в обеих группах ($p < 0,05$).

Шкала сексуального благополучия оценивает факт эстетической реконструкции молочной железы и воссоздания ее естественности, но не учитывает ее симметрию относительно контралатеральной груди.

Результатом любой современной реконструктивной операции является воссоздание органа или части тела, имеющего все признаки соответствующие здоровому организму, однако сексуальное восприятие реконструированного органа зависит от психологических и социально-культурных особенностей пациента и его партнера [15]. Отсутствие видимых дефектов (которые в обычной жизни прикрыты одеждой) позволяет женщине воспринимать себя как объект межличностных коммуникаций [16]. Изложенные факторы определили отсутствие разницы качества жизни пациентов в послеоперационном периоде ($p > 0,05$).

Учитывая кардинальное различие сравниваемых методов реконструкции молочных желез, при сравнении качества жизни исследуемых по шкале удовлетворенность грудью BREAST-Q в группе разработанного метода эстетической реконструкции с традиционным эндопротезированием наблюдается различие в полученных результатах ($p < 0,05$), что свидетельствует о более значительном улучшении качества жизни и большей удовлетворенности эстетическим результатом реконструкции относительно групп сравнения (диаграмма 1). Объясняется данный результат тем, что восстановление молочной железы разработанным методом позволяет не только получить достаточный объем за счет собственной ткани, но и реконструировать все топографические ориентиры груди (внутренний контур, наружный контур, субмаммарная борозда). Следовательно, применение разработанного метода эстетической реконструкции при гипопластических аномалиях развития молочных желез с использованием технологии липографтинга в большем числе случаев позволяет получить естественную форму молочной железы, что, в свою очередь, увеличивает показатели качества жизни пациенток относительно группы сравнения ($p < 0,05$).



Диагр. 2. Сравнительная характеристика методов эстетической реконструкции при гипопластических аномалиях развития по коэффициенту «стоимость-эффективность».

В данном исследовании были проанализированы все затраты пациентов ($n=30$) на проведение эстетической реконструкции молочных желез с использованием разработанного метода и традиционного эндопротезирования. Все результаты были статистически значимыми ($p < 0,05$).

Многоэтапность разработанного метода эстетической реконструкции существенно не отразилась на стоимости операции. При стоимости импланта/экспандера от 32000 до 72000 рублей, общая средняя стоимость реконструктивного пособия у 1-го пациента составляла 502600 рублей в случае использования разработанного метода эстетической реконструкции, по сравнению с 507600 рублей в группе эндопротезирования.

Основным критерием, который учитывался при расчете коэффициента «стоимость-эффективность» выступал балл итоговой оценки по шкале удовлетворенность грудью [17]. Чем выше показатель эффективности, полученный с помощью опросника BREAST-Q, тем больше пользы от операции [18]. Сравнительный анализ показателей коэффициента «стоимость-эффективность» (диаграмма 2), который составил 689674 рублей при выполнении эндопротезирования и 592688 рублей в группе разработанного метода с использованием технологии липографтинга свидетельствует о большей эффективности последнего ($p < 0,05$).

Заключение

Таким образом, анализируя данные, мы можем сделать выводы, что метод эстетической реконструкции при гипопластических аномалиях развития молочных желез с использованием технологии липографтинга характеризуется отсутствием специфических и низким относительно группы сравнения уровнем общих послеоперационных осложнений (13% легкой степени тяжести), которые не

нуждаются в хирургической коррекции. Результаты использования разработанного метода эстетической реконструкции молочных желез с использованием технологии липографтинга показали высокий уровень удовлетворенности (94,6% наблюдений) и достоверное улучшение качества жизни пациенток относительно традиционного эндопротезирования ($p < 0,05$). Сравнительный анализ показателей коэффициента «стоимость-эффективность», свидетельствует о большей эффективности разработанного метода эстетической реконструкции груди с использованием технологии липографтинга ($p < 0,05$).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Lohsiriwat V, Curigliano G, Rietjens M, Goldhirsch A, Petit JY. Autologous fat transplantation in patients with breast cancer: "silencing" or "fueling" cancer recurrence? *Breast*. 2011; 20(4): 351-357. doi:10.1016/j.breast.2011.01.003.
- Пшениснов К.П., Сажиненко В.В., Кардов Х.М. Липофилинг молочной железы // Избранные вопросы пластической хирургии. — 2018. — Т.2. — №3. — С.1-60. [Pshenisnov KP, Sazhienko VV, Kardov KhM. Breast lipofilling. Izbrannye voprosy plasticheskoi khirurgii. 2018; 2(3): 1-60. (In Russ.)]
- Adant JP, Bluth F, Fissette J. Les prothèses mammaires [Breast implants]. *Rev Med Liege*. 1998; 53(12): 742-746. [In French.]
- Pool SMW, Wolthuisen R, Mouës-Vink CM. Silicone breast prostheses: A cohort study of complaints, complications, and explantations between 2003 and 2015. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018; 71(11): 1563-1569. doi: 10.1016/j.bjps.2018.07.010.
- Калинина-Масри А.А., Зирияходжаев А.Д., Ермошкова М.В. и др. Исторические аспекты и современные представления о липофилинге при реконструктивно-пластических операциях. Безопасность применения у больных раком молочной железы после комбинированного/ комплексного лечения // Вестник Российского научного центра рентгенодиагностики. — 2018. — Т.18. — №4. — С.28-40. [Kalinina-Masri AA, Zikiryakhodjaev AD, Ermoshenlova MV, et al. Historical aspects and modern concepts of lipofilling in reconstructive plastic surgery. Safety of use of lipofilling in patients with breast cancer after combined/complex / surgical treatment. *Vestnik of the Russian Scientific Center of Roentgenoradiology*. 2018; 18(4): 28-40. (In Russ.)]
- Васильев В.С., Еремин И.И., Васильев С.А. и др. Механизмы приживления жирового трансплантата и возможности липографтинга в реконструктивной хирургии различных анатомических зон // Гены и Клетки. — 2017. — Т.12. — №3. — С.57-58. [Pshenisnov KP, Sazhienko VV, Kardov KhM, [et al.]. Mechanisms of fat graft engraftment and the possibilities of lipografting in reconstructive. surgery of various anatomical zones. *Genes & Cells*. 2017; 12(3): 57-58. (In Russ.)]
- Shiffman MA. Autologous fat transfer: art, science and clinical practice. Berlin, Heidelberg, London, New York: Springer-Verlag; 2010. 471 p.
- Barnes HO. Augmentation mammoplasty by lipo-transplant. *Plast Reconstr Surg* (1946). 1953; 11(5): 404-412. doi: 10.1097/00006534-195305000-00009 4.
- Иванов В.Г., Федосов С.И., Ермилова Е.В. и др. Аутоотрансплантация жировой ткани в реконструктивной и пластической хирургии. Новые возможности «старого» материала // Вопросы онкологии. — 2015. — Т.61. — №3. — С.460-466. [Ivanov VG, Fedosov SI, Ermilova EV, et al. Autologous transplantation of adipose tissue in reconstructive and plastic surgery. New possibilities of "old" material. *Problems in Oncology*. 2015; 61(3): 460-466. (In Russ.)]
- Васильев В.С., Васильев С.А., Васильев Ю.С. и др. Дифференцированный подход к применению вспомогательных хирургических методов при тотальной реконструкции молочной железы методом липографтинга // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. — 2018. — №4. — С.63-64. [Vasil'ev VS, Vasil'ev SA, Vasil'ev YuS, et al. Differentiated Approach to the Application of Auxiliary Surgical Methods in Total Breast Reconstruction Using Lipografting. *Annaly plasticheskoi, rekonstruktivnoi i esteticheskoi khirurgii*. 2018; 4: 63-64. (In Russ.)]
- Кириллова К.А. Использование жировых аутоотрансплантатов с добавлением аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в пластической хирургии молочных желез: дис. ... канд. мед. наук — Москва, 2018. [Kirillova KA. Ispol'zovanie zhirovyykh autotransplantatov s dobavleniem autoplazmy, obogashchennoi trombocitami, v plasticheskoi khirurgii molochnykh zhelez. [dissertation]. Moscow, 2018. (In Russ.)]
- Иванов В.Г., Волох М.А., Федосов С.И., Ермилова Е.В. Липофилинг, липографтинг или просто аутоотрансплантация жира в реконструктивной хирургии молочных желез // Поволжский онкологический вестник. — 2015. — №3. — С.4-8. [Ivanov VG, Volokh MA, Fedosov SI, Ermilova EV. Lipofilling or Lipografting or Fat Tissue Transplantation in the Breast Reconstruction. *Povolzhskii onkologicheskii vestnik*. 2015; 3: 4-8. (In Russ.)]
- Гуликян Г.Н., Карапетян Г.Э., Пахомова Р.А., Кочетова Л.В. Эффективность аутоотрансплантации жировой ткани по данным литературы // Современные проблемы науки и образования: электрон. журн. — 2015. — №6. — С.251. [Gulikyan GN, Karapetyan GE, Pakhomova RA, Kochetova LV. Efficacy of Transplantation Adipose Tissue According to the Literature. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 6: 251. (In Russ.)]
- Pusic AL, Klassen AF, Scott AM, et al. Development of a new patient-reported outcome measure for breast surgery: the BREAST-Q. *Plast Reconstr Surg*. 2009; 124(2): 345-353. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181aee807.
- Sears ED, Chung KC. Decision analysis in plastic surgery: a primer. *Plast Reconstr Surg*. 2010; 126(4): 1373-1380. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181ead10a.
- Yoon AY, Bozzuto L, Seto AJ, et al. A Systematic Review of Utility Score Assessments in the Breast Surgery Cost-Analysis Literature. *Ann Surg Oncol*. 2019; 26(5): 1190-1201. doi: 10.1245/s10434-019-07160-x.
- Safran T, Retrouvey H, Gorsky K, Baltzer HL. Use of Decision Analysis and Economic Evaluation in Upper Extremity Surgery: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg*. 2019; 144(2): 395-407. doi: 10.1097/PRS.0000000000005830.
- Sheckter CC, Matros E, Momeni A. Assessing value in breast reconstruction: A systematic review of cost-effectiveness studies. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018; 71(3): 353-365. doi:10.1016/j.bjps.2017.09.010.

АНАЛИЗ МАРКЕРОВ ВОСПАЛЕНИЯ И МАРКЕРОВ АПОПТОЗА ТРОМБОЦИТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

Агапов А.Б.^{1,2}, Калинин Р.Е.¹, Мжаванадзе Н.Д.¹, Поваров В.О.¹,
Никифоров А.А.¹, Максаев Д.А.^{1,3}, Чобанян А.А.³, Сучков И.А.*¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_45

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

² ГБУ РО «Областная клиническая больница», Рязань

³ ГБУ РО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи», Рязань

Резюме. Цель исследования: провести анализ маркеров воспаления MCP1, IP 10 и маркеров апоптоза тромбоцитов фосфатидилсерина и кальретикулина при проведении антикоагулянтной терапии (АКТ) у пациентов с COVID-19.

Материал и методы. В исследование включено 370 пациентов. Больные были разделены на 3 группы: 1 группа — 190 человек, которые получали низкомолекулярный гепарин (НМГ); 2 группа — 123 человека, принимавшие нефракционированный гепарин (НФГ); 3 группа — 57 человек, принимавших прямые оральные антикоагулянты (ПОАК). Всем пациентам при поступлении и в конце стационарного лечения проводилась оценка общих лабораторных показателей, а также динамика специфических маркеров воспаления (IP-10 и MCP-1) и апоптоза тромбоцитов (фосфатидилсерин и кальретикулин) с июля 2021 по январь 2022 гг.

Результаты. Исследуемые группы в начале АКТ были сопоставимы по возрасту, степени тяжести COVID-19 и лабораторным показателям, которые имели высокие значения. У пациентов получавших НМГ (1 группа), наблюдается достоверное уменьшение специфических провоспалительных цитокинов (IP-10, MCP-1), при этом показатели апоптоза увеличились к концу АКТ в стационаре. Во 2 группе (группа НФГ) среди специфических маркеров снижается только IP-10, а MCP-1, фосфатидилсерин и кальретикулин без динамики. В 3 группе пациентов, принимавших ПОАК, также наблюдается снижение уровня IP 10, а уровень MCP-1, фосфатидилсерина и кальретикулина без достоверных отличий от начала АКТ. При оценке частоты развития ВТЭО отмечено, что у пациентов получавших НФГ наблюдается высокая частота изолированной ТЭЛА без источника в нижних конечностях — 11,40% случаев, ТГВ и ТЭЛА с источником в нижних конечностях (6,5% и 6,5% случаев, соответственно), в сравнении с пациентами принимавших НМГ (1,6%, 1,1% и 0,5% случаев, соответственно).

Заключение. Исходный уровень изучаемых показателей у пациентов с COVID-19 имеет высокие значения. Снижению уровня провоспалительных маркеров (СРБ, ферритина, IP-10, MCP 1) и коагуляционных маркеров (Д-димера и фибриногена) наиболее выражено у пациентов получавших НМГ. Статистически значимое повышение маркеров апоптоза (фосфатидилсерина и кальретикулина) отмечены у пациентов, получавших профилактику ВТЭО низкомолекулярным гепарином.

Ключевые слова: венозные тромботические осложнения, антикоагулянтная терапия, коронавирусная инфекция, маркеры воспаления, апоптоз тромбоцитов.

Введение

Антикоагулянтная терапия (АКТ) имеет широкий диапазон применения в клинической практике, который захватывает практически любой раздел медицины [1]. Кроме лечебной цели, она также выполняет задачу профилактики венозных тромботических осложнений

ANALYSIS OF INFLAMMATORY MARKERS AND PLATELET APOPTOSIS MARKERS DURING ANTICOAGULANT THERAPY IN PATIENTS WITH COVID-19

Agapov A.B.^{1,2}, Kalinin R.E.¹, Mzhavanadze N.D.¹, Povarov V.O.¹, Nikiforov A.A.¹,
Maksaev D.A.^{1,3}, Chobanyan A.A.³, Suchkov I.A.*¹

¹ Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlova, Ryazan

² Regional Clinical Hospital, Ryazan

³ City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Ryazan

Abstract. Purpose of the study: to analyze the inflammatory markers MCP1, IP 10 and platelet apoptosis markers phosphatidylserine and calreticulin during anticoagulant therapy (ACT) in patients with COVID-19.

Material and methods. The study included 370 patients. The patients were divided into 3 groups: group 1 — 190 people who received low molecular weight heparin (LMWH); Group 2 — 123 people taking unfractionated heparin (UFH); Group 3 — 57 people taking direct oral anticoagulants (DOACs). All patients upon admission and at the end of hospital treatment were assessed for general laboratory parameters, as well as the dynamics of specific markers of inflammation (IP-10 and MCP-1) and platelet apoptosis (phosphatidylserine and calreticulin) from July 2021 to January 2022.

Results. The study groups at the beginning of ACT were comparable in age, severity of COVID-19 and laboratory parameters, which had high values. In patients receiving LMWH (group 1), there was a significant decrease in specific pro-inflammatory cytokines (IP-10, MCP1), while apoptosis rates increased by the end of ACT in the hospital. In group 2 (UFH group), among specific markers, only IP-10 decreased, and MCP-1, phosphatidylserine and calreticulin showed no changes. In group 3 of patients taking DOACs, there was also a decrease in the level of IP 10, and the levels of MCP-1, phosphatidylserine and calreticulin were without significant differences from the start of ACT. When assessing the incidence of VTEC development, it was noted that in patients receiving UFH there was a high incidence of isolated PE without a source in the lower extremities — 11.40% of cases, DVT and PE with a source in the lower extremities (6.5% and 6.5% of cases, respectively), in comparison with patients taking LMWH (1.6%, 1.1% and 0.5% of cases, respectively).

Conclusion. The initial level of the studied indicators in patients with COVID-19 has high values. The decrease in the level of pro-inflammatory markers (CRP, ferritin, IP-10, MCP 1) and coagulation markers (D-dimer and fibrinogen) was most pronounced in patients receiving LMWH. A statistically significant increase in apoptosis markers (phosphatidylserine and calreticulin) was observed in patients receiving VTEC prophylaxis with low molecular weight heparin.

Keywords: venous thrombotic complications, anticoagulant therapy, coronavirus infection, inflammatory markers, platelet apoptosis.

(ВТЭО) при различных факторах риска в травматологии и ортопедии, акушерстве и гинекологии и т.д. [2].

Но иногда в организме возникают совсем нестандартные явления, связанные с развитием тромбоза, которые могут быть вызваны выраженным воспалительным процессом [3]. Тогда механизм тромбообразования может

* e-mail: suchkov_med@mail.ru

быть заключен в единую систему гипервоспалительного ответа, который возник при атаке других видов живой природы на организм человека [4].

Пандемия COVID-19 преподнесла научному сообществу возможность изучения новых представлений о развитии тромбозов и эффективности применения известных вариантов АКТ у больных коронавирусной инфекцией [5]. Исследование COVID-19 ассоциированного тромбоза должно проводиться не только с помощью стандартных тестов коагуляции и воспаления, но также затрагивать патофизиологические механизмы данного заболевания [6].

Особый интерес среди лабораторных маркеров представляют показатели, которые встречаются одновременно при воспалении и гиперкоагуляции. К ним относятся белок-хемоаттрактант моноцитов-1 (MCP-1) и индуцируемый интерфероном гамма-белок-10 (IP-10), которые являются воспалительными цитокинами, связанные с тромбозом [7]. Высокий уровень цитокина MCP-1 был обнаружен в плазме крови пациентов с венозным тромбозом, а высокая концентрация IP-10 наблюдалась при эндотелиальной дисфункции, а это в свою очередь является предиктором тромбообразования [8]. Z. Varga и соавт. подтвердили в своём исследовании наличие прямой вирусной инвазии вируса SARS-CoV-2 в эндотелиальные клетки, что приводит к диффузному воспалению эндотелия и апоптозу клеток [9]. Данный механизм приводит к повреждению тромбогенной базальной мембраны, что обуславливает активацию тромбоцитов и факторов свертывания.

При апоптозе возрастает концентрация кальретикулина и фосфатидилсерина, которые связаны кальций зависимым образом [10]. Фосфатидилсерин представляет собой белок, который может экспонироваться на поверхности тромбоцитов и при их активации, происходит выработка тромбина, способствующего свертыванию [11]. Кальретикулин является кальций связывающий белком, функциями которого являются шаперонная функция и регуляция кальциевого гомеостаза [12]. Кальретикулин способен связывать витамин К-зависимые факторы свертывания крови и ингибировать тромбоз, что было продемонстрировано в экспериментальной работе Kuwabara K. и соавторов на собачьей модели острой окклюзии коронарной артерии [13].

На основе способности IP-10, MCP-1, взаимодействовать как с тромбоцитическим, так и с воспалительным каскадами, а также возможности фосфатидилсерина и кальретикулина принимать участие в апоптозе клеток крови и активации тромбоцитов, в нашем исследовании мы провели анализ данных показателей при использовании различных антикоагулянтных препаратов у пациентов с COVID-19.

Цель исследования: провести анализ маркеров воспаления MCP-1, IP-10 и маркеров апоптоза тромбоцитов фосфатидилсерина и кальретикулина при проведении антикоагулянтной терапии у пациентов с COVID-19.

Материал и методы

Проведено проспективное наблюдательное клиническое исследование, включившее 370 пациентов, среди которых 235 женщин и 135 мужчин в возрасте от 54 до 71 года с подтвержденным COVID-19. Клиническая часть исследования выполнена на базе ковидных госпиталей ГБУ Рязанской области «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» и ГБУ Рязанской области «Областная клиническая больница».

Больные разделены на 3 группы в зависимости от назначенного антикоагулянта: 1 группа — назначен низкомолекулярный гепарин (НМГ) — 190 человек; 2 группа — назначен нефракционированный гепарин (НФГ) — 123 человека; 3 группа — пациенты, постоянно принимавшие прямые оральные антикоагулянты (ПОАК) амбулаторно по поводу сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы (фибрилляция предсердий) — 57 человек.

Критерии включения:

- пациенты старше 18 лет с подтвержденной коронавирусной инфекцией;
- письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии не включения в исследование:

- возраст менее 18 лет;
- беременные женщины;
- крайне тяжелые, агонирующие пациенты;
- невозможность назначения АКТ.

У всех больных оценивали клинико-анамнестические данные (пол, возраст, степень тяжести COVID-19), проводили ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) вен нижних конечностей и лабораторные показатели при поступлении и при выписке из стационара.

Среди общих лабораторных анализов оценивались С-реактивный белок (СРБ), ферритин и прокальцитонин (ПКТ), уровень активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ), международного нормализованного отношения (МНО), протромбинового времени (ПВ), фибриногена и Д-димера. Лабораторные исследования специфических маркеров воспаления и апоптоза выполнялись в Центральной научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения РФ. Содержание MCP-1, IP-10, фосфатидилсерина и кальретикулина измеряли в сыворотке крови, которую получали центрифугированием 5 мл образца цельной крови и хранили при -80 °C до дальнейшего использования.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26. Для анализа качественных показателей применялись критерии Хи-квадрат Пирсона и Фишера. Оценка распределения количественных показателей проводилась с использованием критерия Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка ($p > 0,05$).

Проведение исследования одобрено решением локального этического комитета в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения РФ, протокол №3 от 11 октября 2021 г., и зарегистрировано на платформе ClinicalTrials.gov (идентификатор NCT05143567).

Результаты

Анализ возрастных категорий показал, что группы были сопоставимы по возрасту, объему вирусного поражения легких и степени тяжести COVID 19, но по гендерному признаку женщин было больше, чем мужчин (Табл. 1).

Сопутствующая патология в исследуемых группах представлена на рисунке 1, из которого следует что наибольшая частота заболеваний приходится на гипертоническую болезнь, ожирение и сахарный диабет.

Пациентов с ожирением, которые принимали ПОАК было мало (16% случаев), и в основном это были больные с ожирением 1 степени. В то же время при фибрилляции предсердий наблюдается обратная тенденция: данные пациенты (67% случаев) продолжали принимать ПОАК по поводу сопутствующей кардиологической патологии. Также обращает внимание, что у пациентов, получавших НМГ и НФГ (1 и 2 группы) были больные с ХЗВ (1 группа — 8,0% случаев, 2 группа — 16,0% случаев, $p = 0,03$), которые являются факторами риска ВТЭО.

При проведении АКТ у особо тяжелых пациентов, на фоне коронавирусной инфекции, наблюдалось ухудше-

ние состояния и данных больных переводили в отделение реанимации (Рис. 2). В реанимации пациентов переводили сначала на неинвазивную вентиляцию легких (НИВЛ), а при еще большем ухудшении состояния на ИВЛ. Перевод больного на ИВЛ сопровождался неблагоприятным прогнозом (100% летальность), и высокая частота смертности наблюдалась у пациентов получавших НФГ.

Табл. 1. Клинико-анамнестическая характеристика сравниваемых групп ($Me(Q_1-Q_3)$)

Показатель	Группа НМГ (n = 190)	Группа НФГ (n = 123)	Группа ПОАК (n = 57)	p
Возраст	63 (56-70)	61 (50,5-68)	63 (52,5-71)	0,213
Пол n (%)				
- мужской	85 (4,7)	35 (28,2)	15 (26,8)	0,003
- женский	105 (55,3)	89 (71,8)	41 (73,2)	
Компьютерная томография, n (%)				
- 0	11 (5,8)	0 (0)	2 (3,6)	0,025
- 1	43 (22,6)	23 (18,5)	11 (19,6)	
- 2	81 (42,6)	53 (42,7)	17 (30,4)	
- 3	45 (23,7)	37 (29,8)	24 (42,9)	
- 4	10 (5,3)	11 (8,9)	2 (3,6)	
Степень тяжести COVID 19, n (%)				
- Легкая	21 (11,1)	6 (4,8)	7 (12,5)	0,021
- Средняя	94 (49,5)	50 (40,3)	19 (33,9)	
- Тяжелая	58 (30,5)	48 (38,7)	26 (46,4)	
- Крайне тяжелая	17 (8,9)	20 (16,1)	4 (7,1)	

Примечание: НМГ — низкомолекулярный гепарин, НФГ — нефракционированный гепарин, ПОАК — прямые оральные антикоагулянты.

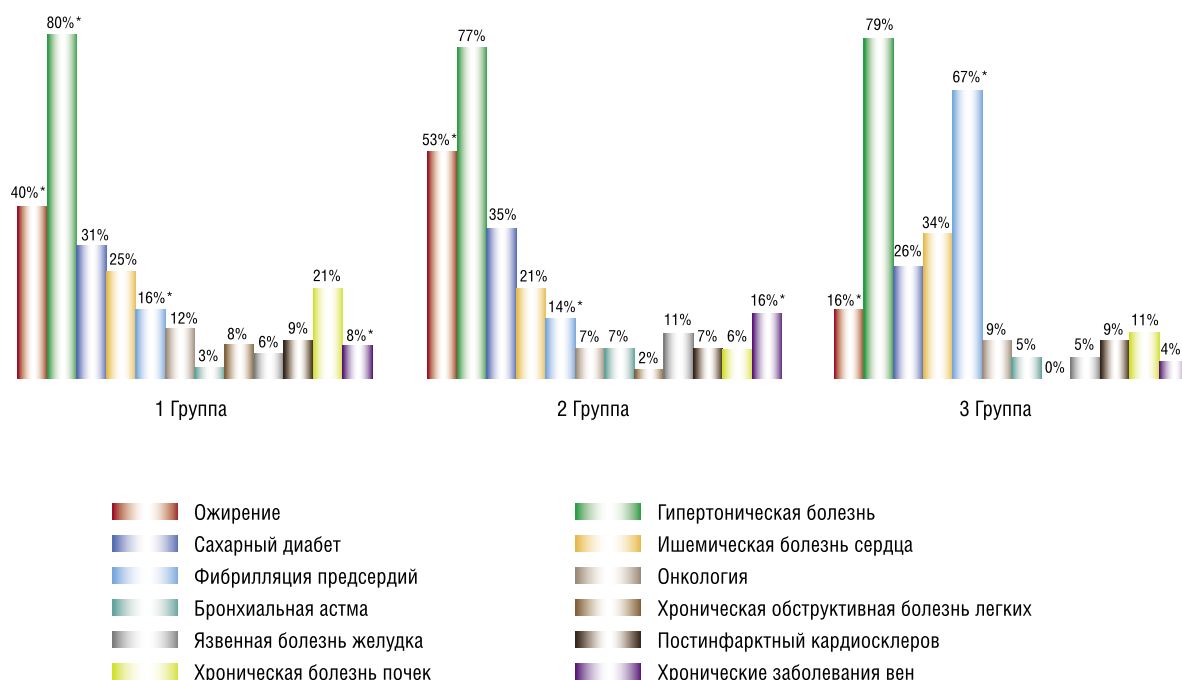


Рис. 1. Сопутствующая патология в исследуемых группах. Примечание: различия по ожирению: * — $p < 0,001$, НМГ-НФГ $p = 0,764$, НМГ-ПОАК $p = 0,024$ *, НФГ-ПОАК $p < 0,001$. Различия по фибрилляции предсердий: * — $p < 0,001$ НФГ-НМГ $p = 0,924$, НМГ-ПОАК $p < 0,013$, НФГ-ПОАК $p = 0,017$. Различия по хроническим заболеваниям вен: * — $p < 0,001$, НМГ-НФГ $p = 0,671$, НМГ-ПОАК $p = 0,003$, НФГ-ПОАК $p = 0,002$.*

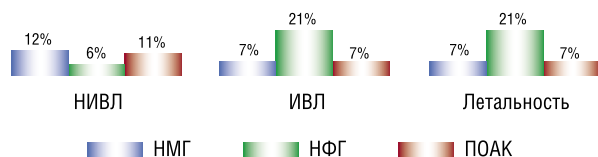


Рис. 2. Частота применения НИВЛ и ИВЛ в отделении реанимации и летальность в группах исследования. Примечание: НМГ — низкомолекулярный гепарин, НФГ — нефракционированный гепарин, ПОАК — прямые оральные антикоагулянты, НИВЛ — неинвазивная вентиляция легких, ИВЛ — инвазивная вентиляция легких.

Табл. 2. Динамика исследуемых показателей у пациентов группы НМГ

Показатель	VO (исх.)	V1	p
IP-10, пг/мл	344.45 (163.17–648.23)	36.07 (9.03–101.88)	<0.001*
МСР-1, пг/мл	95.9 (65.75–144.8)	61.3 (44.45–108.3)	<0.001*
Кальретикулин, пг/мл	5.33 (2.7–12.6)	5.26 (2.89–12.95)	0.698
Фосфатидилсерин, пг/мл	64.25 (44.63–86.5)	76.15 (56.25–110.55)	0.012*
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4.77 (4.41–5.08)	4.52 (4.1–4.93)	0.065
Гемоглобин, г/л	135 (122–145)	127 (115–137)	0.091
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	6.7 (4.7–9.2)	5.18 (4.3–8.69)	<0.001*
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	189 (144–260)	219 (176–302.5)	0.009*
СОЭ, мм/ч	23 (11–33)	14 (6–20)	<0.001*
Глюкоза, ммоль/л	6.51 (5.7–7.96)	5.07 (4.86–8.5)	0.068
СРБ, мг/л	57.8 (24–101.3)	6.8 (1.7–15)	<0.001*
Ферритин, мкг/л	738 (210–967)	364 (324–497)	<0.001
ПКТ, нг/мл	0.357 (0.348–0.469)	0.124 (0.054–0.364)	0.014*
АЧТВ, с	34.25 (25.9–36.8)	34.5 (26.3–36.95)	0.954
ПВ, с	13.2 (12.2–14.2)	12 (11.05–12.95)	0.076
Фибриноген, г/л	6.2 (5.4–6.8)	3.37 (2.8–4.92)	<0.001*
МНО	1.11 (1.03–1.2)	1.01 (0.95–1.09)	0.079
Д-димер, нг/мл	0.68 (0.4–0.75)	0.42 (0.36–0.465)	0.016*

Примечание: НМГ — низкомолекулярный гепарин; НФГ — нефракционированный гепарин; IP-10 — интерферон-гамма-индуцированный белок-10; МСР-1 — моноцитарный хемоаттрактантный белок-1; СОЭ — скорость оседания эритроцитов; СРБ — С-реактивный белок; АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; ПВ — протромбиновое время; МНО — международное нормализованное отношение; p — уровень значимости при сравнении средних значений исследуемых показателей в начале и конце терапии, полужирным шрифтом выделены значимые отличия.

Проведенный анализ динамики лабораторных показателей у пациентов, принимавших НМГ (1 группа), показал достоверное уменьшение концентрации общих и специфических провоспалительных маркеров: СРБ, ферритина, лейкоцитов, СОЭ, прокальцитонина, IP 10 и МСР1 (Табл. 2). Концентрация фосфатидилсерина увеличивается в конце АКТ, а уровень кальретикулина без достоверных отличий. В коагулограмме наблюдается снижение уровня фибриногена и Д-димера.

Пациенты принимавшие НФГ (2 группа) характеризуются тем, что среди общих лабораторных показателей снижается только уровень СРБ и СОЭ, но уровень фер-

Табл. 3. Динамика исследуемых показателей у пациентов группы НФГ

Показатель	VO (исх.)	V1	p
IP-10, пг/мл	225.94 (86.93–490.45)	50.2 (22.99–112.28)	<0.001*
МСР-1, пг/мл	79.95 (50.7–125)	71.45 (47.2–112.9)	0.387
Кальретикулин, пг/мл	2.92 (1.78–4.46)	2.81 (1.01–4.51)	0.102
Фосфатидилсерин, пг/мл	66.7 (47.1–92.1)	55.75 (43.2–91.6)	0.346
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4.7 (4.3–5.03)	4.5 (4.1–4.78)	0.073
Гемоглобин, г/л	138 (129–147)	130 (120–142)	0.127
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	6.8 (4.9–8.95)	10.5 (8.1–13.55)	<0.001*
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	195 (166.5–256.5)	258 (184–322.5)	0.013*
СОЭ, мм/ч	19 (8–33.5)	10 (2–22)	0.003*
Глюкоза, ммоль/л	7.32 (6.1–9.5)	9.3 (6.6–13.7)	0.003*
СРБ, мг/л	66.3 (38–126.9)	7.6 (4.05–13.35)	<0.001*
Ферритин, мкг/л	848 (596–953)	578.2 (367–986)	0.233
ПКТ, нг/мл	0.097 (0.07–0.173)	0.066 (0.05–0.174)	0.244
АЧТВ, с	33.75 (27.8–40.5)	29.6 (25.9–36.9)	0.635
ПВ, с	12.4 (11.2–13.4)	11.6 (10.85–12.7)	0.037*
Фибриноген, г/л	5.5 (3.28–5.55)	2.43 (1.9–3.52)	<0.001*
МНО	1.06 (0.98–1.14)	1 (0.93–1.08)	0.065
Д-димер, нг/мл	0.62 (0.37–1.01)	0.48 (0.27–0.83)	0.429

Примечание: НМГ — низкомолекулярный гепарин; НФГ — нефракционированный гепарин; IP-10 — интерферон-гамма-индуцированный белок-10; МСР-1 — моноцитарный хемоаттрактантный белок-1; СОЭ — скорость оседания эритроцитов; СРБ — С-реактивный белок; АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; ПВ — протромбиновое время; МНО — международное нормализованное отношение; p — уровень значимости при сравнении средних значений исследуемых показателей в начале и конце терапии, полужирным шрифтом выделены значимые отличия.

ритина и лейкоцитов без достоверных отличий (Табл. 3). Среди специфических маркеров снижается только IP 10, а МСР-1, фосфатидилсерин и кальретикулин без динамики. В коагулограмме наблюдается уменьшение протромбинового времени и фибриногена, но уровень Д-димера достоверно не снижается.

У больных, продолжавших получать ПОАК (3 группа), отмечено снижение концентрации IP 10, СОЭ, СРБ и нарастание концентрации ферритина, Д-димера (Табл. 4). Уровень МСР-1, фосфатидилсерина и кальретикулина у данных пациентов без достоверных отличий от начала АКТ. В коагулограмме наблюдается только нарастание концентрации Д-димера к концу стационарного лечения.

Также проведен статистический анализ специфических маркеров воспаления и апоптоза между группами в конце стационарного лечения. Отмечено, что концентрация IP-10 меньше у пациентов, принимавших НМГ. По уровню МСР-1 в конце проведения АКТ достоверных отличий не получено. Значения кальретикулина и фосфатидилсерина высокие только у пациентов получавших НМГ.

Табл. 4. Динамика исследуемых показателей у пациентов группы ПОАК

Показатель	V0 (исх.)	V1	p
IP-10, пг/мл	228.35 (80.8–534.16)	39.24 (10.73–87.9)	<0.001*
МСР-1, пг/мл	76.15 (41–112.1)	58.25 (44.6–87.7)	0.124
Кальретикулин, пг/мл	3.61 (2.18–6.38)	3.38 (1.79–6.78)	0.783
Фосфатидилсерин, пг/мл	57.7 (42.8–80.02)	52.75 (42.6–86.4)	0.805
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4.45 (4.2–4.83)	4.25 (4–4.64)	0.088
Гемоглобин, г/л	132 (125–139.5)	127 (120–135)	0.132
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7.6 (5.35–11.65)	9.9 (7.59–11.8)	0.072
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	235.5 (174–322)	205 (177.5–307.5)	0.727
СОЭ, мм/ч	27 (15–43)	12.5 (2.5–23.5)	0.002*
Глюкоза, ммоль/л	7.55 (5.4–9.85)	9.45 (6.65–13.25)	0.036*
СРБ, мг/л	47.7 (17.2–104.4)	9.1 (4.55–19.65)	<0.001*
Ферритин, мкг/л	432.5 (278–884)	579 (402–952)	0.176
ПКТ, нг/мл	0.055 (0.04–0.145)	0.062 (0.045–0.085)	0.877
АЧТВ, с	30.9 (27.8–36.8)	27.3 (24.8–32.8)	0.104
ПВ, с	11.85 (10.9–13)	11.7 (10.9–12.6)	0.153
Фибриноген, г/л	4.4 (3–5.66)	4.1 (2.8–5.25)	0.075
МНО	1.06 (0.98–1.14)	1.05 (0.98–1.14)	0.143
D-димер, нг/мл	0.54 (0.39–0.84)	0.7 (0.415–0.9)	0.008*

Примечание: НМГ — низкомолекулярный гепарин; НФГ — нефракционированный гепарин; IP-10 — интерферон-гамма-индуцированный белок-10; МСР-1 — моноцитарный хемоаттрактантный белок-1; СОЭ — скорость оседания эритроцитов; СРБ — С-реактивный белок; АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; ПВ — протромбиновое время; МНО — международное нормализованное отношение; p — уровень значимости при сравнении средних значений исследуемых показателей в начале и конце терапии, полужирным шрифтом выделены значимые отличия.

Анализ частоты развития ВТЭО показал, что во 2 группе имеет место высокая частота тромбоза легочных артерий de novo без источника в нижних конечностях — 11,40% случаев, которая была выявлена у умерших больных по данным аутопсии (Рис. 2). Также у пациентов, принимавших НФГ, имеет место высокая частота развития ТГВ и ТЭЛА с источником в нижних конечностях, по сравнению с пациентами, принимавших НМГ и ПОАК.

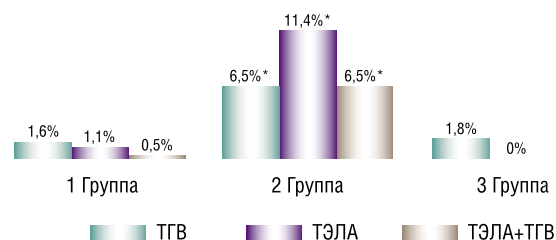
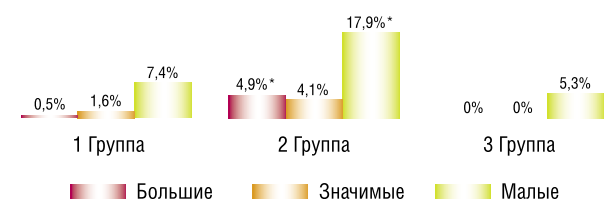
При анализе кровотечений наблюдается высокая частота возникновения фатальных больших кровотечений у пациентов, принимавших НФГ (2 группа) и представлены большими желудочно-кишечными, бронхиальными кровотечениями (Рис. 4).

Для оценки прогностической эффективности исследуемых параметров, мы связали полученные результаты тромботических осложнений, варианты АКТ, клинико-анамнестические данные и специфические маркеры. Методом логистической регрессии и ROC анализом установлено, что значение исходного уровня МСР-1 больше 90 пг/л повышает шансы развития ТЭЛА в 10,742 (1,135–101,647) раз ($p = 0,038$). Наличие ТГВ у пациента повышает шансы развития ТЭЛА в 15,757 (2,614–94,984)

Табл. 5. Межгрупповое сравнение лабораторных показателей в конце стационарного лечения (Ме(Q_1 – Q_3))

Показатель	Группа НМГ (n = 190)	Группа НФГ (n = 123)	Группа ПОАК (n = 56)	p
IP-10, пг/мл	36.07 (9.03–101.88)	50.2 (22.99–112.28)	39.24 (10.73–87.9)	$p = 0.048^*$ НМГ–НФГ $p = 0.005^*$ НМГ–ПОАК $p = 0.176$ НФГ–ПОАК $p = 1$
МСР-1, пг/мл	61.3 (44.45–108.3)	71.45 (47.2–112.9)	58.25 (44.6–87.7)	$p = 0.348$
Кальретикулин, пг/мл	5.26 (2.89–12.95)	2.81 (1.01–4.51)	3.38 (1.79–6.78)	$p < 0.001^*$ НМГ–НФГ $p < 0.001^*$ НМГ–ПОАК $p = 0.024^*$ НФГ–ПОАК $p = 0.764$
Фосфатидилсерин, пг/мл	76.15 (56.25–110.55)	55.75 (43.2–91.6)	52.75 (42.6–86.4)	$p = 0.001^*$ НМГ–НФГ $p = 0.021^*$ НМГ–ПОАК $p = 0.005$ НФГ–ПОАК $p = 0.913$

Примечание: НМГ — низкомолекулярный гепарин, НФГ — нефракционированный гепарин, ПОАК — прямые оральные антикоагулянты, IP-10 — интерферон-гамма-индуцированный белок-10; МСР-1 — моноцитарный хемоаттрактантный белок-1.

Рис. 3. Частота ВТЭО в исследуемых группах (* — $p < 0,05$).Рис. 4. Частота различных вариантов кровотечений в исследуемых группах (* — $p < 0,05$).

раз ($p = 0,003$). Применение НФГ вместо НМГ или ПОАК повышает шансы развития ТЭЛА в 9,741 (1,088–87,213) раз ($p = 0,042$). Наличие ожирения повышает шансы развития ТЭЛА в 1,948 (1,001–3,791) раз ($p = 0,0495$). Площадь под ROC-кривой составила $0,895 \pm 0,06$ с 95% ДИ: 0,777–1. При пороге классификации 0,07388 чувствительность 75%, специфичность — 95% (Рис. 5).

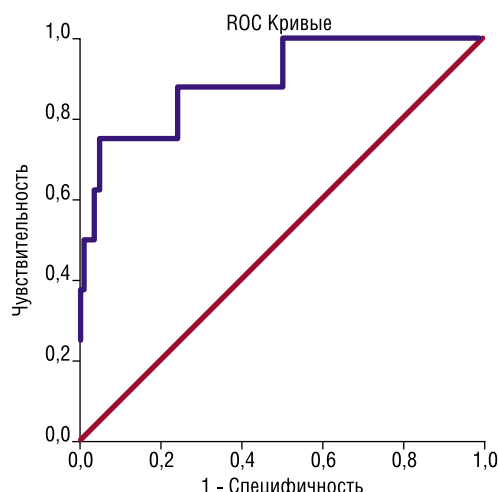


Рис. 5. Проверка прогностической модели прогнозирования ТЭЛА основанная на исходном уровне MCP1, наличии ТГВ, варианте антикоагулянтной терапии, наличии ожирения методом ROC-анализа.

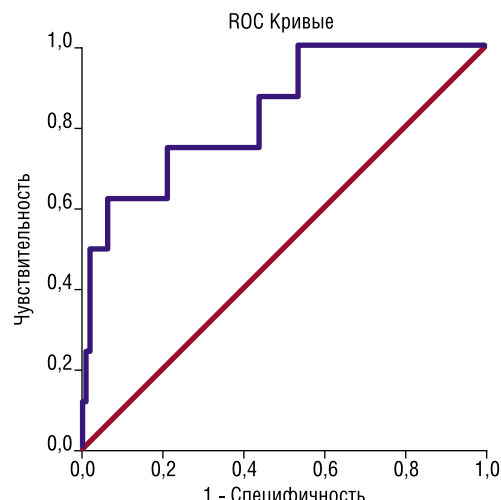


Рис. 6. Проверка прогностической модели прогнозирования ТЭЛА основанная на исходном уровне IP 10, наличии ТГВ, ожирения методом ROC-анализа.

Другая модель прогнозирования ТЭЛА основана на исходном уровне IP-10, наличии ТГВ у пациента, наличии ожирения у пациента с НКИ. Повышение исходного уровня интерферона на 700 пг/мл повышает шансы развития ТЭЛА в 7,936 (2,066-30,3) раз ($p = 0,003$). Наличие ТГВ у пациента повышает шансы развития ТЭЛА в 15,757 (2,614-94,984) раз ($p = 0,003$). Применение НФГ вместо НМГ или ПОАК повышает шансы развития ТЭЛА в 9,741 (1,088-87,213) раз ($p = 0,042$). Площадь под ROC-кривой составила $0,843 \pm 0,072$ с 95% ДИ: 0,702-0,983. При пороге классификации 0,1142 чувствительность 62,5%, специфичность — 93,9% (Рис. 6).

Другая модель основана на маркере апоптоза тромбоцитов, наличии факторов риска ВТЭО и применение ИВЛ. Методом логистической регрессии и ROC анализом установлено, что повышение исходного уровня фосфатидилсерина выше 62,75 пг/мл снижает шансы развития ВТЭО в 1,033 (1,005-1,062) раз ($p = 0,02$). Наличие ХЗВ у пациента повышает шансы развития ВТЭО в 9,015 (2,784-29,191) раз ($p < 0,001$). Применение ИВЛ у пациента повышает шансы развития ВТЭО в 7,925 (2,397-24,377) раз ($p = 0,02$). Площадь под ROC-кривой составила $0,858 \pm 0,056$ с 95% ДИ: 0,748-0,968. Значимость модели — $< 0,001$ (Рис. 7). При пороге классификации 0,072 чувствительность 75%, специфичность — 89,2%.

Обсуждение

Данные литературы указывают на высокую частоту развития ВТЭО при коронавирусной инфекции. Поэтому COVID-19-ассоциированный тромбоз можно назвать «сателлитом» инфекции SARS-CoV-2, который может сопровождать ее и после выписки из стационара. При этом особенностью данного инфекционного заболевания, является то, что ТЭЛА не всегда является осложнением ТГВ, а может встречаться первично в легочных артериях и быть тромбозом de novo [15]. По данным нашего ис-

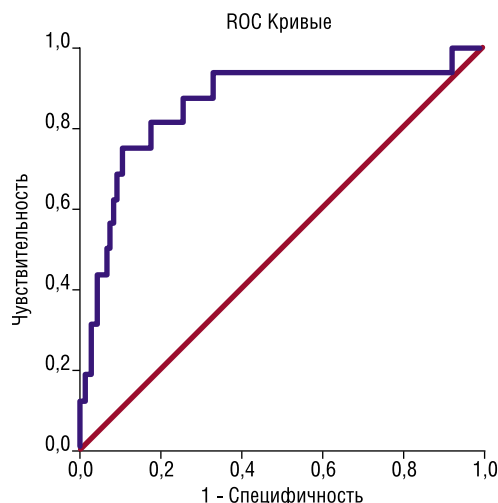


Рис. 7. Проверка прогностической модели прогнозирования ВТЭО основанная на исходном уровне фосфатидилсерина, наличии хронических заболеваний вен и применения искусственной вентиляции легких методом ROC-анализа.

следования, высокая частота ТЭЛА de novo отмечена у пациентов, получавших НФГ — 11,40% случаев, по сравнению с пациентами, принимавших НМГ — 1,1% и ПОАК — 0% ($p < 0,05$).

Данные систематического обзора показывают, что частота развития ВТЭО больше в отделении реанимации, чем в стационаре. Так, например, в стационаре частота ТГВ составляет 20% случаев, ТЭЛА — 13% случаев, а в отделении реанимации частота данных осложнений растет до 28% случаев ТГВ и 19% случаев ТЭЛА [16]. По результатам нашего исследования перевод больного в реанимацию на ИВЛ из-за прогрессирования вирусного поражения легких, сопровождался 100% летальностью. Таким образом, тромботические события, возникающие при коронавирусной инфекции опосредованы COVID-

19-ассоциированным гипервоспалительным синдромом, поэтому мы оценили взаимосвязь между воспалением и тромбозом, проанализировав динамику маркеров воспаления и апоптоза при использовании различных вариантов АКТ.

По данным нашего исследования в начале АКТ имеет место высокая концентрация провоспалительных показателей (СРБ, МСР-1, IP-10, ферритин, прокальцитонина, лейкоцитов) и коагуляционных маркеров (Д-димер, фибриноген). В конце АКТ наблюдается статистически достоверное увеличение концентрации фосфатидилсерина у пациентов, получавших НМГ, который является проапоптотическим белком, обладающим мощным прокоагулянтным потенциалом. Также следует отметить, что при высоких концентрациях данного показателя у пациентов получавших НМГ имеет место низкая частота ТГВ в сравнении с пациентами на НФГ (1,6% случаев против 6,5% случаев соответственно, $p < 0,05$) и аналогично низкая частота ТЭЛА (1,1% случаев против 11,45% случаев соответственно, $p < 0,05$). Также в конце АКТ у пациентов, получавших НМГ (1 группа) повышается концентрация кальретикулина, который является кальций-зависимым белком с антикоагулянтной активностью. Таким образом, у пациентов с низкой частотой ВТЭО (1 группа) имеет место увеличение концентрации как антиапоптотического белка, так и проапоптотического. Данный феномен можно объяснить тем, что наличие инициаторов апоптоза, необходимых для поддержания активности данного процесса, сопряжено с существованием факторов, препятствующих его развитию. К их числу относятся влияние антиапоптотических белков (Bcl-2) и кальретикулина.

Полученный результат вводит в диссонанс касаясь взаимосвязи апоптоза тромбоцитов и тромбоза, однако если рассмотреть лабораторные показатели в совокупности, которые отражают воспаление и коагуляцию, то становится очевидным, что при COVID-19 возникает целая серия взаимосвязанных процессов, которые могут повлиять на развитие ВТЭО.

Динамика маркеров воспаления МСР-1 и IP-10 показывает то, что они снижаются совместно с общими показателями воспаления и коагуляции у пациентов, получавших терапию НМГ, эффективностью которой является низкая частота ВТЭО за весь период стационарного лечения. Диагностическая и прогностическая значимость данных маркеров отображена в литературных данных. МСР-1 экспрессируется макрофагами в ответ на действие широкого спектра цитокинов, но может также продуцироваться и фибробластами, эндотелиальными клетками [17]. IP-10 представляет собой белок, секретируемый моноцитами, эндотелиальными клетками, также в ответ на воспаление. IP-10 угнетает восстановление эндотелия при наличии любого воспалительного фактора, что объясняет распространенный эндотелиит, который наблюдается у пациентов с тяжелой и критической стадией COVID-19 [18]. По данным Yu Chen и соавторов уровень IP-10 и МСР-1 в сыворотке крови пациентов с крайне тяжелой

степенью коронавирусной инфекции был выше, чем у пациентов с тяжелой степенью COVID-19, что доказывает, что IP-10 и МСР-1 являются биомаркерами, связанными с тяжестью заболевания. Кроме того, авторами установлено, что уровень IP-10 и МСР-1 был высоким у пациентов с повышенным уровнем Д-димера по сравнению с пациентами с низким уровнем Д-димера, следовательно, IP-10 и МСР-1 могут быть связаны с риском возникновения тромбоза у пациентов с COVID-19 [19].

Возвращаясь к АКТ следует отметить то, что НМГ имеют способность связываться с Р- и L-селектином и различными цитокинами: интерлейкином 8 — IL-8, NAP-2, MIP-1a, и в том числе МСР-1 [20–21]. Это подтверждено в нашем исследовании, когда у пациентов, принимавших НМГ, наблюдается статистически достоверное снижение концентрации МСР-1, а у пациентов принимавших НФГ и ПОАК уровень показателя был без тенденции к снижению. При этом данная динамика происходила при снижении уровня СРБ и ферритина у всех пациентов, но наиболее низкие концентрации общих воспалительных маркеров наблюдались у пациентов, получавших НМГ.

Таким образом, динамика специфических маркеров воспаления и апоптоза отражают сложный механизм нового патологического процесса — COVID-19-ассоциированного тромбоза и указывают на то, что этот процесс требует многостороннего подхода к пониманию возникновения тромботических осложнений. Однако, все эти сложные механизмы происходят с пациентами имеющие ранее известные факторы риска ВТЭО и сопутствующие заболевания, которые в совокупности с лабораторными показателями и вариантами АКТ нашли отражение в наших прогностических моделях возникновения ВТЭО. К таким факторам относятся ожирение, наличие ХЗВ, применение ИВЛ, которые в свое время также были выделены учеными как причина ВТЭО.

Заключение

Исходный уровень маркеров воспаления и апоптоза тромбоцитов у пациентов с COVID-19 имеет высокие значения, что обусловлено несколькими патофизиологическими процессами происходящими при гипервоспалительном ответе организма на вирус. Снижении уровня провоспалительных маркеров СРБ, ферритина, IP-10, МСР 1 и коагуляционных маркеров (Д-димера и фибриногена) наиболее выражено у пациентов получавших НМГ. Повышение исходного уровня МСР-1 больше 90 пг/л повышает шансы развития ТЭЛА в 10,742 (1,135–101,647) раз ($p = 0,038$), а увеличение концентрации IP 10 на 700 пг/мл повышает шансы развития ТЭЛА в 7,936 (2,066–30,3) раз ($p = 0,003$). Статистически значимое повышение маркеров апоптоза (фосфатидилсерина и кальретикулина) отмечены у пациентов, получавших профилактику ВТЭО низкомолекулярным гепарином. Повышение исходного уровня фосфатидилсерина выше 62,75 пг/мл снижает шансы развития ВТЭО в 1,033 (1,005–1,062) раз ($p = 0,02$).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Агапов А.Б. и др. Анализ факторов риска венозных тромбозомболических осложнений и различных вариантов антикоагулянтной терапии у пациентов с новой коронавирусной инфекцией // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. — 2023. — №31(2). — С.243-50. [Kalinin R.E., Suchkov I.A., Agapov A.B. et al. Analysis of risk factors for venous thromboembolic complications and different variants of anticoagulant therapy in patients with novel coronavirus infection. Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova. 2023; 31(2): 243-50. (In Russ.)] doi: 10.17816/PAVLOVJ110956.
2. Селиверстов Е.И., Лобастов К.В., Илюхин Е.А. и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов // Флебология. — 2023. — №17(3). — С.152-296. [Seliverstov EI, Lobastov KV, Ilyukhin EA, et al. Prevention, Diagnostics and Treatment of Deep Vein Thrombosis. Russian Experts Consensus. Flebologiya. 2023; 17(3): 152-296. (In Russ.)] doi: 10.17116/flebo202317031152.
3. Бородин И.А., Селезнева И.А., Борисова О.В. и др. Группы крови и секреторное состояние при COVID-19 // Наука молодых (Eruditio Juvenium). — 2021. — №9(4). — С.589-96. [Borodina IA, Selezneva IA, Borisova OV, et al. Blood groups and secretory state in COVID-19. Nauka molodyh (Eruditio Juvenium). 2021; 9(4): 589-596. (In Russ.)] doi: 10.23888/HMJ202194589-596.
4. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. Lancet Respir Med. 2020; 8(4): 420-422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X.
5. Wang T, Chen R, Liu C, Liang W, Guan W, Tang R, et al. Attention should be paid to venous thromboembolism prophylaxis in the management of COVID-19. Lancet Haematol. 2020; 7: e362-3. doi: 10.1016/S2352-3026(20)30109-5.
6. Carsana L, Sonzogni A, Nasr A, et al. Pulmonary post-mortem findings in a series of COVID-19 cases from northern Italy: a two-centre descriptive study. Lancet Infect Dis. 2020; 20(10): 1135-1140. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30434-5.
7. Mercier O, Arthur Ataam J, Langer NB, Dorfmueller P, Lamrani L, Lecerf F, et al. Abnormal pulmonary endothelial cells may underlie the enigmatic pathogenesis of chronic thromboembolic pulmonary hypertension. J Heart Lung Transplant. 2017; 36(3): 305-14.
8. Lupieri A, Smirnova NF, Solinac R, Malet N, Benamar M, Saoudi A, et al. Smooth muscle cells-derived CXCL10 prevents endothelial healing through PI3K γ -dependent T cells response. Cardiovasc Res. 2020; 116: 438-49. doi: 10.1093/CVR/CVZ122.
9. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, Mehra MR, Schuepbach RA, Ruschitzka F, Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. Lancet. 2020; 395(10234): 1417-1418. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5.
10. Dai E, Stewart M, Ritchie B, Mesaali N, et al. Calreticulin, a potential vascular regulatory protein, reduces intimal hyperplasia after arterial injury. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 1997; 17(11): 2359-68. doi: 10.1161/01.atv.17.11.2359.
11. Rezende SM, Simmonds RE, Lane DA. Coagulation, inflammation, and apoptosis: different roles for protein S and the protein S-C4b binding protein complex. Blood. 2004; 103(4): 1192-201. doi: 10.1182/blood-2003-05-1551.
12. Zimmerman KA, Xing D, Pallero MA, Lu A, et al. Calreticulin Regulates Neointima Formation and Collagen Deposition following Carotid Artery Ligation. J Vasc Res. 2015; 52(5): 306-20. doi: 10.1159/000443884.
13. Kuwabara K, Pinsky DJ, Schmidt AM, et al. Calreticulin, an antithrombotic agent which binds to vitamin K-dependent coagulation factors, stimulates endothelial nitric oxide production, and limits thrombosis in canine coronary arteries. J Biol Chem. 1995; 270(14): 8179-87. doi: 10.1074/jbc.270.14.8179.
14. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 14 (27.12.2021). М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2021. — 233с. Доступно по: https://static.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attach/000/059/041/original/BMP_COVID-19_V14_27-12-2021.pdf. Ссылка действительна на 20.06.2023. [Interim guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of novel coronavirus infection (COVID-19). Version 14 (27.12.2021). Moscow: Ministerstvo zdravooohraneniya Rossijskoj Federacii, 2021. 233 pp. Available at: https://static.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attach/000/059/041/original/BMP_COVID-19_V14_27-12-2021.pdf. Accessed: 20.06.2023. (In Russ.)]
15. Morici N, Podda G, Biocchi S, et al. Enoxaparin for thromboprophylaxis in hospitalized COVID-19 patients: The X-COVID-19 Randomized Trial. Eur J Clin Invest. 2022; 52(5): e13735. doi: 10.1111/eci.13735.
16. Cui S, Chen S, Li X, et al. Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. J Thromb Haemost. 2020; 18(6): 1421-4. doi: 10.1111/jth.14830.
17. Van Den Borne P, Quax PHA, Hoefer IE, Pasterkamp G. The multifaceted functions of CXCL10 in cardiovascular disease. BioMed Res Int. 2014; 893106. doi: 10.1155/2014/893106.
18. Mir Seyed Nazari P, Marosi C, Moik F, et al. Low systemic levels of chemokine C-C motif ligand 3 (CCL3) are associated with a high risk of venous thromboembolism in patients with glioma. Cancers (Basel). 2019; 11(12): 2020. doi: 10.3390/cancers11122020.
19. Chen Y, Wang J, Liu C, et al. IP-10 and MCP-1 as biomarkers associated with disease severity of COVID-19. Molecular Medicine. 2020; 26(1). doi: 10.1186/s10020-020-00230-x.
20. Walenga JM, Jackson CM, Kessler CM. Low molecular weight heparins differ substantially: impact on developing biosimilar drugs. Semin Thromb Hemost. 2011; 37(3): 322-327. doi: 10.1055/s-0031-1274515.
21. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Агапов А.Б., Мжаванадзе Н.Д., Максаев Д.А., Чобанян А.А. Коагулопатия и факторы риска у пациентов с тяжёлой степенью COVID-19 // Тромбоз, гемостаз и реология. — 2022. — №4. — С.64-74. [Kalinin RE, Suchkov IA, Agapov AB, Mzhavanadze ND, Maksae DA, Chobanyan AA. Coagulopathy and risk factors in patients with severe COVID-19. Thrombosis, hemostasis and rheology. 2022; 4: 64-74. (In Russ.)] doi: 10.25555/THR.2022.4.1042.

БИОМЕХАНИКА КОРОТКОСЕКТОРНОЙ МУЛЬТИСТЕРЖНЕВОЙ ЗАДНЕЙ ВНУТРЕННЕЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ «ВЗРЫВНЫХ» ПЕРЕЛОМОВ ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ТРЕХМЕРНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Асланов Р.А.*¹, Донник А.М.², Дулаев А.К.^{3,4}, Кутянов Д.И.^{3,4},
 Давыдов Д.В.¹, Брижань Л.К.¹, Пиманчев О.В.⁵

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_53

¹ ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко», Москва

² ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», Саратов

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

⁴ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург

⁵ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Обоснование: Объективной тенденцией современной хирургии вертебральной травмы является обеспечение наилучших условий для воссоздания и сохранения нормальной биомеханики позвоночного столба на фоне сокращения протяженности фиксации и величины операционной травмы. Сведения о биомеханической эффективности существующих способов короткосекторного транспедикулярного спондилосинтеза противоречивы, что обуславливает необходимость дальнейшего опытно-конструкторского поиска и исследований.

Цель: На основании результатов трехмерного компьютерного моделирования методом конечных элементов дать сравнительную биомеханическую оценку эффективности разработанного авторами способа короткосекторной мультистержневой задней внутренней инструментальной фиксации «взрывных» переломов поясничных позвонков, предполагающего совместное использование транспедикулярных и ламинарных систем.

Методы: Создана модель сегмента позвоночника от Th12 до L4 позвонка с соединяющими их хрящевыми и связочными структурами и полным «взрывным» (группы A4 по классификации AO) переломом L2 позвонка. На ее основе смоделированы три варианта задней инструментальной фиксации: 1) Модель сравнения – протяженная транспедикулярная фиксация с введением винтов парно в тела Th12, L1, L3 и L4 позвонков; 2) Опытная модель I типа – короткая транспедикулярная фиксация на уровне L1 – L3 позвонков с двумя винтами в поврежденном L2 позвонке, ламинарная фиксация L1 и L3 позвонков дистрактором и контрактором; 3) Опытная модель II типа – транспедикулярная фиксация на уровне L1–L3 позвонков без введения винтов в тело сломанного позвонка, ламинарная фиксация L1 и L3 позвонков с расположением крючков в виде скобок, обеспечивающих циркулярный охват полудуги. Каждую модель подвергали действию шести нагрузок: положение стоя, сгибание, разгибание, боковой наклон вправо и влево, осевое вращение вправо и влево. Использовано программное обеспечение Mimics (версии 21, Materialise), 3-Matic (версии 21, Materialise), SolidWorks (2018) и ANSYS 19.2.

Результаты: По показателям жесткости и прочности фиксации новый способ фиксации в любом из двух своих вариантов превосходит традиционно используемые при «взрывных» переломах поясничных позвонков протяженные транспедикулярные системы, обеспечивая, помимо сокращения длины обездвиженного участка позвоночника, большую стабильность осколков сломанного позвонка, а также травмированного позвоночно-двигательного сегмента в целом.

Заключение: Экстраполируя полученные результаты на клиническую практику, оптимальным следует считать применение предложенного

BIOMECHANICS OF SHORT-SEGMENT MULTI-ROD POSTERIOR INTERNAL INSTRUMENTAL FIXATION OF LUMBAR BURST FRACTURES: RESULTS OF COMPARATIVE THREE-DIMENSIONAL FINITE ELEMENT ANALYSIS

Aslanov R.A.*¹, Donnik A.M.², Dulaev A.K.^{3,4}, Kutyanov D.I.^{3,4}, Davydov D.V.¹, Brizhan L.K.¹, Pimanchev O.V.⁵

¹ Main Military Clinical Hospital named after academician Burdenko N.N., Moscow

² Saratov National Research State University named after Chernyshevsky N.G., Saratov

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

⁴ St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care, St. Petersburg

⁵ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: An objective trend in modern spine trauma surgery is to provide the best conditions for recreating and maintaining normal biomechanics of the spinal column while reducing the length of fixation and the amount of surgical trauma. At the same time, the data on the biomechanical efficacy of the existing methods of short-segment pedicle spinal instrumentation are contradictory, which necessitates further experimental design and research.

Objective: Based on the results of three-dimensional finite element analysis, to conduct a comparative biomechanical assessment of the efficacy of the new method of short-segment multi-rod posterior internal instrumental fixation of lumbar burst fractures that was developed by the authors and involves the combined use of pedicle screw and laminar hook systems.

Methods: A model of the spinal segment from the T12 to L4 vertebrae with cartilaginous and ligamentous structures connecting them and a complete burst fracture (type A4 injury according to the AO classification) of the L2 vertebra was created using the finite element method. Three variants of posterior instrumental fixation were modeled on its basis: 1) Comparison model – extended pedicle screw fixation with screws inserted in pairs into the T12, L1, L3, and L4 vertebral bodies; 2) Type I experimental model – short pedicle screw fixation at the level of the L1–L3 vertebrae with two screws in the injured L2 vertebra; laminar hook fixation of the L1 and L3 vertebrae with a distractor and contractor; 3) Type II experimental model – pedicle screw fixation at the level of the L1–L3 vertebrae without inserting screws into the fractured vertebral body; laminar hook fixation of the L1 and L3 vertebrae with the position of hooks in the form of a staple providing a circular grasp on the half-arch. Each model was subjected to six types of loads: standing position, flexion, extension, lateral flexion to the right, lateral flexion to the left, axial rotation to the right, and axial rotation to the left. Mimics (version 21, Materialise), 3-Matic (version 21, Materialise), SolidWorks (2018), and ANSYS 19.2 software were used in this work.

Results: In terms of rigidity and fixation strength, the new method of posterior spinal instrumentation in either of its two variants is superior to long-segment pedicle systems traditionally used for lumbar burst fractures and, in addition to reducing the length of the

* e-mail: arspine@mail.ru

способа спондилосинтеза с транспедикулярной фиксацией сломанного позвонка и ламинарной фиксацией смежных позвонков дистрактором и контрактором. При невозможности введения винтов в сломанный позвонок модификация нового способа с увеличенным количеством опор ламинарных систем является эффективной альтернативой протяженной фиксации.

Ключевые слова: перелом поясничного позвонка, задняя внутренняя инструментальная фиксация, мультистержневая короткосекментарная фиксация, транспедикулярная фиксация, ламинарная фиксация, метод конечных элементов.

Введение

В структуре существующих способов хирургического лечения пострадавших с «взрывными» (групп А3 и А4 по классификации АО) переломами грудного и поясничного отделов позвоночника как в России, так и в зарубежных странах лидирующие позиции уже достаточно давно заняли технологии транспедикулярной фиксации (ТПФ) [1; 2]. При этом наиболее спорным моментом для данного спондилосинтеза продолжает оставаться выбор между коротким и протяженным вариантами его клинической реализации. Короткосекментарная ТПФ (не распространяющаяся далее смежных с поврежденным позвонком) бесспорно привлекательна в плане уменьшения инвазивности хирургического вмешательства со всеми вытекающими из этого факта и широко известными положительными физиологическими моментами, а также с точки зрения сохранения большей подвижности позвоночного столба. С другой стороны, существенным контраргументом здесь может стать высокая вероятность потери коррекции его посттравматической деформации в послеоперационном периоде. В качестве первостепенного способа разрешения этого противоречия было предложено вводить транспедикулярные винты в тело сломанного позвонка [3]. Однако имеющиеся сведения о биомеханической и клинической эффективности существующих способов короткосекментарной ТПФ противоречивы, что обуславливает необходимость дальнейшего опытно-конструкторского поиска и исследований в этой области.

Цель исследования

На основании результатов трехмерного компьютерного моделирования методом конечных элементов дать сравнительную биомеханическую оценку эффективности разработанного авторами способа короткосекментарной мультистержневой задней внутренней инструментальной фиксации «взрывных» переломов поясничных позвонков, предполагающего совместное использование транспедикулярных и ламинарных систем.

Материал и методы

Авторами разработан новый способ короткосекментарной мультистержневой задней инструментальной фиксации (КСМСФ) позвоночника при переломах тел поясничных позвонков (Патент РФ на изобретение

immobilized part of the spine, provides greater stability of the fragments of the fractured vertebra as well as of the injured spine motion segment as a whole.

Conclusion: Extrapolating these results to clinical practice, the proposed method of spinal instrumentation with pedicle screw fixation of the fractured vertebra and laminar hook fixation of adjacent vertebrae with a distractor and contractor should be considered optimal. If it is impossible to insert screws into the fractured vertebra, modification of the new method with an increased number of laminar hook system supports is an efficacious alternative to long-segment fixation.

Keywords: lumbar burst fracture, posterior internal instrumental fixation, multi-rod short-segment fixation, pedicle screw fixation, laminar hook fixation, finite element analysis.

№2749823 от 17.06.2021) [4]. Его принципиальными отличительными особенностями от традиционно используемых на сегодняшний день технологий транспедикулярной, ламинарной и гибридной задней фиксации является совместное использование двух коротких транспедикулярных и двух коротких ламинарных имплантатов, располагаемых по обеим сторонам от остистых отростков в пределах двух смежных с поврежденным позвонком.

Для изучения и сравнительной оценки деформаций и напряжений, возникающих в элементах металлоконструкций, а также в поясничном отделе позвоночника методом конечных элементов была создана его трехмерная биомеханическая модель, основанная на результатах компьютерной томографии пострадавшего 27 лет с полным оскольчатый («взрывным») (группы А4 по классификации АО) переломом тела L2 позвонка. Модель включала в себя пять позвонков (от Th12 до L4) с соединяющими их хрящевыми и связочными структурами. При моделировании поврежденного позвонка снижение высоты его тела по переднему краю составило 25% от нормы; механические свойства его задней трети, а также ножек дуг остались неизменными — это условие было предусмотрено для создания возможности последующего моделирования фиксации этого позвонка двумя транспедикулярными винтами. Удалены дужки данного позвонка, частично резецированы его остистый отросток и дугоотростчатые суставы L2-L3, в результате чего было смоделировано состояние позвоночника после выполнения расширенной ламинэктомии. Здесь следует отметить, что в практической вертебрологии при соблюдении принципа максимально раннего хирургического лечения подобные ситуации относительно редки, поскольку добиться адекватной репозиции возможно за счет лигаментотаксиса [5]. Однако, в настоящей работе все же было принято решение использовать именно такой подход к построению модели с целью уменьшения стабилизирующего влияния заднего опорного комплекса позвоночного столба и повышения, тем самым, нагрузки на системы фиксации.

Данные о механических характеристиках материалов, использованных при разработке вышеуказанных моделей, представлены в таблице 1. Все материалы рассматривались как линейно-упругие, однородные и изотропные.

Табл. 1. Механические характеристики материалов, использованные при построении трехмерных биомеханических моделей поясничного отдела позвоночника (по Донник А.М. и др., 2022 [6])

Наименование материала	Механические характеристики материала	
	Модуль Юнга, МПа	Коэффициент Пуассона
Кортикальный костный слой позвонка	12000	0,3
Губчатый костный слой позвонка	100	0,2
Интakтный межпозвонковый диск	24	0,49
Поврежденный межпозвонковый диск	12	0,49
Дугоотростчатые суставы	10	0,3
Титановый сплав «Ti6Al4V ELI Titanium Alloy»	112000	0,32

Трехмерные модели были построены с использованием программного обеспечения Mimics (версии 21, Materialise), 3-Matic (версии 21, Materialise) и SolidWorks (2018). Для расчетов были использованы следующие размеры сеточных элементов: кортикальный и губчатый слой позвонков — 1,5 мм, межпозвонковый диск, дугоотростчатые суставы, титановые фиксирующие конструкции — 2 мм. Структуры связочного аппарата были смоделированы посредством построения пружинных элементов в конечно-элементном пакете ANSYS 19.2 (Табл. 2).

На основе данной базовой модели повреждения позвоночника были созданы три ее экспериментальных варианта в зависимости от способа задней инструментальной фиксации травмированного сегмента. Модель сравнения — стандартная протяженная ТПФ на основе 8 винтов, введенных попарно в тела Th12, L1, L3 и L4 позвонков и соединенных двумя несущими стержнями без поперечных штанг. Опытная модель I типа — один способ реализации предложенной философии КСМСФ: компоновка фиксирующей системы состояла из двух коротких транспедикулярных фиксаторов, базирующихся на трех винтах каждый, причем промежуточный из них вводился в тело сломанного позвонка, и двух ламинарных систем в виде, соответственно, дистрактора и контрактора, каждый из которых имел по два крючка. Опытная модель II типа отличалась от вышеописанной сокращением общего количества транспедикулярных опорных элементов до четырех (без введения винтов в тело сломанного позвонка) и увеличением количества опор ламинарных имплантатов до восьми с расположением их таким образом, чтобы каждая их пара обеспечивала циркулярный захват дуги выше- и нижележащего позвонка. В любой модели диаметр ножки транспедикулярного винта принимали равным 6,5 мм, длину ножки винта — 50 мм, диаметр соединительных стержней — 5,5 мм (Рис. 1).

Каждую из разработанных моделей подвергали действию шести видов физиологических нагрузок: положение стоя, сгибание, разгибание, боковой наклон вправо, боковой наклон влево, осевое вращение вправо и осевое вращение влево. При каждом режиме нагруже-

Табл. 2. Коэффициенты жесткости связок трехмерных биомеханических моделей поясничного отдела позвоночника, Н/мм (по Putzer M.A. et al., 2016 [7])

Позвоночно-двигательный сегмент	Наименование связки				
	Передняя продольная	Задняя продольная	Межостистая	Надостная	Межпоперечная
Th12-L1	32,9	10	12,1	15,1	50
L1-L2	32,4	17,1	10,0	23	50
L2-L3	20,8	36,6	9,6	24,8	50
L3-L4	39,5	10,6	18,1	34,8	50

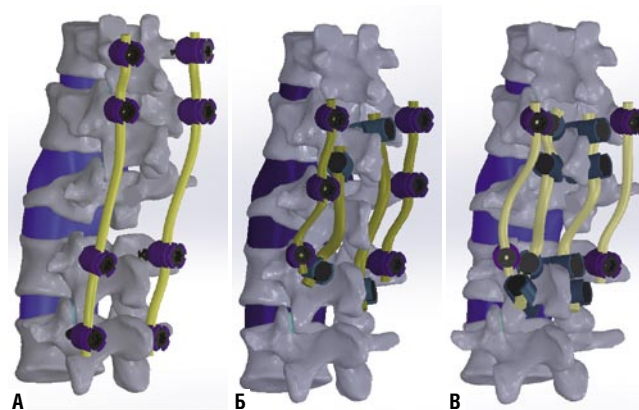


Рис. 1. Экспериментальные трехмерные модели поясничного отдела позвоночника с установленными металлоконструкциями: А — модель сравнения: протяженная 8-винтовая ТПФ; Б — опытная модель I типа: КСМСФ с винтовой фиксацией сломанного позвонка; В — опытная модель II типа: КСМСФ без фиксации сломанного позвонка.

ния на модель воздействовали вертикальной нагрузкой величиной 500 Н. При режимах нагружения «Сгибание», «Разгибание», «Боковой наклон вправо» и «Боковой наклон влево» к моделям дополнительно прикладывали соответственно направленный изгибающий, а режимах нагружения «Осевое вращение вправо» и «Осевое вращение влево» — крутящий момент величиной в 7,5 Н*м. Для исключения перемещений моделей в пространстве под действием прикладываемых сил их фиксировали по нижней замыкательной пластинке каудально расположенного, в данном случае — 4-го поясничного, позвонка. Нагружения моделей проводили в конечно-элементном пакете ANSYS 19.2.

Для сравнительной оценки жесткости фиксации для каждой из построенных трехмерных моделей были рассчитаны вектора полных перемещений и диапазон движений, возникающих под действием разнонаправленных внешних нагрузок. Вычисление последнего проводили для сегмента L1-L3, включающего в себя поврежденный позвонок L2, посредством определения разности углов ($\Delta\alpha$) между нижней замыкательной пластиной позвонка L1 и верхней замыкательной пластиной позвонка L3 до (α_0) и после (α) нагружения моделей: $\Delta\alpha = |\alpha - \alpha_0|$. Сравнительную оценку прочности кортикального и губчатого

Табл. 3. Локализация и величины модулей векторов максимальных смещений в экспериментальных трехмерных моделях поясничного отдела позвоночника

Вид нагрузки	Модель сравнения		Опытная модель I типа		Опытная модель II типа	
	Уровень смещения	Величина смещения, мм	Уровень смещения	Величина смещения, мм	Уровень смещения	Величина смещения, мм
Положение стоя	L2	0,56	L1	0,38	L2	0,46
Сгибание	Th12	0,67	Th12	0,80	Th12	0,89
Разгибание	Th12	0,94	Th12	0,91	Th12	1,09
Боковой наклон влево	Th12	0,70	Th12	0,90	Th12	1,11
Боковой наклон вправо	Th12	0,96	Th12	1,11	Th12	1,26
Осевое вращение влево	Th12	0,71	Th12	0,59	Th12	0,68
Осевое вращение вправо	L2	0,72	Th12	0,67	Th12	0,68

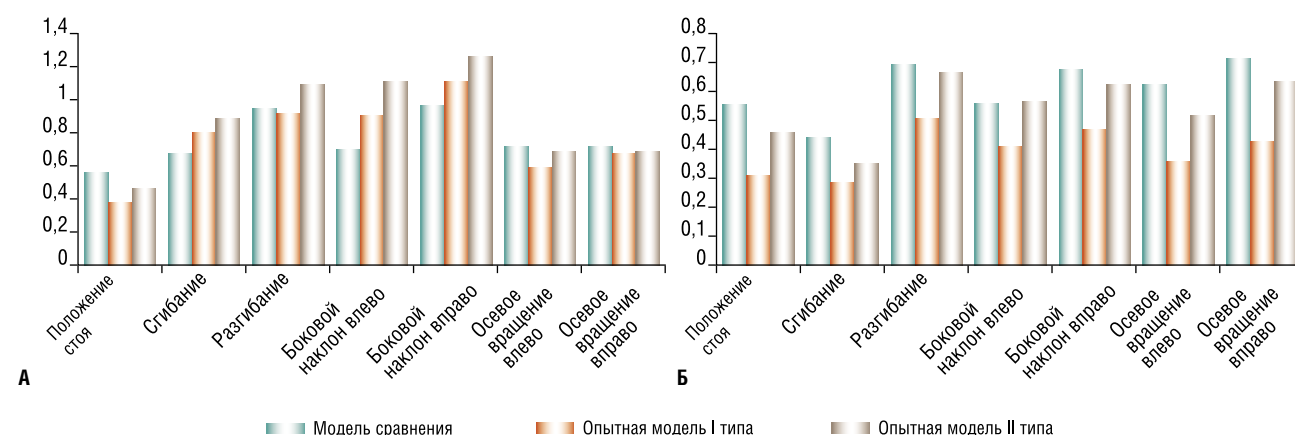


Рис. 2. Величины модулей векторов полных перемещений в трехмерных моделях поясничного отдела позвоночника, мм: А — максимальные в модели; Б — на уровне поврежденного позвонка (L2).

слоев позвонков при использовании вышеуказанных способов фиксации, а также прочности собственно фиксирующих систем осуществляли посредством определения эквивалентных напряжений по Мизесу, обозначающих усилие, возникающее в теле под действием действующих на него внешних сил в условиях закрепления.

Результаты

Результаты сравнительной оценки жесткости фиксации представлены в таблице 3 и на рисунках 2–3.

На основании результатов представленных выше сравнений можно заключить, что параметры жесткости фиксации поясничного отдела позвоночника разработанным способом в небольшой степени превосходят таковые, присущие традиционно используемому в аналогичных ситуациях протяженному транспедикулярному спондилосинтезу. Это в полной мере может указывать на то, что на практике стабильность фиксации новыми системами, как минимум, не будет уступать или же окажется выше, чем в случаях транспедикулярного спондилосинтеза. Рассматривая этот тезис более подробно, следует отметить, что величины модулей максимальных смещений в модели при нагрузках в сагиттальной и фронтальной плоскостях для обоих вариантов новой короткосегментарной фиксации оказались больше, чем для протяженной транспедикулярной. Однако данные смещения наблюдались

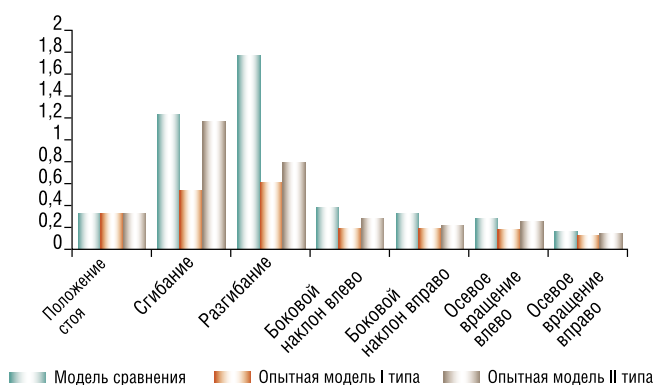


Рис. 3. Диапазоны движений в травмированном сегменте L1-L3 поясничного отдела позвоночника трехмерных компьютерных моделях, град.

на уровне позвоночно-двигательного сегмента Th12-L1, что с одной стороны, вполне закономерно, поскольку зафиксированные позвонки L1-L3 с биомеханической точки зрения выступают более или менее единым блоком, а с другой — указывает на сохранение подвижности в смежных с поврежденным позвоночно-двигательных сегментах. Но наиболее существенным здесь становится тот факт, что на уровне повреждения модули смещений при короткой фиксации оказались меньшими, особенно — в первом ее варианте.

Результаты сравнительной оценки прочностных характеристик фиксации поясничного отдела позвоночника новым способом КСМСФ представлены на рисунке 4.

Как следует из полученных данных, в металлоконструкциях, используемых при реализации разработанного способа КСМСФ (опытные модели I и II типов), максимальные значения эквивалентных напряжений при всех без исключения нагрузках оказались значительно выше, чем в протяженной транспедикулярной системе (модель сравнения). В отношении нового способа фиксации необходимо отметить, что для первого его варианта (короткосегментарной мультистержневой системы с транспедикулярной фиксацией сломанного позвонка) при режимах нагружения «Положение стоя», «Сгибание», «Разгибание» и «Осевое вращение вправо» эквивалентные напряжения в металлоконструкциях были ниже, чем при втором его варианте (система без ТПФ сломанного позвонка и с увеличенным количеством крючков ламинарных фиксаторов).

В кортикальном слое позвонков при любом варианте нового способа фиксации при большинстве нагрузок максимальные значения эквивалентных напряжений были сопоставимы с таковыми для протяженной ТПФ либо несколько ниже их, а при боковых наклонах — уступали им довольно значительно. Различия этих величин этого показателя между двумя модификациями короткосегментарной мультистержневой фиксации при положении стоя, сгибании и разгибании отсутствовали. При боковых наклонах первый вариант новой фиксации характеризовался созданием меньших нагрузок на кортикальный слой позвонков, при вращениях наблюдалась обратная картина.

В губчатом слое позвонков максимальные значения эквивалентных напряжений для обоих вариантов КСМСФ при большинстве нагрузок оказались значительно меньшими, чем при использовании протяженной ТПФ, а в двух оставшихся случаях (в положении стоя и при разгибании) были равными. При этом, наличие промежуточных винтов короткосегментарных фиксаторов обеспечивало некоторое снижение нагрузки на губчатую костную ткань по сравнению со случаями их отсутствия.

Обсуждение

Разработанный авторами новый способ задней инструментальной фиксации предназначается для стабилизации переломов, прежде всего, поясничных позвонков, поскольку анатомические особенности соответствующего отдела позвоночника обеспечивают наилучшие условия для размещения необходимых для его реализации имплантатов. При этом в процессе поиска и анализа научной литературы по профилю настоящего исследования было установлено, что подобные работы посвящены, с одной стороны, повреждению грудно-поясничного перехода (Th11 — L2), а с другой — их стабилизации с использованием только транспедикулярных систем. Однако тот

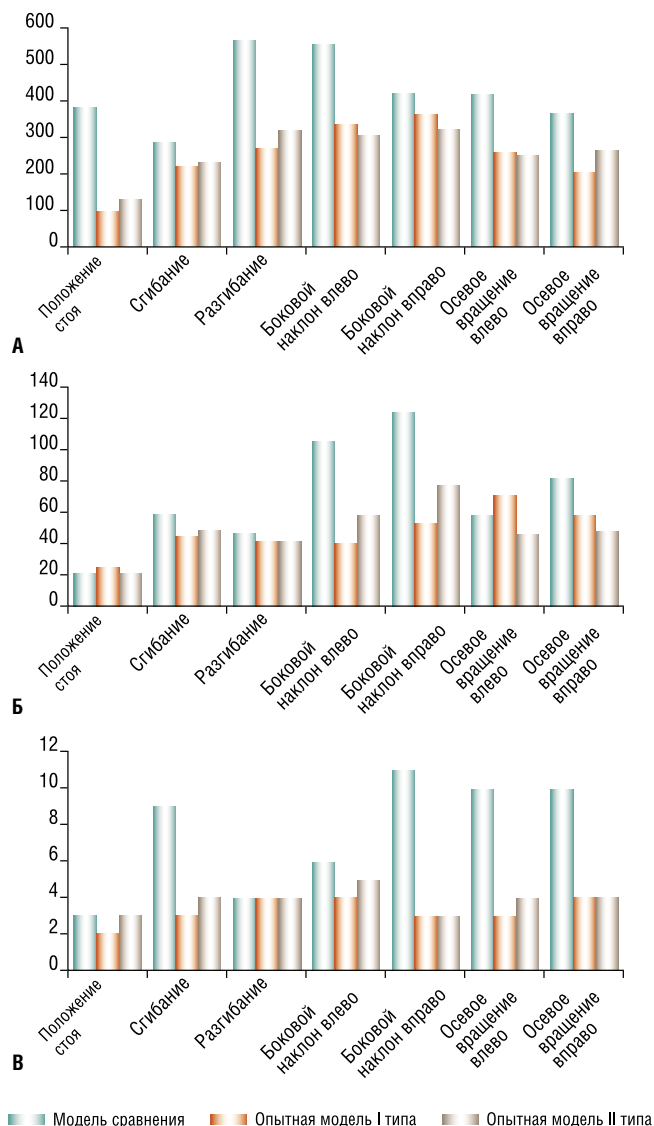


Рис. 4. Максимальные значения эквивалентных напряжений по Мизесу в зависимости от направления нагрузки, МПа. А — в фиксирующих металлоконструкциях; Б — в кортикальном слое позвонков; В — в губчатом слое позвонков.

факт, что целью любой из них являлось сравнение биомеханических параметров короткосегментарной фиксации с аналогичными показателями протяженной 8-винтовой ТПФ, дает полное основание рассматривать их в рамках настоящего раздела.

Стартовой точкой эволюции технологии ТПФ «взрывных» переломов позвонков стало использование коротких систем с введением винтов попарно в выше- и нижележащий позвонки. Согласно результатам многочисленных сравнительных исследований в сфере компьютерного биомеханического моделирования для такого «классического» варианта спондилосинтеза характерны наименьшая жесткость и самые высокие величины напряжений в позвонках и имплантатах [8–12]. При этом даже наличие полностью интактной задней стенки тела

поврежденного позвонка оказалось не способным существенным образом улучшить ситуацию [13]. На практике это может привести к нарушению консолидации осколков сломанного позвонка и возникновению осложнений со стороны внутренних конструкций [14].

С течением времени в среде хирургов-вертебрологов сформировалось более или менее общепринятое понимание того, что добиться оптимальных биомеханических условий для адекватного протекания репаративных процессов и нормального функционирования имплантированных конструкций можно либо вовлечением в фиксацию дополнительных интактных позвонков, либо фиксацией сломанного позвонка в короткосегментарных системах [15]. Но даже такое решение, хотя и довольно существенно улучшает биомеханические характеристики фиксации, не полностью приближает их к таковым, присущим протяженной, симметричной относительно уровня повреждения, 8-винтовой конструкции [15; 16]. При этом в последнем исследовании отмечается, что дополнительная фиксация сломанного позвонка в подобной системе существенного влияния на них не оказывает, однако есть данные, что при обширных его разрушениях она необходима [17].

В качестве достаточно весомого аргумента в пользу более широкого практического применения методик короткосегментарной задней фиксации специалисты выдвигают возможность сохранения подвижности в как можно большем количестве позвоночно-двигательных сегментов [15]. В реализации этого принципа некоторые из них дошли до идеи выполнять изолированную моносегментарную ТПФ сломанного и нижележащего позвонков, однако амплитуды смещений в соответствующей компьютерной модели оказались более чем в 2 раза выше, чем при «классической» 4-винтовой фиксации [18]. Помимо этого, для короткосегментарных систем, с учетом многообразия морфологических вариантов повреждений тел позвонков при их «взрывных» переломах, были проведены исследования по изучению биомеханических параметров фиксации для случаев, когда характер повреждения позвонка оставляет возможности для введения в него только коротких винтов либо в одно-, либо в двухстороннем варианте: было установлено, что на них не влияют ни длина винтов, ни их количество [19].

Еще одним действенным средством повышения стабильности короткосегментарной ТПФ ряд исследователей считает выполнение каких-либо реконструктивных манипуляций на вентральной колонне позвоночного столба (т.н. «передняя поддержка»), причем наименее инвазивной и наиболее часто рекомендуемой к практическому использованию процедурой здесь оказывается вертебро- или кифопластика тела сломанного позвонка костным цементом. По итогам сравнительного компьютерного моделирования наилучшие биомеханические параметры были получены для случаев сочетания подобной передней поддержки и транспедикулярного спондилосинтеза с фиксацией сломанного позвонка. Выполнение передней

поддержки при «классическом» варианте короткосегментарной ТПФ показало наихудшие результаты, в то время как промежуточную позицию заняла модель изолированной ТПФ с фиксацией сломанного позвонка [8; 9]. Однако наилучшие показатели были получены для модели т.н. комбинированной фиксации позвоночника, включающей в себя «классическую» 4-винтовую ТПФ и сетчатый титановый протез тела позвонка [11]. Но в то же время следует иметь в виду, что такие операции крайне травматичны и по этой причине находят ограниченное применение в вертебрологической практике [20].

В нашем исследовании при использовании разработанного способа фиксации стабильность как осколков сломанного позвонка, так и его соединений со смежными неповрежденными позвонками оказалась выше, чем при протяженной ТПФ, что указывает на его способность создавать благоприятные условия для протекания послеоперационных репаративных процессов. В любой его модификации имплантированные конструкции испытывают значительно меньшие по величине нагрузки, что обеспечивает большую их устойчивость к возникновению пластических деформаций и усталостных переломов. Значительно меньшие механические напряжения в зафиксированных позвонках снижают риск их переломов в зонах контакта имплантатами, а также миграции винтов транспедикулярных систем.

Ограничения исследования

Практический смысл настоящего исследования заключался в определении биомеханической допустимости и безопасности использования принципиально нового способа стабилизации позвоночника. И хотя полученные результаты убедительно доказали наличие такой возможности, необходимо выделить ряд факторов, способных тем или иным образом повлиять на сделанные заключения:

- 1) рассматривали переломы только одного позвонка;
- 2) качество кортикальной и губчатой костной ткани позвонков принимали нормальным; при этом их структура, а также структура мягкотканых элементов позвоночного столба предполагалась однородной, изотропной и линейно-упругой;
- 3) нагрузки, прикладываемые к моделям, были одноосными или одноплоскостными, однократными, а не циклическими и не отражали эффекты сокращения мышц туловища.

Заключение

Таким образом, по своим биомеханическим характеристикам новый способ фиксации можно рассматривать в качестве полноценной альтернативы широко используемому на сегодняшний день при лечении пациентов с «взрывными» переломами поясничных позвонков протяженному транспедикулярному спондилосинтезу. Экстраполируя результаты компьютерного моделирования на клиническую практику, нужно отметить, что с

позиции обоих изученных биомеханических параметров (жесткости и прочности фиксации) максимально целесообразным следует признать использование первого варианта предложенного способа — с транспедикулярной фиксацией сломанного позвонка и ламинарной фиксацией смежных с ним позвонков дистрактором и контрактором. При невозможности введения винтов в сломанный позвонок по причине недостаточного количества интактной костной ткани добиться сходных биомеханических характеристик фиксации можно увеличением количеством опор ламинарных систем.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Паршин М.С. Оптимизация тактики хирургического лечения пострадавших с изолированными неосложненными «взрывными» переломами грудных и поясничных позвонков: Дис. ... канд. мед. наук. — СПб; 2019. [Parshin MS. Optimizatsiya taktiki khirurgicheskogo lecheniya posttravshikh s izolirovannymi neoslozhnennymi «vzryvnymi» perelomami grudnykh i poynichnykh pozvonkov. [dissertation] Saint Petersburg; 2019. (In Russ)].
2. Cheng LM, Wang JJ, Zeng ZL, et al. Pedicle screw fixation for traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 5: CD009073. doi: 10.1002/14651858.CD009073.pub2.
3. Kanna RM, Shetty AP, Rajasekaran S. Posterior fixation including the fractured vertebra for severe unstable thoracolumbar fractures. *Spine J*. 2015; 15(2): 256-264. doi: 10.1016/j.spinee.2014.09.004.
4. Патент РФ на изобретение № 2749823/17.06.2021. Бюл. №17. Дулаев А.К., Асланов Р.А., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Кутянов Д.И., Аликов З.Ю. Способ внутренней фиксации нестабильных неосложненных взрывных переломов поясничных позвонков. [Patent RUS №2749823/17.06.2021. Byul. №17. Dulayev AK, Aslanov RA, Brizhan' LK, Davydov DV, Kutyanov DI, Alikov ZYU. Sposob vnutrenney fiksatsii nestabil'nykh neoslozhnennykh vzryvnykh perelomov poynichnykh pozvonkov (In Russ)].
5. Sun XY, Zhang XN, Hai Y. Percutaneous versus traditional and paraspinous posterior open approaches for treatment of thoracolumbar fractures without neurologic deficit: a meta-analysis. *Eur. Spine J*. 2017; 26(5): 1418-1431. doi: 10.1007/s00586-016-4818-4.
6. Донник А.М., Коссович Л.Ю., Оленко Е.С. Поведение сегмента грудного отдела позвоночника при оскольчатом переломе позвонка до и после хирургического лечения. Биомеханический эксперимент // Российский журнал биомеханики. — 2022. — Т.26. — №1. — С.25-39. [Donnik AM, Kossovich LYU, Olenko ES. Behavior of the segment of the thoracic spine in comparated vertebral fracture before and after surgical treatment. Biomechanical experiment. *Russian Journal of Biomechanics*. 2022; 26(1): 21-34. (In Russ.)] doi: 10.15593/RZhBiomeh/2022.1.02.
7. Putzer MA, Auer S, Malpica W, et al. A numerical study to determine the effect of ligament stiffness on kinematics of the lumbar spine during flexion. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016; 17: 95. doi: 10.1186/s12891-016-0942-x.
8. Liao JC, Chen WP, Wang H. Treatment of thoracolumbar burst fractures by short-segment pedicle screw fixation using a combination of two additional pedicle screws and vertebroplasty at the level of the fracture: a finite element analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18(1): 262. doi: 10.1186/s12891-017-1623-0.
9. Liao JC. Impact of osteoporosis on different type of short-segment posterior instrumentation for thoracolumbar burst fracture — a finite element analysis. *World Neurosurg*. 2020; 139: e643-e651. doi: 10.1016/j.wneu.2020.04.056.
10. Wu Y, Chen CH, Tsuang FY, et al. The stability of long-segment and short-segment fixation for treating severe burst fractures at the thoracolumbar junction in osteoporotic bone: A finite element analysis. *PLoS One*. 2019; 14(2): e0211676. doi: 10.1371/journal.pone.0211676.
11. Wong CE, Hu HT, Huang YH, Huang KY. Optimization of spinal reconstructions for thoracolumbar burst fractures to prevent proximal junctional complications: A finite element study. *Bioengineering (Basel)*. 2022; 9(10): 491. doi: 10.3390/bioengineering9100491.
12. Limthongkul W, Wannaratsiri N, Sukjamsri C, et al. Biomechanical comparison between posterior long-segment fixation, short-segment fixation, and short-segment fixation with intermediate screws for the treatment of thoracolumbar burst fracture: A finite element analysis. *Int J Spine Surg*. 2023; 17(3): 442-448. doi: 10.14444/8441.
13. Xia C, Yang S, Liu J, et al. Finite element study on whether posterior upper wall fracture is a risk factor for the failure of short-segment pedicle screw fixation in the treatment of L1 burst fracture. *Injury*. 2021; 52(11): 3253-3260. doi: 10.1016/j.injury.2021.08.020.
14. Dai LY, Jiang SD, Wang XY, Jiang LS. A review of the management of thoracolumbar burst fractures. *Surg Neurol*. 2007; 67(3): 221-231; discussion 231. doi: 10.1016/j.surneu.2006.08.081.
15. Basaran R, Efendioglu M, Kaksi M, et al. Finite Element Analysis of Short- Versus Long-Segment Posterior Fixation for Thoracolumbar Burst Fracture. *World Neurosurg*. 2019; 128: e1109-e1117. doi: 10.1016/j.wneu.2019.05.077.
16. Elmasry S, Asfour S, Travascio F. Effectiveness of pedicle screw inclusion at the fracture level in short-segment fixation constructs for the treatment of thoracolumbar burst fractures: a computational biomechanics analysis / *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2017; 20(13): 1412-1420. doi: 10.1080/10255842.2017.1366995.
17. Wang H, Mo Z, Han J, et al. Extent and location of fixation affects the biomechanical stability of short- or long-segment pedicle screw technique with screwing of fractured vertebra for the treatment of thoracolumbar burst fractures: An observational study using finite element analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97(26): e11244. doi: 10.1097/MD.00000000000011244.
18. Wang W, Pei B, Pei Y, et al. Biomechanical effects of posterior pedicle fixation techniques on the adjacent segment for the treatment of thoracolumbar burst fractures: a biomechanical analysis / *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2019; 22(13): 1083-1092. doi: 10.1080/10255842.2019.1631286.
19. Su Y, Wang X, Ren D, et al. A finite element study on posterior short segment fixation combined with unilateral fixation using pedicle screws for stable thoracolumbar fracture. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97(34): e12046. doi: 10.1097/MD.00000000000012046.
20. Дулаев А.К., Кутянов Д.И., Мануковский В.А., и др. Выбор тактики и технологии инструментальной фиксации при изолированных неосложненных взрывных переломах грудных и поясничных позвонков. Хирургия позвоночника. 2019; 16(2): 7-17. [Dulayev AK, Kutyanov DI, Manukovskiy VA, et al. Decision-making and technical choice in instrumental fixation for neurologically uncomplicated isolated burst fractures of the thoracic and lumbar vertebrae. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2019; 16(2): 7-17. (In Russ.)] doi: 10.14531/ss2019.2.7-17.

ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Пронских А.А.¹, Лукинов В.Л.¹, Пиманчев О.В.*², Павлов В.В.¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_60

¹ ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт им. Я.Л. Цивьяна», Новосибирск

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Обоснование. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины сопряжено с высоким риском развития различных осложнений. Процент неудовлетворительных результатов достигает 26%.

Цель. поиск статистически достоверных предикторов осложнений после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с последствиями травм вертлужной впадины.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное одноцентровое контролируемое исследование — анализ 235 историй болезни пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины, которым в период с 2014 по 2022 гг. проводилось тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава по поводу посттравматического коксартроза в клинике эндопротезирования ФГБУ ННИИТО. Всего различные осложнения встречались у 32 пациентов (13,6%) в 38 случаях (16%). Для выявления значимых предикторов провели анализ модели логистической регрессии осложнений с ROC анализом, определением показателей чувствительности и специфичности.

Результаты. Выявлены отдельные значимые предикторы развития всех типов осложнений — вертикальное смещение центра ротации, был определен уровень функции тазобедренного сустава по шкале Harris Hip Score до операции тотального эндопротезирования, корректность ранее проведенного лечения. Выведена формула автоматической многофакторной оптимальной модели развития осложнений для порогового значения вероятности осложнений = 18%, с показателями чувствительности — 62.5% и специфичности — 80.8%. Отдельно проанализированы предикторы развития всех типов осложнений, как механического, так и неврологического характера.

Заключение. Предикторы осложнений можно разделить на дооперационные (предшествующие поперечные переломы и переломы заднего края или задней колонны вертлужной впадины, корректность предшествующего лечения), и зависящие от тотального эндопротезирования — показатели разницы механических параметров оперированного и здорового тазобедренных суставов, таких, как центр ротации и бедренный офсет.

Ключевые слова: перелом вертлужной впадины, посттравматический коксартроз, эндопротезирование тазобедренного сустава, асептическое расшатывание, рецидивирующий вывих.

Введение

Переломы вертлужной впадины составляют от 7% до 22% от повреждений таза [1]. Социальная значимость данного типа повреждений заключается в том, что переломы вертлужной впадины встречаются как у пациентов молодого возраста, вследствие высокоэнергетической травмы, зачастую в структуре политравмы, так и у пациентов пожилого возраста, вследствие остеопоротических изменений [2]. Золотым стандартом лечения переломов вертлужной впадины является дифференцированный подход, когда основной целью является анатомичное восстановление суставной поверхности тазобедрен-

PREDICTORS OF THE DEVELOPMENT OF COMPLICATIONS AFTER TOTAL ARTHROPLASTY IN PATIENTS WITH THE CONSEQUENCES OF ACETABULAR FRACTURES

Pronskih A.A.¹, Lukinov V.L.¹, Pimanchev O.V.*², Pavlov V.V.¹

¹ Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: Total Hip replacement in patients with the consequences of acetabulum fractures is associated with a high risk of various complications. The percentage of unsatisfactory outcomes reaches 26%.

Objective: search for statistically reliable predictors of complications after total hip replacement in patients with the consequences of acetabulum injuries.

Materials and methods. A retrospective single-center controlled study was conducted — an analysis of 235 case histories of patients with the consequences of acetabulum fractures who underwent total hip arthroplasty for post-traumatic arthritis in the period from 2014 to 2022. In total, various complications occurred in 32 patients (13.6%) in 38 cases (16%). To identify significant predictors, an analysis of the logistic regression model of complications with ROC analysis, determination of sensitivity and specificity indicators was carried out.

Results: Some significant predictors of the development of all types of complications were identified — vertical displacement of the hip rotation center, the level of hip joint function was determined on the Harris Hip Score scale before total endoprosthesis surgery, the correctness of earlier treatment. The formula of an automatic multifactorial optimal model of the development of complications for the threshold value of the probability of complications = 18%, with sensitivity indicators — 62.5% and specificity — 80.8% is derived. Predictors of the development of all types of complications, both mechanical and neurological, were analyzed separately.

Conclusion. Predictors of complications can be divided into preoperative (previous transverse fractures and fractures of the posterior edge or posterior column of the acetabulum, the correctness of previous treatment), and indicators of the difference between the mechanical parameters of the operated and healthy hip joints, such as the hip rotation center and femoral offset, depending on total hip arthroplasty.

Keywords. Acetabulum fracture, post-traumatic hip arthritis, hip arthroplasty, aseptic loosening, recurrent dislocation.

ного сустава [3]. Согласно данных современных исследований, дегенеративно-дистрофические изменения тазобедренного сустава, требующие хирургического лечения — развиваются у 12–57% пострадавших [1]. Пожилым пациентам, вследствие значительного снижения компенсаторных возможностей организма в большом количестве случаев, (26,8–50%) в течение 2 лет после травмы требуется конверсия на эндопротез [4]. Несмотря на широкое использование данной методики, результаты эндопротезирования у пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины хуже, чем при лечении идиопатического коксартроза [5]. Количество

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

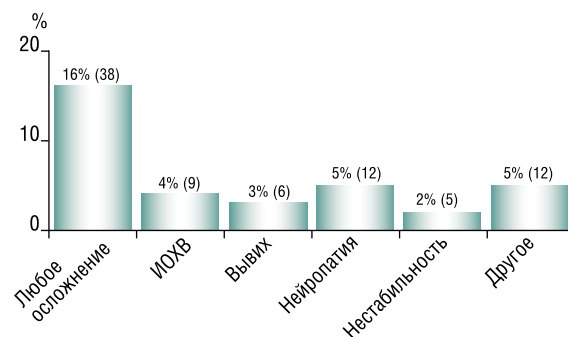
осложнений у данных категорий пациентов значительно различается [6; 7]. Наиболее часто встречаемыми осложнениями являются вывихи головки эндопротеза, асептическое расшатывание компонентов, парапротезная инфекция и нейропатия различных порций седалищного и бедренного нервов. Осложнения, вследствие которых требуется последующее ревизионное вмешательство развиваются в среднем в 13,5% случаев, от 1,7% до 26% [8–10]. Причинами развития такого высокого процента осложнений по данным разных авторов являются как относительно молодой возраст пациентов (в среднем 51 год), склерозирование нативной кости, наличие дефектов и выраженные анатомические изменения вертлужной впадины, а также осложнения, связанные с наличием металлоконструкций [9; 11; 12]. Для определения факторов, влияющих на развитие послеоперационных осложнений, было предпринято настоящее исследование.

Цель исследования — поиск статистически достоверных предикторов осложнений после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с последствиями травм вертлужной впадины.

Материалы и методы

В рамках данного исследования была выдвинута гипотеза о том, что предшествующее лечение перелома, восстановление механических параметров пораженного сустава, наиболее близкое к здоровому контрлатеральному суставу, влияют не только на клинические и функциональные результаты лечения, но и на вероятность развития осложнений. Было предпринято ретроспективное одноцентровое контролируемое исследование. Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов, которым в период с 2014 по 2022 гг. проводилось тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в клинике эндопротезирования ФГБУ ННИИТО. Критериями включения в исследование были следующие параметры — возраст старше 18 лет, наличие одностороннего посттравматического коксартроза 3 стадии и дефекта вертлужной впадины I и обширнее по классификации AAOS. В исследование было включено 235 пациентов. Были проанализированы процент и структура осложнений. Всего различные осложнения встречались у 32 пациентов (13,6%) в 38 случаях (16%). Структура осложнений представлена в диаграмме.

Был проведен анализ модели логистической регрессии осложнений. Основными исследуемыми параметрами явились дооперационное смещение центра ротации —



Диагр. 1. Общая структура осложнений у пациентов, включенных в исследование.

вертикальное, горизонтальное и передне-заднее, послеоперационное смещение центра ротации — вертикальное, горизонтальное и передне-заднее, бедренный офсет до и после операции. Отдельным критерием исследования явилась корректность ранее проведенного лечения перелома вертлужной впадины. В случае, если пациенту в срок менее 14 суток после травмы был проведен стабильный остеосинтез по показаниям, значение считалось 1, если нет — 0. Некорректно проведенным лечением считали консервативное лечение с отсутствием анатомичного восстановления суставной поверхности вертлужной впадины, неустраненный вывих головки бедренной кости, нестабильный остеосинтез, либо остеосинтез, проведенный в отдаленном периоде. Анализировали тип перелома по классификации АО/ОТА, тип дефекта по классификации AAOS. Путем построения однофакторных и многофакторных моделей логистической регрессии выявлены отдельные значимые предикторы развития осложнений.

Результаты

Согласно полученных данных, путем построения однофакторных моделей логистической регрессии выявлены отдельные значимые предикторы осложнений у всех пациентов, увеличение предиктора вертикального смещения центра ротации на k мм ассоциировано с повышением шансов осложнений в 1.04^k [1.01^k ; 1.06^k] раз. Следующим значимым предиктором был определен уровень функции тазобедренного сустава по шкале Harris Hip Score до операции тотального эндопротезирования — увеличение показателя на k баллов ассоциировано с понижением шансов осложнений в 0.96^k [0.93^k ; 0.99^k]

Табл. 1. Модели логистической регрессии осложнений у всех пациентов (N = 235, случаев = 32(13.6%))

Ковариаты	Однофакторные модели		Первичная многофакторная модель		Автоматическая многофакторная оптимальная модель		Искомая многофакторная оптимальная модель	
	ОШ [95% ДИ]	p	ОШ [95% ДИ]	p	ОШ [95% ДИ]	p	ОШ [95% ДИ]	p
Вертикальное смещение центра ротации	1.04 [1.01; 1.06]	0.005*	1.02 [0.99; 1.05]	0.103	1.03 [1; 1.06]	0.024*	1.03 [1; 1.06]	0.024*
Результат по Harris до операции	0.96 [0.93; 0.99]	0.015*	0.98 [0.94; 1.01]	0.145	0.98 [0.94; 1.01]	0.122	0.98 [0.94; 1.01]	0.122
Корректность предшествующего лечения	0.29 [0.07; 0.87]	0.050	0.36 [0.08; 1.15]	0.119	0.39 [0.09; 1.21]	0.142	0.39 [0.09; 1.21]	0.142

раз. Корректность проведения предшествующего лечения также была отнесена к основным значимым предикторам развития осложнений — данный показатель ассоциирован с понижением шансов осложнений в 0.29 [0.07; 0.87] раз. Следующим этапом было построение многофакторной модели логистической регрессии, которое выявило, что мультипликативным значимым предиктором регрессии осложнений у всех пациентов является вертикальное смещение центра ротации ($p = 0.024^*$), а увеличение данного предиктора на k ед. изм. ассоциировано с повышением шансов осложнений в 1.03^k [1^k ; 1.06^k] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели.

Был проведен ROC анализ, и выведена формула автоматической многофакторной оптимальной модели:

$$P(\text{осложнений}) = \exp(z) / (1 + \exp(z)),$$

$z = -1.11513588 + 0.03046207 \cdot \text{Вертикальное.смещение.центра.ротации} - 0.02525828 \cdot \text{Результат.по.Harris.до.операции} - 0.94945788 \cdot \text{Предшествующее.лечение.корректность.1..да..0..нет,}$
где: $P(\text{осложнений})$ — вероятность осложнений; $\exp(z)$ — функция экспоненты в степени z .

Переменные в формуле для z принимают следующие значения:

Вертикальное.смещение.центра.ротации = абсолютное значение показателя вертикальное смещение центра ротации патологически измененного сустава по сравнению со здоровым контралатеральным суставом в мм.

Результат.по.Harris.до.операции = абсолютное значение такого показателя, как уровень функции пораженного тазобедренного сустава по шкале Harris Hip Score до операции в баллах.

Предшествующее.лечение.корректность.1..да..0..нет = 1 (да|присутствует|соответствует) или 0 (нет|отсутствует|не соответствует).

Проведено исследование предсказательной способности искомой оптимальной многофакторной модели, с помощью ROC анализа определены наилучшие показатели чувствительности — 62.5% и специфичности — 80.8% для порогового значения вероятности осложнений = 18%. То есть, используя полученное пороговое значение, у пациентов, с рассчитанной по формуле модели вероятностью осложнений более 18% прогнозировали развитие осложнений (Рис. 1).

Отдельно проанализировано влияние параметров на развитие таких осложнений, как вывих бедренного компонента, развитие асептического расшатывания компонентов эндопротеза и развитие нейропатии различных порций седалищного нерва.

Самым значимым фактором, влияющим на вероятность развития вывиха головки бедренного компонента, является разница бедренного офсета между оперированным суставом и здоровой контралатеральной стороной после операции ($p = 0.008^*$), увеличение данного предиктора на k мм ассоциировано с повышением шансов вывиха в 1.1^k [1.02^k ; 1.18^k] раз. Следующим фактором,

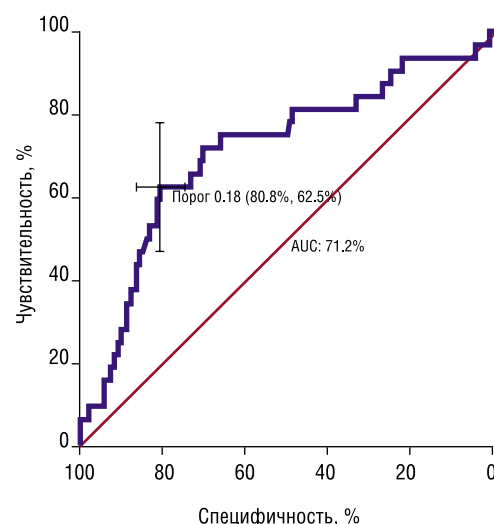


Рис. 1. ROC — кривая (пороговое значение 18%). Искомая многофакторная оптимальная модель развития осложнений. Чувствительность, % Специфичность, %.

стал тип предшествующего перелома вертлужной впадины. В ходе анализа установлено, что перелом тип С3 по классификации АО\ОТА ассоциирован с повышением шансов вывиха в 22.7 [0.96; 280.45] раз. Фактором, позволяющим спрогнозировать развитие вывиха головки тотального эндопротеза в послеоперационном периоде, является величина вертикального смещения центра ротации оперированного тазобедренного сустава в сравнении со здоровым контралатеральным суставом, так, увеличение данного предиктора на k мм ассоциировано с повышением шансов вывиха в 1.06^k [1.01^k ; 1.11^k] раз. Тип дефекта костной ткани также влияет на риск развития вывиха бедренного компонента, выявлено, что наличие IV типа дефекта по классификации AAOS ($p = 0.029^*$), ассоциировано с повышением шансов вывиха в 15.07 [0.68; 145.14] раз.

Построение многофакторной модели логистической регрессии выявило, что мультипликативно значимым предиктором регрессии вывиха бедренного компонента у всех пациентов явился такой параметр, как разница бедренного офсета после операции по сравнению со здоровой контралатеральной стороной:

Офсет ($p = 0.014^*$), увеличение предиктора на k мм ассоциировано с повышением шансов вывиха в 1.1^k [1.02^k ; 1.18^k] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели.

Выведена формула автоматической многофакторной оптимальной модели прогнозирования вывиха бедренного компонента:

$$P(\text{вывиха}) = \exp(z) / (1 + \exp(z)),$$

$$z = -3.89402396 + 0.09100294 \cdot \text{Офсет} - 0.39854917$$

* Срок.после.травмы..лет.,

где: $P(\text{вывиха})$ — вероятность вывиха; $\exp(z)$ — функция экспоненты в степени z .

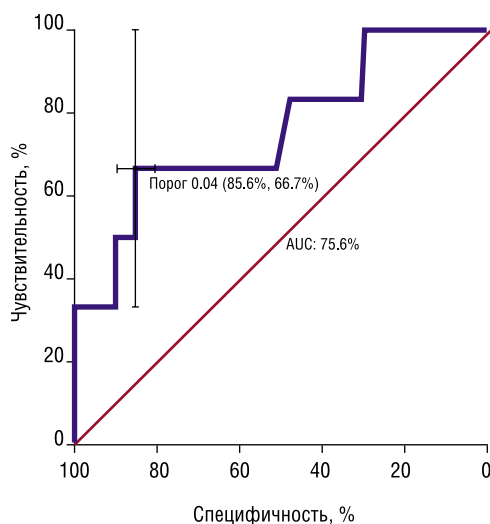


Рис. 2. ROC — кривая (пороговое значение 4%). Искомая многофакторная оптимальная модель развития вывиха бедренного компонента.

Переменные в формуле для z принимают следующие значения:

Офсет = абсолютное значение разницы бедренного офсета после оперативного вмешательства в мм.

Срок.после.травмы. лет. = срок, прошедший с момента травмы до момента тотального эндопротезирования в годах.

Проведено исследование предсказательной способности искомой оптимальной многофакторной модели с помощью ROC анализа определены наилучшие показатели чувствительности — 66.7% и специфичности — 85.6% для порогового значения вероятности вывиха = 4% (Рис. 2).

Основным мультипликативным предиктором развития асептического расшатывания компонентов являлась продолжительность госпитализации, измеряемая в койко-днях. При построении многофакторной модели логистической регрессии выявлено, что увеличение на k койко-дней, ассоциировано с повышением шансов развития нестабильности в 1.17^k [1.05^k ; 1.32^k] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели. Следующим мультипликативным предиктором является Вертикальное смещение центра ротации оперированного тазобедренного сустава, так, увеличение данного предиктора k мм. ассоциировано с повышением шансов нестабильности в 1.07^k [1.01^k ; 1.15^k] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели.

Выведенная формула автоматической многофакторной оптимальной модели выглядит следующим образом:

$$P(\text{нестабильности}) = \exp(z) / (1 + \exp(z)),$$

$z = -9.36596744 + 0.15668685 * \text{к.д} + 0.06623677 * \text{Вертикальное.смещение.центра.ротации} + 2.30632286 * \text{Тип.перелома} (1 — \{A2\}, 0 — \text{остальные } \{B3, C1, C2, B2, A3, B1, A1, C3\}) + 2.16691580 * \text{Асептический.некроз.1.0.},$
где: $P(\text{нестабильности})$ — вероятность нестабильности;
 $\exp(z)$ — функция экспоненты в степени z .

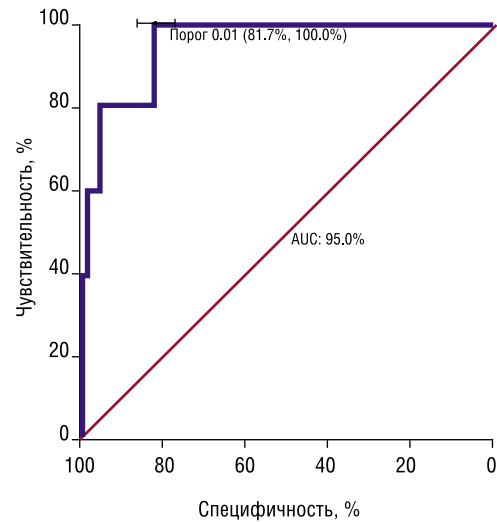


Рис. 3. ROC — кривая (пороговое значение 1.2%). Искомая многофакторная оптимальная модель развития расшатывания компонентов у всех пациентов.

Переменные в формуле для z принимают следующие значения:

к.д = абсолютное значение продолжительности госпитализации в койко-днях

Вертикальное.смещение.центра.ротации = абсолютное значение вертикального смещения центр ротации в мм.

Тип.перелома (1 — {A2}, 0 — остальные {B3, C1, C2, B2, A3, B1, A1, C3}), в зависимости от типа предшествующего перелома, при наличии перелома типа A2 по классификации АО\ОТА, присваивалось значение 1. Во всех остальных случаях, значение 0.

Асептический.некроз.1.0. = В случае развития асептического некроза головки бедренной кости перед проведением тотального эндопротезирования, присваивалось значение 1, при сохранной костной ткани головки присваивалось значение 0.

В автоматической оптимальной модели с помощью ROC анализа определены наилучшие показатели чувствительности — 100% и специфичности — 81.7% для порогового значения вероятности нестабильности = 1.2% (Рис. 3).

Следующим этапом статистического исследования было проведено определение предикторов развития нейропатий различных порций седалищного нерва, так как в рамках данной выборки пациентов ни одного случая развития нейропатии других нервов выявлено не было. Путем построения однофакторных и многофакторных моделей логистической регрессии выявлены следующие значимые мультипликативные предикторы развития нейропатии:

Пол (1 — {М}, 0 — остальные {Ж}) ($p = 0.009^*$), предиктор мужского пола пациента ассоциирован с понижением шансов развития нейропатии в 0.17 [0.04; 0.63] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели;

к.д ($p = 0.016^*$), увеличение предиктора продолжительности госпитализации на k койко-дней ассоциировано с по-

вышением шансов нейропатии в 1.09^k [1.01^k ; 1.18^k] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели;

Тип.перелома (1 — {A3}, 0 — остальные {A2, B3, C1, C2, B2, B1, A1, C3}) ($p = 0.049^*$), предиктор предшествующего типа перелома A2 по классификации АО\ОТА ассоциирован с повышением шансов нейропатии в 4.31 [0.95 ; 18.91], а тип перелома типа B1 ассоциирован с повышением шансов нейропатии в 0.21 [0.01 ; 1.53], раз при прочих равных показателях в многофакторной модели.

Выведенная формула автоматической многофакторной оптимальной модели развития нейропатии выглядит следующим образом:

$$P(\text{нейропатии}) = \exp(z) / (1 + \exp(z)),$$

$z = -3.08811930 - 1.75050238 * \text{Пол} (1 - \{M\}, 0 - \text{остальные } \{Ж\}) + 0.08969669 * \text{к.д} + 1.46179384 * \text{Тип.перелома} (1 - \{A3\}, 0 - \text{остальные } \{A2, B3, C1, C2, B2, B1, A1, C3\}) - 1.55165862 * \text{Тип.перелома} (1 - \{B1\}, 0 - \text{остальные } \{A2, B3, C1, C2, B2, A3, A1, C3\})$, где $P(\text{нейропатии})$ — вероятность нейропатии; $\exp(z)$ — функция экспоненты в степени z .

Переменные в формуле для z принимают следующие значения:

Пол (1 — {M}, 0 — остальные {Ж}) = значение принимается равным 1, если пациент мужчина.

к.д = абсолютное значение продолжительности госпитализации в койко-днях.

Тип.перелома (1 — {A3}, 0 — остальные {A2, B3, C1, C2, B2, B1, A1, C3}) = при наличии предшествующего перелома типа A3 по классификации АО\ОТА, значение принимается равным 1.

Тип.перелома (1 — {B1}, 0 — остальные {A2, B3, C1, C2, B2, A3, A1, C3}) = при наличии предшествующего перелома типа B1 по классификации АО\ОТА, значение принимается равным 1.

В автоматической оптимальной модели с помощью ROC анализа определены наилучшие показатели чувствительности — 83.3% и специфичности — 75.3% для порогового значения вероятности развития нейропатии = 6.9% (Рис. 4).

Обсуждение

Проведенный статистический анализ показал, что наиболее значимыми предикторами развития вывиха бедренного компонента являются как дооперационные, так и факторы, определенные после операции тотального эндопротезирования. До проведения операции хирург может предполагать вероятность последующего вывиха компонентов эндопротеза, если типом предшествующего перелома явился тип C3 по классификации АО\ОТА, то есть полный фрагментарно-оскольчатый внутрисуставной перелом обеих колонн вертлужной впадины с повреждением крестцово-подвздошного сочленения. Данный фактор закономерно объясняется тем, что при последствиях такого перелома развиваются значительные деформации вертлужной впадины, тазового кольца с повреждением капсульно-связочного аппарата тазобедренного сустава,

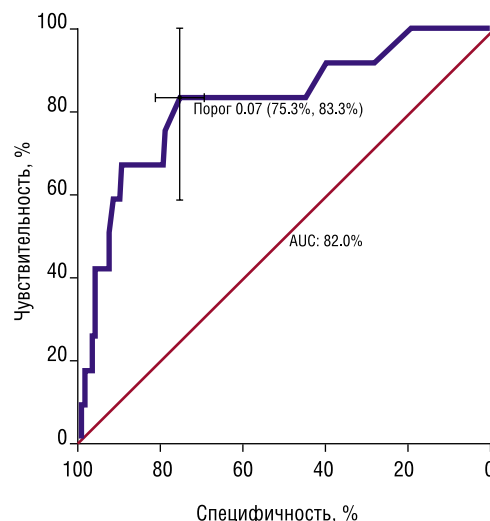


Рис. 4. ROC — кривая (пороговое значение 6.9). Автоматическая многофакторная оптимальная модель развития нейропатии у всех пациентов.

что приводит к нестабильности в тазобедренном суставе. Логично, что при данном типе перелома развиваются посттравматические дефекты костной ткани типа IV по классификации AAOS, то есть дефекты с нарушением целостности тазового кольца, что также значительно влияет на стабильность тазобедренного сустава. Срок, прошедший с момента травмы до проведения тотального эндопротезирования, влияет на риск развития последующего вывиха головки бедренной кости тем образом, что чем дольше пациент с тяжелым повреждением типа C и значительным ухудшением функции тазобедренного сустава остается без реконструктивной ортопедической помощи, тем ниже реабилитационный потенциал, мышечный тонус и риск развития последующего дисбаланса и патологической походки, являющимися факторами, приводящим к развитию рецидивирующего вывиха бедренного компонента тотального эндопротеза. Чем больше отклонение таких механических параметров оперированного тазобедренного сустава, как вертикальное смещение центра ротации и изменение бедренного оффсета относительно здорового контралатерального сустава, тем выше шанс развития мышечного дисбаланса и патологической походки. Кроме того, изменение центра ротации и значительное изменение бедренного оффсета влияет на тонус и натяжение мышц-стабилизаторов тазобедренного сустава, приводя к формированию рецидивирующего вывиха бедренного компонента.

Факторами развития асептического расшатывания до проведения тотального эндопротезирования, являются тип предшествующего перелома вертлужной впадины и развитие асептического некроза головки бедренной кости. Тип перелома A2 по классификации АО\ОТА приводит к деформации задней колонны вертлужной впадины, а асептический некроз головки бедренной кости ограничивает возможности костной аутопластики дефектов. Совокупность этих факторов приводит к увеличению

сложности достижения корректного положения вертлужного компонента и его стабильной фиксации. Фактором, непосредственно влияющим на качество тотального эндопротезирования, является вертикальное смещение центра ротации, так как чем больше разница между центрами ротации оперированного и здорового тазобедренных суставов, тем выше вероятность некорректного распределения нагрузки на вертлужный компонент и выше риск его расшатывания. Предиктор длительности госпитализации объясняется тем, что чем тяжелее и травматичнее тотальное эндопротезирование, тем больше количество ранних осложнений, тем дольше пациент восстанавливается и, следовательно, длительнее период стационарного лечения. Тип перелома также является значимым предиктором, который позволяет прогнозировать развитие нейропатии. В ходе анализа установлено, что переломы типа А3 и В1, то есть переломы заднего края и задней колонны чаще приводят к развитию контузионного повреждения седалищного нерва. Логично, что при проведении тотального эндопротезирования, шанс прогрессирования имеющихся неврологических нарушений выше. Остальные факторы, такие, как пол и длительность госпитализации имеют статистическую значимость ввиду того, что подавляющее большинство пациентов с нейропатиями седалищного нерва были именно мужчинами и продолжительность их стационарного лечения была дольше вследствие необходимости медикаментозной терапии. Таким образом, основными факторами, на которые должен обращать внимание хирург при планировании тотального эндопротезирования, становятся предшествующие переломы с повреждением задней колонны вертлужной впадины, особенно если в области задней колонны имеется выраженный рубцово-спаечный процесс.

Заключение

Таким образом, можно сделать заключение, что все предикторы осложнений можно разделить на два типа. К первому типу относятся факторы, которые позволяют спрогнозировать вероятность развития различных осложнений, как механического, так и неврологического характера до проведения тотального эндопротезирования. К этим факторам относятся предшествующие поперечные переломы и переломы заднего края или задней колонны вертлужной впадины. Предшествующее лечение, если не было проведено анатомичное восстановление вертлужной впадины с достижением стабильной фиксации отломков также приводит к увеличению риска осложнений механического характера, так как требуется более обширное, травматичное и высокотехнологичное оперативное вмешательство при проведении тотального эндопротезирования. Второй категорией факторов, влияющих на результат тотального эндопротезирования, и позволяющими уменьшить вероятность осложнений, особенно механического характера, являются показатели разницы механических параметров оперированного и здорового тазобедренных суставов, таких, как центр ро-

тации и бедренный офсет. Чем выше степень смещения центра ротации после операции, особенно в краниальном направлении, чем больше бедренный офсет отличается от здорового контрлатерального сустава, тем выше вероятность того, что у пациента будет прогрессировать мышечный дисбаланс, нарушение походки, и увеличивается риск развития рецидивирующих вывихов, расшатывания компонентов и неврологических нарушений.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Сахарных И.Н., Стоюхин С.С. Новые технологии остеосинтеза переломов вертлужной впадины // Медицинский алфавит. — 2014. — Т.2. — №11. — С.6-10. [Solod EI, Lazarev AF, Saharnyh IN, Stoyuhin SS. Novye tekhnologii osteosinteza perelomov vertluzhnoy vpadiny. Medicinskij alfavit. 2014; 2(11): 6-10. (In Russ.)]
2. Firoozabadi R, Cross WW, Krieg JC, et al. Acetabular fractures in the senior population: epidemiology, mortality and treatments. Arch Bone Jt Surg. 2017; 5: 96-102.
3. Boudissa M, Ruatti S, Kerschbaumer G, et al. Part 2: outcome of acetabular fractures and associated prognostic factors—a ten-year retrospective study of one hundred and fifty six operated cases with open reduction and internal fixation. Int Orthop. 2016; 40: 2151-2156.
4. Jeffcoat DM, Carroll EA, Huber FG, Goldman AT, Miller AN, Lorch DG, Helfet DL. Operative treatment of acetabular fractures in an older population through a limited ilioinguinal approach. J. Orthop. Trauma. 2012; 26 (5): 284-9.
5. Тихонов Р.М., Шубняков И.И., Чиладзе И.Т., Плиев Д.Г., Шорустамов М.Т., Артюх В.А., Амбросенков А.В., Близуков В.В., Мясоедов А.А. Выбор способа имплантации вертлужного компонента на основе рабочей классификации последствий переломов вертлужной впадины // Травматология и ортопедия России. — 2011. — №2. — С.37-43. [Tihonov RM, Shubnyakov II, Chiladze IT, Pliev DG, Shorustamov MT, Artyuh VA, Ambrosenkov AV, Bliznyukov VV, Miasoedov AA. Vybora sposoba implantatsii vertluzhnogo komponenta na osnove rabochej klassifikatsii posledstvij perelomov vertluzhnoy vpadiny. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2011; 2: 37-43. (In Russ.)]
6. Wang Q, Goswami K, Shohat N, Aalirezaie A, Manrique J, Parvizi J. Longer Operative Time Results in a Higher Rate of Subsequent Periprosthetic Joint Infection in Patients Undergoing Primary Joint Arthroplasty. J Arthroplasty. 2019. doi:10.1016/j.arth.2019.01.027.
7. Schwarzkopf R, Chin G, Kim K, Murphy D, Chen AF. Do Conversion Total Hip Arthroplasty Yield Comparable Results to Primary Total Hip Arthroplasty? J Arthroplasty. 2017; 32: 862-71. doi:10.1016/j.arth.2016.08.036.
8. Гришук А.Н., Усольцев И.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава при посттравматических дефектах вертлужной впадины // Acta Biomedica Scientifica. — 2015. — №6. — С.106. [Grishchuk AN, Usol'cev IV. Endoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava pri posttravmaticheskikh defektakh vertluzhnoy vpadiny. Acta Biomedica Scientifica. 2015;6: 106. (In Russ.)]
9. Пронских А.А., Харитонов К.Н., Корыткин А.А., Романова С.В., Павлов В.В. Тотальное эндопротезирование у пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины // Гений ортопедии. — 2021. — Т.27. — №5. — С.620-627. [Pronskiy AA, Haritonov KN, Korytkin AA, Romanova SV, Pavlov VV. Total'noe endoprotezirovaniye u pacientov s posledstviyami perelomov vertluzhnoy vpadiny. Genij ortopedii. 2021; 27(5): 620-627. (In Russ.)]
10. Stibolt RD Jr, Patel HA, Huntley SR, Lehtonen EJ, Shah AB, Naranjo SM. Total hip arthroplasty for posttraumatic osteoarthritis following acetabular fracture: A systematic review of characteristics, outcomes, and complications. Chinese Journal of Traumatology. 2018. doi: 10.1016/j.cjtee.2018.02.004.
11. Morison Z, Moojen DJ, Nauth A, et al. Total Hip Arthroplasty After Acetabular Fracture Is Associated With Lower Survivorship and More Complications. Clin Orthop Relat Res. 2016; 474: 392-8. doi: 10.1007/s11999-015-4509-1.
12. Clarke-Jenssen J, et al. Reduced survival for uncemented compared to cemented total hip arthroplasty after operatively treated acetabular fractures, Injury. 2017. doi: 10.1016/j.injury.2017.08.071.

ДВУХЭТАПНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ ПОДРОСТКОВОГО ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА

Загородний Н.И.¹, Сампиев М.Т.¹, Карпович Н.И.¹, Джоджуа А.В.²,
Пиманчев О.В.², Чемурзиева Х.М.¹, Лысенко И.С.*¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_66

¹ ФGAOU BO «Российский университет дружбы народов», Москва

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Обоснование: Тяжелый подростковый идиопатический сколиоз (AIS) — сложная, ригидная, трех плоскостная деформация позвоночника, лечение которой остается спорным. Задачи хирургического лечения данной группы пациентов — получение приемлемой коррекции деформации, улучшение качества жизни пациентов, а также предотвращение прогрессирования деформации.

Цель: проанализировать результаты хирургического лечения тяжелого подросткового идиопатического сколиоза с применением растущей конструкции LSZ в качестве 2-х этапного хирургического лечения.

Методы: Выполнен ретроспективный анализ пациентов, прошедших 2-х этапное хирургическое лечение. Пациенты наблюдались в течение использования растущей конструкции LSZ в среднем 28 месяцев (диапазон 23–38 месяцев) и в течение 2 лет после замены растущей конструкции LSZ на транспедикулярную систему.

Результаты: 24 пациента (20 девочек, 4 мальчика) со средним возрастом на момент начала лечения 13 лет были включены в исследование. Средняя кровопотеря 1-й операции составила 160±30 мл, 2-й операции 350±80 мл. Среднее время 1ой операции составило 98±15 мин., 2-й операции 164±25 мин. Предоперационный угол Кобба грудной дуги составлял 97,5±10,5°, поясничной дуги 58,3±13,4°. После 1 этапа грудная дуга скорректировалась до 30,23±10,39°, поясничная дуга до 16,6±9,7°. После замены растущей конструкции LSZ на транспедикулярную фиксацию (2-й этап лечения) угол грудной дуги составил 22,5±8,6°, поясничной дуги 11,1±8,5°. Итоговый процент коррекции для грудной и поясничной дуг составил 77±8,4% и 80±15,6%, соответственно. Неврологических и инфекционных осложнений не наблюдалось.

Заключение: Применение растущей конструкции LSZ в качестве 2-х этапного хирургического лечения тяжелых форм идиопатического сколиоза позволяет существенно исправить деформацию, препятствует прогрессированию деформации в период активного костного роста, не препятствуя нормальному росту позвоночника.

Ключевые слова: сколиоз, растущие конструкции, хирургическое лечение, спинальные системы.

Обоснование

Тяжелый подростковый идиопатический сколиоз (AIS) — сложная, ригидная, трехплоскостная деформация позвоночника. Лечение данной группы пациентов может привести к значительным осложнениям, связанным с длительностью хирургического вмешательства, кровопотерей, повреждением спинного мозга и нарушением функции легких [1]. Целью хирургического лечения является получение приемлемой коррекции деформации позвоночника, улучшение качества жизни пациента, а также предотвращение прогрессирования искривления.

Исторически сложилось, что тяжелый AIS часто лечили комбинированным методом с применением

TWO-STAGE SURGICAL TREATMENT OF SEVERE ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Zagorodniy N.V.¹, Sampiev M.T.¹, Karpovich N.I.¹, Dzhodzhuia A.V.²,
Pimanchev O.V.², Chemurzieva Kh.M.¹, Lysenko I.S.*¹

¹ RUDN University, Institute of Medicine, Moscow

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Background: Severe adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a complex, rigid, three-dimensional deformity of the spine, the treatment of which remains controversial. The objectives of surgical treatment are to obtain an acceptable correction of deformity, to improve the quality of life of patients, as well as to prevent the progression of deformity.

Aims: To analyze the results of surgical treatment of severe idiopathic scoliosis using the LSZ growing system as a 2-stage surgical treatment.

Materials and methods: A retrospective analysis of patients who underwent 2-stage surgical treatment was performed. Patients were observed after treatment using the LSZ growing system for an average of 28 months (range 23–38 months) and for 2 years after the replacement of the LSZ growing system with the pedicle screw system.

Results: 24 patients (20 girls, 4 boys) with an average age of 13 years at the start of treatment were included. The average blood loss of the 1st operation was 160±30 ml, the 2nd operation 350±80 ml. The average time of the 1st operation was 98±15 minutes, the 2nd operation 164±25 minutes. The preoperative Cobb angle of the thoracic curve was 97.5±10.5°, the lumbar curve 58.3±13.4°. After stage 1, the thoracic curve was corrected to 30.23±10.39°, the lumbar curve to 16.6±9.7°. After replacing the LSZ growing system (2nd stage of treatment), the angle of the thoracic curve was 22.5±8.6°, the lumbar curve 11.1±8.5°. The final percentage of correction for the thoracic and lumbar curves were 77±8.4% and 80±15.6%, respectively. Neurological and infectious complications were not observed.

Conclusions: The use of the LSZ growing system as a 2-stage surgical treatment of severe adolescent idiopathic scoliosis allows for severe deformity correction, prevents the progression of deformity during active bone growth, without interfering with the normal growth of the spine.

Keywords: scoliosis; surgical procedures; bone growth.

переднего релиза с последующей задней коррекцией и инструментацией [2], что приводило к хорошей трехплоскостной коррекции деформации, но с высоким риском легочных осложнений [3]. Некоторые авторы также используют предоперационную галотракцию в различных модификациях или внутреннюю дистракцию как часть этапного лечения, для достижения лучшей коррекции и более короткой зоны окончательного спондилодеза [4]. Комбинированная передняя и задняя 3-х колонная остеотомия позвоночника (VCR) также используется для лечения тяжелого и ригидного сколиоза, но эта сложная процедура имеет значительно высокий уровень периоперационных осложнений [5]. Внедрение

* e-mail: dr.lysenko@ortopedcenter.ru

транспедикулярных винтовых конструкций позволило добиться сопоставимой коррекции деформации в сравнении с комбинированными методами, но с меньшим риском периоперационных осложнений [6]. Ввиду развития феномена «коленчатого вала» выполнение окончательного спондилодеза затруднено у пациентов с высоким потенциалом костного роста [7]. Для таких пациентов разработана и внедрена в практику растущая конструкция LSZ.

Цель

Проанализировать результаты 2-х этапного хирургического лечения тяжелого подросткового идиопатического сколиоза с применением растущей конструкции LSZ у 24 пациентов.

Методы

Дизайн исследования

Выполнено ретроспективное обсервационное неконтролируемое исследование пациентов, прошедших 2-х этапное хирургическое лечение тяжелого подросткового идиопатического сколиоза на базе нашего центра.

Критерии соответствия

Критерии включения: пациенты с диагнозом тяжелый подростковый идиопатический сколиоз (угол основной дуги по Кобб $\geq 80^\circ$); Основная структуральная грудная дуга; Незавершенный костный рост (критерий

Риссера 1–3); прошедшие установленный период наблюдения.

Критерии исключения: основная структуральная поясничная дуга; не пройден установленный период наблюдения; обращение в другую клинику для продолжения лечения.

Продолжительность исследования

Пациенты наблюдались в течение использования растущей конструкции LSZ в среднем 28 месяцев (диапазон 23–38 месяца) и в течение 2 лет после замены растущей конструкции LSZ на транспедикулярную систему.

Исследуемые параметры:

Угол Кобб оценивался перед началом лечения, после установки растущей конструкции LSZ, перед заменой растущей конструкции LSZ, после замены на транспедикулярную систему и через 2 года после последней операции. Длительность 1-й и 2-й операций, кровопотеря, интра- и послеоперационные осложнения были задокументированы.

Описание медицинского вмешательства

Все пациентам было запланировано и выполнено два хирургических вмешательства: 1 — коррекция сколиотической деформации при помощи растущей конструкции; LSZ 2 — замена растущей конструкции LSZ на стандартную транспедикулярную систему с выполнением заднего окончательного спондилодеза.

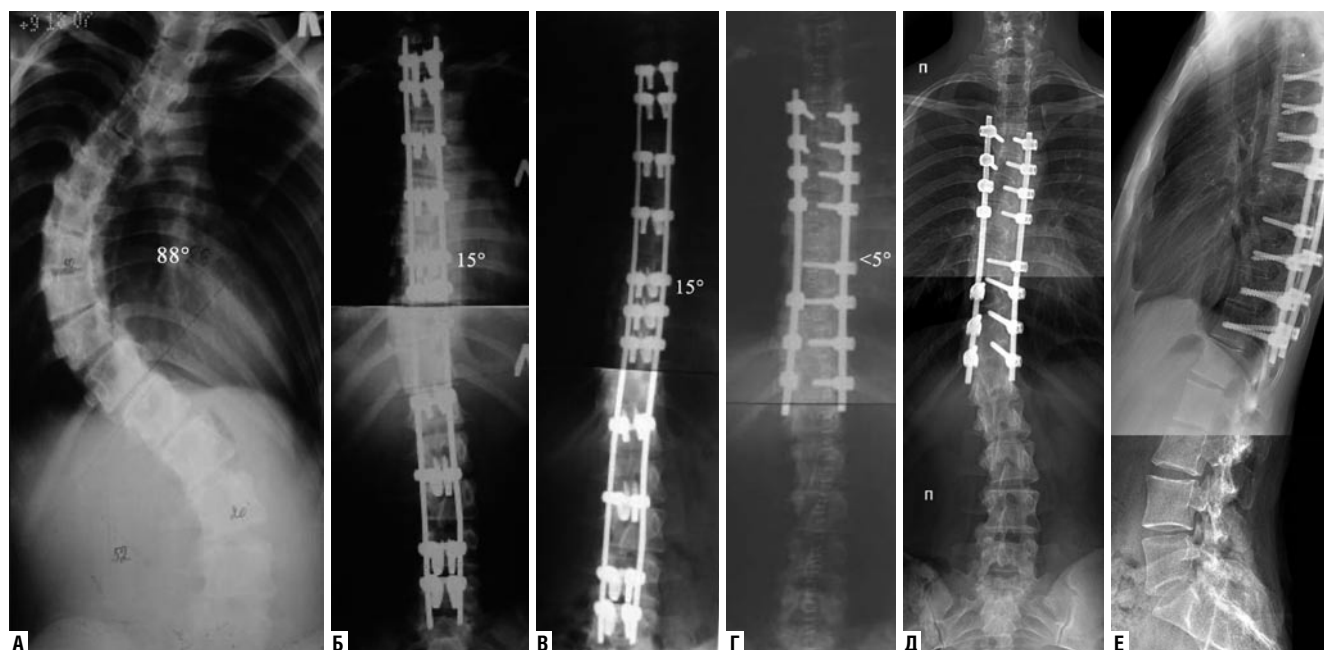


Рис. 1. Результат хирургического лечения пациентки 14 лет с тяжелым AIS (угол деформации 88°). А — рентгенография позвоночника в прямой проекции до операции. Б — рентгенография позвоночника после установки растущей конструкции LSZ. Угол остаточной деформации 15° . В — через 3 года на повторном осмотре угол остаточной деформации 15° . Г — рентгенография позвоночника после замены растущей конструкции LSZ на транспедикулярную систему. Угол Кобб остаточной деформации $<5^\circ$. Итоговая коррекция составила 94%. Д, Е — рентгенография позвоночника в 2-х проекциях на контрольном осмотре через 10 лет после 2-й операции. Коррекция деформации позвоночника в грудном отделе позвоночника сохраняется. В поясничном отделе позвоночника произошло небольшое нарастание деформации, которое никак не беспокоит пациентку.

Результаты

Объекты (участники) исследования

Из 24 полноценно отслеженных пациентов было 20 девочек. Средний возраст на момент выполнения 1-й операции составил 13 лет. Все пациенты имели основную грудную дугу деформации с поясничной компенсаторной дугой. Все пациенты имели нормальный профиль кифоза. Пациенты имели незавершенный костный рост с критерием Риссера от 1 до 3.

Основные результаты исследования

Средняя кровопотеря 1-ой операции составила 160 ± 30 мл, 2-ой операции 350 ± 80 мл. Среднее время 1-ой операции составило 98 ± 15 мин., 2-ой операции 164 ± 25 мин.

Предоперационный угол основной грудной дуги составлял $97,5 \pm 10,5^\circ$, поясничной дуги $58,3 \pm 13,4^\circ$. После установки растущей конструкции LSZ грудная дуга скорректировалась до $30,23 \pm 10,39^\circ$, поясничная дуга до $16,6 \pm 9,7^\circ$. После установки транспедикулярной конструкции угол грудной дуги составил $22,5 \pm 8,6^\circ$, поясничной дуги $11,1 \pm 8,5^\circ$ что свидетельствует о дополнительной коррекции деформации во время выполнения завершающего этапа хирургического лечения. Итоговый процент коррекции для грудной и поясничной дуг составил $77 \pm 8,4\%$ и $80 \pm 15,6\%$ соответственно (Рис. 1–3).

Во время установки растущей конструкции LSZ протяженность фиксации составила $15,36 \pm 0,95$ позвонков. Протяженность фиксации при установке конструкции LSZ определяется стандартным методом (как при выборе протяженности фиксации при транспедикулярной окончательной фиксации) Протяженность транспедикулярной фиксации составила $13,7 \pm 0,46$ позвонков. Укорочение протяженности фиксации связано с ростом позвонков с вогнутой стороны деформации во время ношения растущей конструкции LSZ.

Ни у одного пациента не было отмечено образование спонтанного спондилодеза в момент выполнения операции по замене растущей конструкции LSZ.

Нежелательные явления

Не было отмечено неврологического дефицита и инфекционных осложнений ни у одного пациента после выполнения 1 и 2 этапов лечения.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

В данной работе мы демонстрируем результаты применения растущей конструкции LSZ при тяжелом подростковом идиопатическом сколиозе в качестве 2-х этапного хирургического лечения. Наблюдается одномоментное удовлетворительное улучшение углов деформации при установке растущей конструкции LSZ с последующим улучшением степени коррекции деформации во время замены конструкции LSZ на транспедикулярные винты. За счет роста позвоночника во время

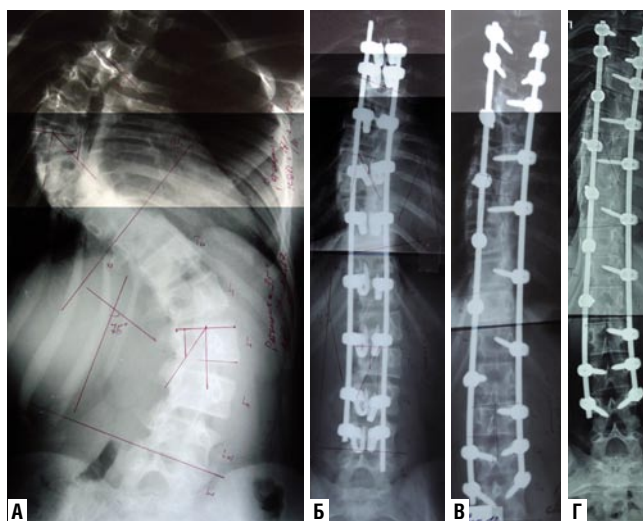


Рис. 2. Результат хирургического лечения пациентки 12 лет с тяжелым AIS с углом деформации основной грудной дуги 95° , добавочной дуги 75° . А — рентгенография позвоночника в прямой проекции до операции. Б — рентгенография позвоночника после установки растущей конструкции LSZ. Угол остаточной деформации в грудном отделе 31° , в поясничном отделе 6° . В — через 2 года пациентке в плановом порядке выполнена замена растущей конструкции LSZ на транспедикулярную систему. Угол кобб остаточной деформации в грудном отделе 25° , в поясничном отделе 2° . Итоговая коррекция — 74%. Г — рентгенография позвоночника в 2-х проекциях на контрольном осмотре через 2 года после 2-й операции. Достигнута коррекция сохраняется.

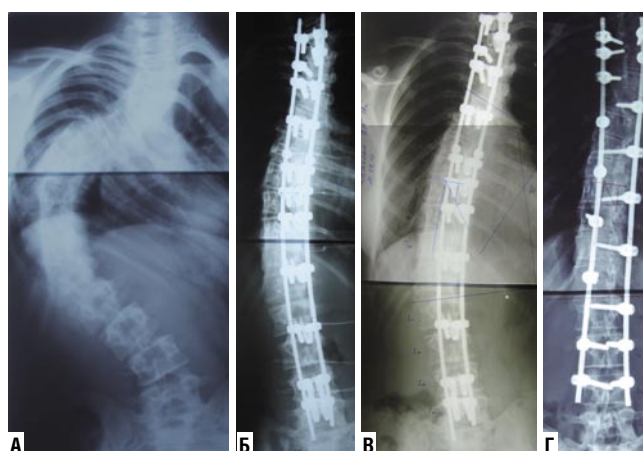


Рис. 3. Результат хирургического лечения пациентки 14 лет с тяжелым AIS (угол деформации 110°). А — рентгенография позвоночника в прямой проекции до операции. Б — рентгенография позвоночника после установки растущей конструкции LSZ. Угол остаточной деформации 35° . В — через 3 года на повторном осмотре угол остаточной деформации 44° . Г — рентгенография позвоночника после замены растущей конструкции LSZ на транспедикулярную систему. Угол Кобб остаточной деформации 21° . Итоговая коррекция составила 81%.

ношения растущей конструкции LSZ удастся сократить протяженность фиксации позвоночника при замене конструкции LSZ на винтовые системы, что позволяет пациенту сохранить большую подвижность в позвоночнике.

Также, ни один пациент не продемонстрировал ухудшения деформации вплоть до выполнения 2-го этапа хирургического лечения и никаких неврологических и инфекционных осложнений не возникло.

Обсуждение основного результата исследования

Анализируя результаты хирургического лечения пациентов с тяжелым подростковым идиопатическим сколиозом, Traversari M. и соавт. [6] провели мета-анализ результатов одноэтапного заднего спондилодеза с транспедикулярной фиксацией. Было включено четырнадцать исследований (640 пациентов). Средний угол Кобба основной дуги варьировался от $80,0 \pm 7,3$ до $110,8 \pm 12,1$. Мета-анализ показал, что средняя коррекция основной дуги деформации составила 58,6%, среднее время операции составило 274,5 мин. и средняя кровопотеря составила 866,5 мл. В общей сложности было зарегистрировано 48 осложнений (5,4%). В целом, мета-анализ показал, что частота серьезных осложнений составила 4%. В семи случаях потребовалась ревизионная операция. Авторы пришли к выводу что «хирургия только из заднего доступа» достаточно эффективна для коррекции тяжелых деформаций и может избавить пациента от возможных нежелательных явлений, связанных с передним доступом.

M. Di и соавт. [4] проанализировали результаты двухэтапного лечения тяжелого идиопатического сколиоза у семнадцати пациентов с применением магнитных стержней. Средний период наблюдения составил $2,9 \pm 0,2$ лет. Средний угол Кобба основной дуги перед началом лечения составил $92 \pm 6,9^\circ$. Основная дуга исправилась до $58,7 \pm 7,2^\circ$ ($49-82^\circ$) на этапе окончательно удлиненного магнитного стержня ($p < 0,05$; % коррекции — $41,5 \pm 6,9$). После 2-й операции основная дуга скорректировалась до $38,3 \pm 3,0^\circ$ ($35-76^\circ$) ($p < 0,05$). При последнем наблюдении основная грудная дуга составляла $40,1 \pm 4,1^\circ$ ($35-79^\circ$), тогда как средняя общая коррекция деформации позвоночника составила $58,7 \pm 5,9\%$ ($50,4-71,2\%$). Неврологических и инфекционных осложнений отмечено не было.

Передний релиз при тяжелом идиопатическом сколиозе выполняется в грудном и/или поясничном отделах позвоночника (в зависимости от типа деформации) с целью обеспечения гибкости и большей коррекции в сагиттальной и коронарной плоскостях. Тяжелые деформации позвоночника протекают с анатомическими изменениями грудной клетки, что делает эндоскопический доступ для выполнения переднего релиза непрактичным. Передний релиз оказывает негативное влияние на функцию легких по сравнению с «доступом только сзади» при лечении тяжелого сколиоза [8].

Так Kandwal P и соавт. [9] оценили результаты 2-х этапного хирургического лечения тяжелого подросткового сколиоза с применением переднего релиза в качестве первого этапа. 21 пациенту со средним возрастом 14,4 года (диапазон 11–17 лет) с тяжелым ригидным сколиозом (угол Кобба > 100 градусов)

была проведена хирургическая коррекция. У 6 пациентов был врожденный сколиоз, у 13 идиопатический сколиоз и у 2 синдромальный. Всем пациентам был выполнен передний релиз на 1-м этапе и транспедикулярной фиксацией на 2-м этапе. Также 13 пациентам была выполнена асимметричная остеотомия PSO на вершине деформации. Предоперационный угол Кобба улучшился до $74,0$ градуса (диапазон $54-86$ градусов) после переднего релиза (коррекция — $29,4\%$), а окончательный послеоперационный угол Кобба после завершения лечения составил $26,5$ градуса (диапазон $22-32$ градуса), с финальной коррекцией 76% . Средняя кровопотеря при переднем релизе составила $585,95$ мл (диапазон $400-980$ мл) тогда как среднее время операции составило 223 мин. ($165-315$ мин.). У одного пациента было длительное дренирование грудной клетки, а у двух — ателектаз после переднего релиза. Среднее время 2-й операции составило 340 мин. (диапазон $280-420$ мин.), а средняя кровопотеря составила 2066 мл (диапазон $1200-3200$ мл). В одном случае наблюдалась потеря моторного вызванного потенциала, а в другом — выдергивание крючка, поверхностная инфекция и локальный некроз кожи. У двух пациентов развились ателектаз легкого после выполнения переднего релиза. Авторы пришли к выводу, что этапный подход с применением переднего релиза позволяет добиться отличной коррекции тяжелой сколиотической деформации.

Заключение

Разработка и внедрение в практику нашего центра растущей конструкции LSZ позволило выполнять первичную коррекцию и стабилизацию деформации позвоночника у пациентов с тяжелым подростковым идиопатическим сколиозом, минимизируя риски прогрессирования деформации и не препятствуя нормальному росту позвоночника. Данный подход позволяет существенно исправить тяжелую деформацию позвоночника с сокращением протяженности окончательной фиксации позвоночника без переднего релиза, что благоприятно сказывается на функции легких в отдаленном периоде.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mirzashahi B, Moosavi M, Rostami M. Outcome of posterior-only approach for severe rigid scoliosis: A retrospective report. *Int J Spine Surg*. 2020; 14(2): 232-8.
2. Ren C, Liu L, Song Y, Zhou C, Liu H, Li T. Comparison of anterior and posterior vertebral column resection versus anterior release with posterior internal distraction for severe and rigid scoliosis. *European Spine Journal* [Internet]. 2014; 23(6): 1237-43.
3. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, Haas J, Linville DA. A Prospective Evaluation of Pulmonary Function in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis Relative to the Surgical Approach Used for Spinal Arthrodesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000; 25(1).

4. Di Silvestre M, Zanirato A, Gregg T, Scarale A, Formica M, Vallergera D, Legrenzi S, Felli L. Severe adolescent idiopathic scoliosis: posterior staged correction using a temporary magnetically-controlled growing rod. *European Spine Journal*. 2020; 29(8): 2046-53.
5. Lenke LG, O'Leary PT, Bridwell KH, Sides BA, Koester LA, Blanke KM. Posterior vertebral column resection for severe pediatric deformity: minimum two-year follow-up of thirty-five consecutive patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(20): 2213-21.
6. Traversari M, Ruffilli A, Barile F, Viroli G, Manzetti M, Vita F, Faldini C. Surgical treatment of severe adolescent idiopathic scoliosis through one-stage posterior-only approach: A systematic review and meta-analysis. Vol. 13, *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*. Wolters Kluwer Medknow Publications. 2022: 390-400.
7. Dubousset J, Herring JA, Shufflebarger H. The crankshaft phenomenon. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1989; 9(5).
8. Teixeira da Silva LEC, de Barros AGC, de Azevedo GBL. Management of severe and rigid idiopathic scoliosis. Vol. 25, *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. Springer-Verlag France; 2015: 7-12.
9. Kandwal P, Goswami A, Vijayaraghavan G, Subhash KR, Jaryal A, Upendra BN, Jayaswal A. Staged Anterior Release and Posterior Instrumentation in Correction of Severe Rigid Scoliosis (Cobb Angle >100 Degrees). *Spine Deform [Internet]*. 2016; 4(4): 296-303.

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ПЕРЕДНЕ-НИЖНЕЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Миленин О.Н.*^{1,2}, Бадтиева В.А.¹, Егиазарян К.А.³,
Пиманчев О.В.², Арьков В.В.¹, Ратьев А.П.³, Ширяева М.А.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_71

¹ ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации восстановительной спортивной медицины», Москва

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

³ ФГАУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова», Москва

⁴ ООО «Лаборатория ортопедии, биомеханики и реабилитации», Москва

Резюме. Обоснование. Передне-нижняя нестабильность плечевого сустава является одной из наиболее часто встречаемой патологии плечевого сустава у активных пациентов, причиной которой является в большинстве случаев травма плечевого сустава. Наиболее распространенными хирургическими вмешательствами при данной патологии являются операции Банкарта и Латарже.

Цель. Основной целью является достижение мышечного баланса подлопаточной и подостной мышц, обеспечивающих правильное положение и центрацию головки плечевой кости, после хирургического лечения передне-нижней нестабильности.

Материалы и методы. При рефиксации суставной губы мышечная слабость и функциональная атрофия развиваются преимущественно в подостной мышце вследствие иммобилизации в положении внутренней ротации конечности и дефицита наружной ротации, а при операции Латарже вследствие выполнения сплита подлопаточной мышцы возникает ее функциональная ингибция. Предложенные упражнения основаны на специфических тестах для диагностики изолированного повреждения или слабости каждой мышцы. Для подлопаточной мышцы предлагается использовать упражнения, выполняемые с терапевтическими жгутами, имитирующие выполнение bear-hug и lift-off теста, для подостной мышцы — infraspinatus теста, а для малой круглой — hornblower sign теста.

Заключение. Таким образом, предложенные в статье упражнения являются биомеханически и патофизиологически обусловленными и могут быть успешно применены для восстановления в послеоперационном периоде.

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

BIOMECHANICAL DESCRIPTION OF THE PRINCIPLES OF POSTOPERATIVE REHABILITATION WITH ANTERIOR-INFERIOR SHOULDER INSTABILITY

Milenin O.N.*^{1,2}, Badtieva V.A.¹, Egiazaryan K.A.³, Pimanchev O.V.², Arkov V.V.¹, Ratyev A.P.³, Shiryayeva M.A.⁴

¹ Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

⁴ Laboratory of Orthopedics, Biomechanics and Rehabilitation, Moscow

Abstract. Rationale. Anterior-inferior shoulder instability is one of the most common pathologies of the shoulder joint in active patients in most cases caused by trauma. The most common surgical treatment is Bankart and Latarjet procedures.

Objective. The main goal is to achieve muscle balance of the subscapularis and infraspinatus muscles after surgical treatment of anterior-inferior shoulder instability. Subscapularis and infraspinatus muscles help to keep the humeral head in correct position and center it. Materials and methods. While Bankart procedure, muscle weakness and functional atrophy develop mainly in the infraspinatus muscle due to immobilization in the position of internal rotation of the limb and a deficiency in external rotation, and during the Latarjet procedure functional inhibition occurs because of splitting the subscapularis muscle. The proposed exercises are based on specific tests to diagnose isolated damage or weakness of each muscle. For the subscapularis muscle, it is proposed to use exercises performed with therapeutic tourniquets, simulating the bear-hug and lift-off tests, for the infraspinatus muscle - the infraspinatus test, and for the teres minor - the hornblower sign test.

Conclusion. Thus, the exercises proposed in the article are biomechanically and pathophysiologically determined and can be successfully used for recovery in the post-operative period.

Keywords: instability, dislocation, shoulder, rehabilitation.

Введение

Нестабильность плечевого сустава является одной из наиболее распространенной патологии плечевого сустава, в особенности у активных пациентов и спортсменов сложно-координационных видов спорта [1].

По этиологии нестабильность плечевого сустава подразделяется на травматическую и нетравматическую, по направлению смещения головки плечевой кости относительно суставного отростка лопатки: на переднюю, заднюю, нижнюю и многоплоскостную.

Наиболее часто встречающейся типом нестабильности плечевого сустава, приводящей к передне-ниж-

нему вывиху, является передне-нижняя нестабильность.

Причиной возникновения передне-нижней нестабильности являются: травматическое повреждение суставной губы с костным фрагментом или без него (повреждение Банкарта), или отрыв глено-хумеральных связок от шейки плечевой кости (повреждение HAGL).

Патофизиология нестабильности.

Основными стабилизаторами плечевого сустава являются:

* e-mail: olegmilenin@yandex.ru

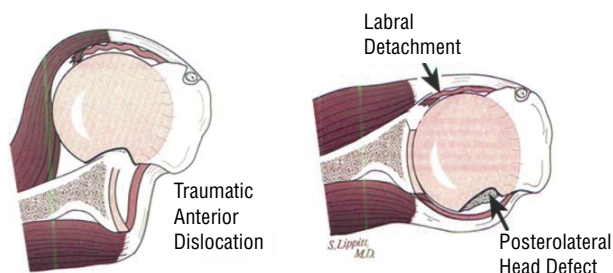


Рис. 1. Схематичное изображение дефекта Хилл-Сакса головки плечевой кости до и после вправления вывиха [2].

- Суставная губа, которая обеспечивает около 70% стабильности, увеличивая конгруэнтность суставных поверхностей (Рис. 2) [2].
- Глено-хумеральные связки и капсула плечевого сустава, наиболее важные — средняя и нижняя, которые крепятся к головке плечевой кости с одной стороны, а с другой вплетаются в суставную губу лопатки, являясь ее продолжением и тесно связаны с вращательной манжетой и окружающими образованиями.
- Суставной отросток лопатки является также стабилизатором плечевого сустава. Размер, форма, наклон, инклинация суставного отростка лопатки имеет важное значение для стабилизации головки плечевой кости, так как в случае его малейшего повреждения вероятность возникновения хронической нестабильности плечевого сустава резко возрастает.
- Вращательная манжета плечевого сустава также играют большую роль в стабилизационной функции плечевого сустава. Повреждение вращательной манжеты и отрывной перелом большого бугорка является частой сопутствующей патологией у пациентов пожилого и среднего возраста. Тонус мышц, составляющих вращательную манжету плеча, а также нарушение синхронности из работы имеет главенствующую роль в возникновении нестабильности плечевого сустава.

Хирургические вмешательства, направленные на устранение данной патологии, подразделяются на мягкотканые и костные, в зависимости от того, какие структуры должны быть стабилизированы. Мягкотканые операции показаны в случае отсутствия значительных костных дефектов, тогда как костно-пластические применяются в случае наличия значительных дефектов костной ткани, а также для пациентов с высокими спортивными запросами. Также можно разделить на анатомические и неанатомические. Анатомические направлены на реконструкцию и рефиксацию поврежденных структур (операция Банкарта, рефиксация повреждения HAGL, рефиксация глено-хумеральных связок). Неанатомические направлены на формирование статической или динамической преграды для вывиха головки плечевой кости (операция Латарже, DAS, операция Вайнштейна и др.).

При операции Банкарта производится рефиксация суставной губы, а также рефиксация и восстановление нормального натяжения растянутых, деформированных

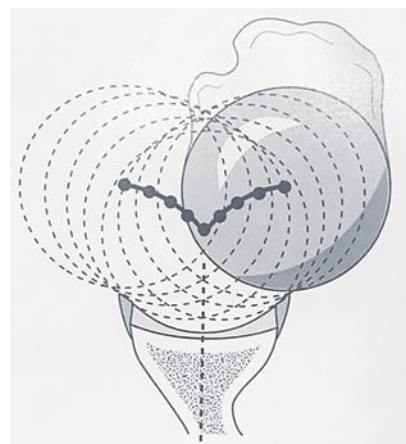


Рис. 2. Гленоидограмма, отражающая роль суставной губы в стабильности плечевого сустава [2].

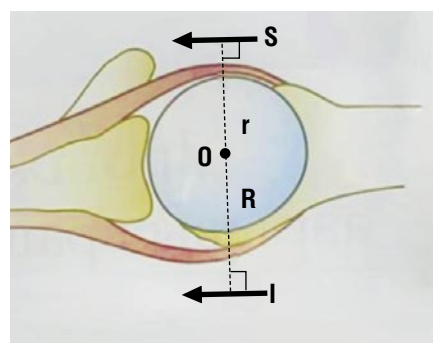


Рис. 3. Схематичное изображение баланса сил в плечевом суставе, обеспечивающие стабильность головки плечевой кости в передне-заднем направлении [3].

глено-хумеральных связок. Приживление суставной губы к кости и созревание коллагена начинается с 6 недели с момента операции, в связи с чем большинство хирургов рекомендует иммобилизацию до 6 недель в положении нейтральной ротации для облегчения балансировки и натяжения капсульно-связочного аппарата. Важнейшую роль в стабилизации плечевого сустава является восстановление мышечного баланса подлопаточной и подостной мышцы (Рис. 3) [3].

Тонус подлопаточной мышцы имеет главенствующее значение в стабилизации головки плечевой кости от переднего смещения. Вектор силы подлопаточной мышцы, которая крепится к малому бугорку плечевой кости, имеет задне-нижнее направление и препятствует смещению головки плечевой кости кпереди. Совместная работа подостной и подлопаточной мышц создает результирующую силу, прижимающую головку плечевой кости к центру гленоида и суставной губе и обеспечивает ее центрацию. В связи с этим основной главной задачей процесса реабилитации после завершения периода иммобилизации у пациентов после операции Банкарта и ре-



Рис. 4. Bear Hug test на верхнюю порцию подлопаточной мышцы [5] и упражнение, предложенное нами на основании данного теста.



Рис. 5. Lift-off test на среднюю и нижнюю порции подлопаточной мышцы [5] и упражнение, предложенное нами на основании данного теста.

фиксации капсулы является изолированное укрепление и балансировка сил подостной и подлопаточной мышц. Для того, чтобы выделить упражнения, позволяющие наиболее эффективно развивать мышечную силу и сбалансировать силу вышеописанных мышц, работать программу реабилитационного протокола на основе известных мышечных тестов, определяющих силу данных мышц.

Для определения силы сокращений верхней порции подлопаточной мышцы наиболее специфичным является Bear Hug test [4]. Мы предлагаем следующее упражнения на основе данного теста (Рис. 4). Физиотерапевтический жгут прикрепляется к перекладине над головой пациента. Верхняя конечность согнута под 90 градусов в плечевом и локтевом суставах, как показано на рисунке 4. Пациент производит внутреннюю ротацию в плечевом суставе с сопротивлением.

Тест, позволяющий изолированно выделить [6] сокращение средней и нижней порций подлопаточной мышцы, является lift-off test или тест Gerber (6). Физиотерапевтический жгут прикрепляется к перекладине на уровне поясницы пациента. Верхняя конечность заведена за спину. Задачей пациента является отвести руку от поясницы на максимальное расстояние с сопротивлением (осуществить максимально возможную внутреннюю ротацию в плечевом суставе), как показано на рисунке 5.

Наиболее известный тест на силу подостной мышцы — infraspinatus test [7]. На его основе мы предлагаем следующее упражнение. Локтевые суставы прижаты к телу и согнуты под углом в 90 градусов. При помощи резинового терапевтического эспандера осуществляется максимальная наружная ротация, как показано на рисунке 6.

Специфичным и чувствительным тестом для малой круглой мышцы является Hornblower's sign (Patte test) [8]. Мы предлагаем следующее упражнение. Физиотерапевтический жгут прикрепляется к перекладине над головой пациента. Верхняя конечность согнута под 90 градусов в плечевом и локтевом суставах, как показано на рисунке 7. Пациент производит наружную ротацию в плечевом суставе с сопротивлением.

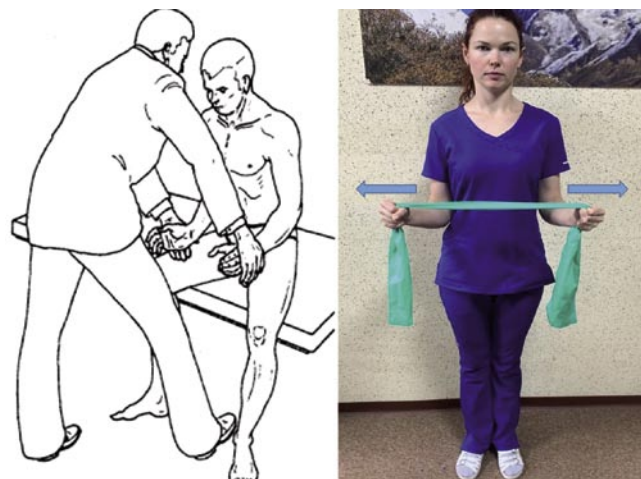


Рис. 6. Infraspinatus test на подостную мышцу [5] и упражнение, предложенное нами на основании данного теста.



Рис. 7. Hornblower's sign на малую круглую мышцу [5] и упражнение, предложенное нами на основании данного теста.

Обсуждение

С нашей точки зрения, основной задачей является достижение баланса (выравнивание) сил подостной, малой круглой и подлопаточной мышц, так как только в этом случае будет достигнута центрация головки плечевой кости и устранение ее подвывиха.

Верхняя часть подлопаточной мышцы является анатомическим антагонистом подостной мышцы. Малая круглая мышца анатомически находится напротив нижней части подлопаточной мышцы и является ее антогонистом. На основе мышечного тестирования мы рекомендуем определить силу наружных и внутренних ротаторов и при наличии дефицита силы и существенной разницы рекомендуем упражнения, направленные на восполнение функционального состояния и мышечного дефицита. Мышечный дефицит в послеоперационном периоде может развиваться как вследствие иммобилизации, так и вследствие неизбежного ятрогенного травмирования при операции. Так при рефиксации суставной губы мышечная слабость и функциональная атрофия может развиваться преимущественно в подостной мышце вследствие иммобилизации в положении внутренней ротации конечности и дефицита наружной ротации. А при операции Латарже вследствие расщепления подлопаточной мышцы возникает ее функциональная ингибция, требующая целенаправленного восстановительного лечения в послеоперационном периоде.

Заключение

Таким образом, знание патофизиологических изменений и биомеханических нарушений, возникающих вследствие различных оперативных вмешательств явля-

ется краеугольным камнем, на котором должны строиться принципы построения программ восстановительного лечения и реабилитации в послеоперационном периоде.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Архипов С.В. Спортивное плечо: В 3 т. Т.3. Эндопротезирование, травмы и реабилитация плечевого сустава. — Бослен, 2022. [Arkhipov SV. Sportivnoe plecho. V 3 t. T.3. Endoprotezirovanie, travmy i reabilitatsiya plechevogo sustava. Boslen, 2022. (In Russ.)]
2. Matsen III, MD, Frederick A. Shoulder surgery: principles and procedures. 1st ed.
3. Буркхард С., Ян К. Ло И. и др. Артроскопическая хирургия плечевого сустава. Практическое руководство. — М.: Издательство Панфилова, 2014. [Burkhard S, Yan K, Lo I, et al. Artroskopicheskaya khirurgiya plechevogo sustava. Prakticheskoe rukovodstvo. M.: Izdatel'stvo Panfilova, 2014 (In Russ.)]
4. Barth RH, Burkhart S, Joe F De Beer. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. Arthroscopy. 2006; 22(10): 1076-84. doi: 10.1016/j.arthro.2006.05.005.
5. Букуп К. Клиническое исследование костей, суставов и мышц. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Мед. лит., 2018. [Bukup K. Klinicheskoe issledovanie kostej, sustavov i myshc. 3 izd, pererab. i dop. M.: Med. lit., 2018 (In Russ.)]
6. Tokish JM, Decker MJ, Ellis HB, et al. The belly-press test for the physical examination of the subscapularis muscle: electromyographic validation and comparison to the lift-off test. J Shoulder Elbow Surg. 2003; 12(5): 427-430. doi: 10.1016/s1058-2746(03)00047-8.
7. Hama H, Morinaga T, Suzuki K, et al. The infraspinatus test: An early diagnostic sign of muscle weakness during external rotation of the shoulder in athletes. J Shoulder Elbow Surg. 1993; 2(5): 257-9. doi: 10.1016/S1058-2746(09)80086-4.
8. Walch G, Boulahia A, Calderone S, et al. The 'dropping' and 'Hornblower's' signs in evaluation of rotator-cuff tears. J Bone Joint Surg Br. 1998; 80(4): 624. doi: 10.1302/0301-620x.80b4.8651.

ЭНДОТОКСИКОЗ И ДИСФУНКЦИЯ ЭНДОТЕЛИЯ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ТОЛСТОКИШЕЧНЫМ СТАЗОМ

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

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

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_75

Резюме. Цель исследования. Изучить выраженность изменения показателей эндотоксикоза и дисфункции эндотелия в сыворотке крови у больных хроническим толстокишечным стазом.

Материал и методы. Проанализированы результаты комплексного исследования показателей эндотоксемии и эндотелиальной дисфункции в сыворотке крови у 92 больных с различными стадиями хронического толстокишечного стаза. Пациенты с хроническим толстокишечным стазом по стадии заболевания были разделены на 3 группы. Больных с хроническим толстокишечным стазом в стадии компенсации было 31 (33,7%), субкомпенсации — 33 (35,9%) и с декомпенсированной стадией хронического толстокишечного стаза — 28 (30,4%).

Результаты. По мере давности и прогрессирования тяжести колостоза наблюдаются значительные сдвиги в показателях эндогенной интоксикации с повышением лейкоцитарного индекса интоксикации, молекул средней массы, скорости оседания эритроцитов, креатинина и С-реактивного белка, и снижением уровня протромбинового индекса и фибриногена, в частности, в стадии суб- и декомпенсации. Также способствовало увеличению количества маркеров эндотелиальной дисфункции, таких как уровень эндотелина-1, оксида азота и снижение тромбомодулина.

Заключение. Таким образом, комплексное проведение исследования пациентов с хроническим толстокишечным стазом позволило выявить выраженные сдвиги в показателях эндогенной интоксикации и дисфункции эндотелия в сыворотке крови, которые прямо коррелируют с давностью и стадией колостоза.

Ключевые слова: хронический толстокишечный стаз, стадии колостоза, эндотоксикоз, дисфункция эндотелия, сыворотка крови.

Введение

Последние годы хронический толстокишечный стаз (ХТКС) является одной из актуальных проблем современной колопроктологии не только в связи с его распространенностью, но и неудовлетворительностью медикаментозного и хирургического лечения [1–3]. По данным многих авторов частота неудовлетворительных результатов после как консервативных, так и после оперативных вмешательств доходит до 27,3–45,9% [4–8]. Следует отметить, что на фоне ХТКС и оксидантного эндотоксикоза развиваются нарушения функции эндотелия, которые оказывают существенное влияние на течение заболевания и, следовательно, на неудовлетворительные исходы лечения [8; 9].

При ХТКС, особенно при давности колостоза более 10 лет, в запущенных стадиях — суб- и декомпенсации колостоза в результате патологического воздействия продуктов распада микроорганизмов на фоне нарушения микрофлоры толстого кишечника на клеточные мембраны на фоне недостаточности эндогенных антиоксидантов происходит активация процессов перекисного окисления липидов с деструкцией митохондрий, кариолизис, индук-

ENDOTOXICOSIS AND ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH CHRONIC COLON STASIS

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

Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Abstract. Aim. To study the severity of changes in indicators of endotoxemia and endothelial dysfunction in blood serum in patients with chronic colonic stasis.

Materials and methods. The results of a comprehensive study of indicators of endotoxemia and endothelial dysfunction in the blood serum of 92 patients with various stages of chronic colonic stasis were analyzed. Patients with chronic colonic stasis were divided into 3 groups according to the stage of the disease. There were 31 (33.7%) patients with chronic colonic stasis in the compensation stage, 33 (35.9%) patients with subcompensation, and 28 (30.4%) patients with decompensated chronic colonic stasis.

Results. As the duration and progression of the severity of colostasis, significant changes are observed in the indicators of endogenous intoxication with an increase in the leukocyte index of intoxication, molecules of average mass, erythrocyte sedimentation rate, creatinine and C-reactive protein, and a decrease in the level of prothrombin index and fibrinogen, in particular, in the sub- and decompensation. It also contributed to an increase in the number of markers of endothelial dysfunction, such as the level of endothelin-1, nitric oxide, and a decrease in thrombomodulin.

Conclusion. Thus, a comprehensive study of patients with chronic colonic stasis made it possible to identify pronounced changes in the indicators of endogenous intoxication and endothelial dysfunction in the blood serum, which directly correlate with the duration and stage of colostasis.

Keywords: chronic colonic stasis, stages of colostasis, endotoxemia, endothelial dysfunction, blood serum.

ция апоптоза и некроз энтероцитов [10; 11]. С учётом того, что показатели эндотоксикоза и дисфункции эндотелия являются общими и локальными маркерами тяжести ХТКС и патоморфологических изменений в очаге, то возникает необходимость изучения этих показателей в сыворотке крови с учётом стадии колостоза.

Цель исследования

Изучить выраженность изменения некоторые показатели эндотоксикоза и дисфункции эндотелия в сыворотке крови у больных хроническим толстокишечным стазом.

Материал и методы

Для изучения выраженность изменения показателей эндотоксемии и эндотелиальной дисфункции проведено сравнительное изучение показателей эндотоксикоза и дисфункции эндотелия в сыворотке крови у 92 больных с различными стадиями ХТКС. Пациенты с ХТКС по стадии заболевания были разделены на 3 группы. Больных с ХТКС в стадии компенсации было — 31 (33,7%), субкомпенсации — 33 (35,9%) и с декомпенсированной

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

Табл. 1. Причины ХТКС в зависимости от стадии колостазы, абс (%)

Характер заболеваний	Стадии колостазы			
	Компенсация (n = 31)	Субкомпенсация (n = 33)	Декомпенсация (n = 28)	Всего (n = 92)
Долихосигма	11 (35,5%)	12 (36,4%)	9 (32,1%)	32 (34,8%)
Долихоколон	3 (9,7%)	3 (9,1%)	4 (14,3%)	10 (10,9%)
Мегадолихосигма	5 (16,1%)	6 (18,2%)	7 (25,0%)	18 (19,6%)
Мегадолихоколон	2 (6,5%)	3 (9,1%)	2 (7,1%)	7 (7,6%)
Долихосигма сочетанием с трансверзоптозом	5 (16,1%)	4 (12,1%)	5 (17,9%)	14 (15,2%)
Долихосигма сочетанием с синдромом Пайра	4 (12,9%)	3 (9,1%)	1 (3,9%)	8 (8,7%)
Синдром Пайра	1 (3,2%)	2 (6,1%)	0	3 (3,3%)

стадий ХТКС — 28 (30,4%). Возраст пациентов с ХТКС составил от 18 до 80 лет. Мужчин было 35 (38,0%), женщин — 57 (62,0%). Следует отметить, что больные с ХТКС неоднократно в течение несколько лет лечились у гастроэнтеролога и колопроктолога.

Этиологические факторы, приводящие к ХТКС, были различными, и распределение по стадиям приведены в таблице 1.

Так, причинами ХТКС в 32 (14,8%) случаях являлось долихосигма. В 10 (10,9%) наблюдениях был диагностирован долихоколон, а в 7 (7,6%) случаях имело место мегадолихоколон и в 18 (19,6%) наблюдениях — мегадолихосигма. Ещё в 22 (23,9%) наблюдениях этиологическими факторами ХТКС явились долихосигма с сочетанием трансверзоптозом (n = 14) и синдромом Пайра (n = 8), а в 3 (3,3%) наблюдениях причиной ХТКС — синдром Пайра.

Для определения выраженности биохимических изменений при различных стадиях ХТКС больным проводили клинко-лабораторно-биохимическое исследование крови с исследованием показателей эндотоксемии и эндотелиальной дисфункции.

Статистическая обработка анализа данных производилась на ПК с помощью прикладной программы «Statistica 10.0» (Stat Soft). Описательная статистика представлена в виде средних значений и ошибки средней для абсолютных значений и процентов для относительных показателей. Парные сравнения между независимыми группами по количественным показателям проводились с использованием U — критерия Манна — Уитни, множественные сравнения проводились по H-критерию Крускала-Уоллиса. Различия были значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Анализ клинического материала и результатов исследования показателей эндотоксемии у больных с ХТКС показал, что по мере давности патологии и прогрессирования колостазы, т.е. запора в значительной степени наблюдаются значительные сдвиги показателей эндогенной интоксикации. Так, уровень ЛИИ при ХТКС в стадии компенсации

Табл. 2. Показатели эндотоксемии в сыворотке крови у больных при различной стадии колостазы

Показатель	Стадии колостазы			p
	Компенсация (n = 31)	Субкомпенсация (n = 33)	Декомпенсация (n = 28)	
ЛИИ, ус. ед.	4,2±0,3	4,8±0,4 $p_1 > 0,05$	5,3±0,3 $p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$	<0,01
МСМ, мкг/мл	734,6±11,6	972,6±13,4 $p_1 < 0,001$	1098,4±17,2 $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	<0,001
СОЭ, мм/час.	19,3±2,2	23,2±2,8 $p_1 > 0,05$	29,4±3,1 $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,05$	<0,001
Протромбиновый индекс, %	89,3±3,2	85,4±2,6 $p_1 > 0,05$	76,2±3,1 $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,01$	<0,001
Фибриноген, г/л	2,43±0,4	2,32±0,5	2,27±0,6	>0,05
Креатинин, мкмоль/л	83,2±2,7	89,8±2,5 $p_1 < 0,05$	97,3±3,1 $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,05$	<0,001
СРБ, мг/мл	30,2±1,7	84,5±2,2 $p_1 < 0,001$	138,3±4,1 $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	<0,001

Примечание: p — статистическая значимость различия показателей между всеми группами больных (по H-критерию Крускала-Уоллиса), p_1 — по сравнению с таковыми у больных ХТКС в стадии компенсации; p_2 — по сравнению с таковыми у больных ХТКС в стадии субкомпенсации (p_1 – p_2 — по U-критерию Манна-Уитни).

достигал до 4,2±0,3 ус/ед, тогда как у больных с ХТКС в стадии суб- и декомпенсации она составила 4,8±0,4 ус/ед и 5,3±0,3 ус/ед. Прогрессирование ХТКС сопровождалось повышением уровня МСМ в сыворотке крови достигающее 972,6±13,4 мкг/мл и 1098,4±17,2 мкг/мл и СОЭ — 23,2±2,8 мм/час. и 29,4±3,1 мм/час. соответственно У больных в стадии суб- и декомпенсации ХТКС наблюдалась тенденция к снижению уровня протромбинового индекса (85,4±2,6% и меньше 76,2±3,1%) и фибриногена (2,32±0,5 г/л и 2,27±0,6 г/л), и наоборот повышение показателей уровня креатинина (89,8±2,5 мкмоль/л и 97,3±3,1 мкмоль/л) и СРБ (84,5±2,2 мг/мл и 138,3±4,1 мг/мл) (Табл. 2).

Необходимо отметить, выраженные изменения в показателях эндогенной интоксикации, возникающие в стадии суб- и декомпенсации у больных ХТКС, особенно при длительных запорах, сопровождаются различными патофизиологическими изменениями. Выраженная повторная эндотоксиновая агрессия в последующем способствует возникновению эндотелиальной дисфункции. В возникновении нарушений эндотелиальной функции у больных с ХТКС может играть роль нарушение микрофлоры толстого кишечника, которая приводит к активному размножению микроорганизмов кишечной микрофлоры, их распаду с выделением большого числа эндотоксина. В дальнейшем попадая по портальной системе в печень, способствует прорыву эндотоксинов и

Табл. 3. Уровень маркеров эндотелиальной дисфункции в сыворотке крови у больных с различными стадиями колостазов (n = 92)

Исследуемые показатели	Стадии колостазов			p
	Компенсация (n = 31)	Субкомпенсация (n = 33)	Декомпенсация (n = 28)	
Эндоотелин – 1, ммоль/л	0,8±0,03	1,0±0,2 p ₁ >0,05	1,3±0,3 p ₁ <0,05 p ₂ >0,05	<0,05
ЦДЭ кл/100мкл	6,4±1,3	8,5±1,4 p ₁ >0,05	12,2±1,7 p ₁ <0,001 p ₂ <0,01	<0,001
Оксид азота, ммоль/л	23,8±1,6	20,3±1,9 p ₁ <0,05	16,9±1,8 p ₁ <0,001 p ₂ <0,05	<0,001
Тромбомодулин (пг/мл)	88,9±7,1	81,4±7,3 p ₁ >0,05	59,6±6,5 p ₁ <0,01 p ₂ <0,01	<0,01

Примечание: p — статистическая значимость различия показателей между всеми группами больных (по H-критерию Крускала-Уоллиса), p₁ — по сравнению с таковыми у больных ХТКС в стадии компенсации; p₂ — по сравнению с таковыми у больных ХТКС в стадии субкомпенсации (p₁-p₂ — по U-критерию Манна-Уитни).

провоспалительных цитокинов в системный кровоток с развитием эндотелиальной дисфункции.

Эндоотелиальная дисфункция понимается как патологическое состояние, при котором возникает дисбаланс между выработкой вазодилататоров, ангиопротекторов и вазоконстриктивных протромботических факторов с их преобладанием.

Функциональное состояние эндотелия у больных МЖДГ, были изучены у 68 пациентов с различной тяжестью механической желтухи.

Для понимания сущности вышеуказанных патофизиологических сдвигов у больных с ХТКС были изучены некоторые показатели маркеров эндотелиальной дисфункции в сыворотке крови при различных стадиях колостазов (Табл. 3).

Прогрессирование колостазов, значительное скопление продуктов распада микроорганизмов в организме больного и различной степени сдвиги эндотоксемии способствовало увеличению количества маркеров эндотелиальной дисфункции, особенно при ХТКС в стадии суб- и декомпенсации. Так уровень эндоотелина-1 при ХТКС в стадии суб- и декомпенсации составило 0,8±0,3 ммоль/л и 1,3±0,3 ммоль/л. О тяжести повреждения эндотелия свидетельствовало и снижение уровня оксида азота (NO) при ХТКС в стадии субкомпенсации — 20,3±1,1 = 9 ммоль/л и стадии декомпенсации — 16,9±1,8 ммоль/л, а также ЦДЭ — 8,5±1,4 кл/100мкл и 12,2±1,7 кл/100мкл и снижение тромбомодулина до — 81,4±7,3 пг/мл и 59,6±6,5 пг/мл.

Результаты исследования состояния эндотелиальной функции у пациентов с ХТКС показали, что её выраженность усугубляется при прогрессировании колостазов, присоединении инфекции и развитии стойкого запора, которая проявляется повышенной выработкой эндотелием вазоконстрикторных веществ (эндотелин 1 типа) и молекул адгезии

на фоне уменьшения концентрации NO, который обладает вазодилатирующим и антитромботическим действием.

Заключение

Таким образом, комплексное проведение исследования пациентов с ХТКС позволило выявить выраженные сдвиги в показателях эндогенной интоксикации и дисфункции эндотелия в сыворотке крови, которые прямо коррелируют с давностью и стадией колостазов, а также выраженностью нарушений микрофлоры толстого кишечника.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Муминов Ф.Б., Кахаров М.А. Современные методы диагностики хронического толстокишечного стаза // Здоровоохранение Таджикистана. — 2019. — №2. — С.63-70. [Muminov FB, Kakharov MA. Modern methods of diagnosing chronic colonic stasis. Healthcare of Tajikistan. 2019; 2: 63-70. (In Russ.)]
2. Алиев С.А., Алиев Э.С. Современные тенденции в стратегии и тактике хирургического лечения хронического колостазов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 2018. — №177(2). — С.95-99. [Aliyev SA, Aliyev ES. Modern trends in the strategy and tactics of surgical treatment of chronic colostasis. Bulletin of Surgery. I.I. Grekov. 2018; 177(2): 95-99. (In Russ.)]
3. Dudekula A, Hufless S, Bielefeldt K. Colectomy for constipation: time trends and impact based on the US Nationwide Inpatient Sample, 1998–2011. Aliment Pharmacol Ther. 2015; 42(11-12): 1281-93.
4. Костырной А.В., Шевкетова Э.Р. Хронические запоры: вопросы диагностики и хирургического лечения // Казанский медицинский журнал. — 2015. — №96(6). — С.1004-1009. [Aliyev SA, Aliyev ES. Modern trends in the strategy and tactics of surgical treatment of chronic colostasis. Bulletin of Surgery I.I. Grekov. 2018; 177(2): 95-99. (In Russ.)]
5. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Шептулин А.А., Труханов А.С. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению взрослых пациентов с хроническим запором // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — 2017. — №27(3). — С.75-83. [Ivashkin VT, Maev IV, Sheptulin AA, Trukhmanov AS. Clinical guidelines of the Russian gastroenterological association for the diagnosis and treatment of adult patients with chronic constipation. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2017; 27(3): 75-83. (In Russ.)]
6. Мирзахмедов М.М., Холов Х.А., Матбердиев Ы.Б. Современные тактики хирургического лечения хронического колостазов // Евразийский журнал медицинских и естественных наук. — 2022. — №2(6). — С.340-350. [Mirzakhmedov MM, Kholov HA, Matberdiev YB. Modern tactics of surgical treatment of chronic colostasis. Eurasian journal of medical and natural sciences. 2022; 2(6): 340-350. (In Russ.)]
7. Мадаминов А.М., Авазканова Ш.Д. К вопросу хирургического лечения толстокишечного стаза // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. — 2013. — №13(12). — С.174-176. [Madaminov AM, Avazkanova ShD. To the question of surgical treatment of colonic stasis. Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University. 2013; 13(12): 174-176. (In Russ.)]
8. Vergara-Fernandez O, Mejia-Ovalle R, SalgadoNesme N, Rodriguez-Dennen N, Perez-Aguirre J, GuerreroGuerrero VH, Sanchez-Robles JC, Valdovinos-Diaz MA. Functional outcomes and quality of life in patients treated with laparoscopic total colectomy for colonic inertia. Surg Today. 2014; 44(1): 34-38.
9. Рахманов С.Т., Наврузов Б.С. Результаты хирургического лечения хронического толстокишечного стаза // Колопроктология. — 2014. — №3(49). — С.96-97. [Rakhmanov ST, Navruzov BS. Results of surgical treatment of chronic colonic stasis. Coloproctology. 2014; 3(49): 96-97. (In Russ.)]
10. Сакулин К.А., Карпукхин О.Ю. Лечебно-диагностический алгоритм при резистентных формах коллогенного запора у взрослых // Вестник современной клинической медицины. — 2021. — №14(3). — С.38-43. [Sakulin KA, Karpukhin OYu. Treatment and diagnostic algorithm for resistant forms of cologne constipation in adults. Bulletin of modern clinical medicine. 2021; 14(3): 38-43. (In Russ.)]
11. Reshef A, Alves-Ferreira P, Zutshi M, Hull T, Gurland B. Colectomy for slow transit constipation: effective for patients with coexistent obstructed defecation. Int J Colorectal Dis. 2013; 28(6): 841-847.

ПРИМЕНЕНИЕ КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИЕЙ КИСТИ И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА

Крайнюков П.Е.*^{1,3}, Гончаров Н.А.¹, Кондаков Е.В.²,
Колодкин Б.Б.¹, Аминова А.Д.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_78

¹ ФКУ «Центральный военно-клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка», Москва.

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

³ ФGAOU BO «Российский университет дружбы народов», Москва

⁴ ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет», Тверь

Резюме. Проведен сравнительный анализ лечения 114 пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями кисти и инсулинозависимым сахарным диабетом в ранний послеоперационный период с применением традиционных методов и кинезиотейпирования. Показана высокая эффективность кинезиотейпинга в ранний послеоперационный период в создании благоприятных условий для заживления раны и сокращения сроков госпитализации. Метод кинезиотейпирования у таких пациентов в ранний послеоперационный период позволяет эффективнее бороться с отеком, болевым синдромом, улучшить лимфоотток и микроциркуляцию, являющиеся основными факторами благоприятного течения раневого процесса. Благодаря использованию тейпов создавалась «мягкая» иммобилизация, раньше начинались реабилитационные мероприятия, отмечена меньшая травматизация послеоперационной раны в ходе перевязок. Удалось сократить средний срок госпитализации пациентов (с 16 до 9 суток) и скорее выполнить социально-трудовую адаптацию пациента.

Ключевые слова: гнойно-воспалительные заболевания кисти, хирургическая инфекция, инсулинозависимый сахарный диабет, ранний послеоперационный период, сравнительный анализ.

Введение

Хирургическое лечение и ведение в ранний послеоперационный период пациентов с гнойными заболеваниями кисти и сахарным диабетом 1 типа являются актуальными вопросами в гнойной хирургии, что обусловлено возрастающей частотой патологии, а также неблагоприятными клиническими исходами (контрактуры, функциональные нарушения, косметические дефекты, утраты части конечности), особенно при поздней обращаемости [1]. Количество летальных исходов у данной категории пациентов более чем в 3 раза превышает показатели у пациентов, неотягощенных сопутствующей патологией [2; 5]. А возникающие осложнения вследствие общепринятых подходов терапии являются тяжелой социально-материальной проблемой [3; 4].

APPLICATION OF KINESIOTAPE IN PATIENTS WITH SURGICAL HAND INFECTION IN THE PRESENCE OF INSULIN DEPENDENT DIABETES

Krainyukov P.E.*^{1,3}, Gonchayrov N.A.¹, Kondakov E.V.²,
Kolodkin B.B.¹, Aminova A.D.⁴

¹ Central Military Clinical Hospital named after P.V. Mandryka, Moscow.

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

³ RUDN University, Moscow

⁴ Tver State Medical University, Tver

Abstract. A comparative analysis of the treatment of 114 patients with purulent-inflammatory diseases of the hand and insulin-dependent diabetes mellitus in the early postoperative period using traditional methods and kinesiostaping was carried out. The high efficiency of kinesiostaping in the early postoperative period in creating favorable conditions for wound healing and reducing the time of hospitalization is shown. The method of kinesiostaping in such patients in the early postoperative period makes it possible to more effectively combat edema, pain syndrome, improve lymph outflow and microcirculation, which are the main factors of a favorable course of the wound process. Thanks to the use of tapes, "soft" immobilization was created, rehabilitation measures were started earlier, less traumatization of the postoperative wound during dressings was noted. It was possible to reduce the average period of hospitalization of patients (from 16 to 9 days) and to perform social and labor adaptation of the patient sooner.

Keywords: purulent-inflammatory diseases of the hand, surgical infection, insulin-dependent diabetes mellitus, early postoperative period, comparative analysis.

Материал и методы

Проведено хирургическое лечение 56 пациентов с данной нозологической категорией с применением кинезиотейпирования в ранний послеоперационный период. Ретроспективно изучено 58 историй болезни пациентов, лечение которых осуществлялось по общепринятым стандартам. Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту (45–60 лет), применялось отграничение операционного поля с использованием проводниковой анестезии на уровне лучезапястного сустава. Все пациенты страдали инсулинозависимым сахарным диабетом (целевой уровень гликемии 7,5 ммоль/л). Пол пациента не учитывался.

Важным этапом лечения пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями кисти при наличии нарушения утилизации глюкозы являлось не только

* e-mail: krainukov68@mail.ru

адекватное обезболивание, предоперационное планирование (выбор необходимого разреза) и непосредственно полнота хирургической обработки, но и послеоперационное ведение. Применение кинезиотейпирования в послеоперационный период позволяло улучшить лимфо- и кровообращение и, как следствие, уменьшить местный отек тканей, уменьшить мышечный спазм и задать пораженному сегменту конечности физиологическое положение благодаря «мягкой» иммобилизации, начать раннюю реабилитацию для скорейшего восстановления функциональной активности, воздействовать на кожные рецепторы проприоцептивной чувствительности для снижения болевого синдрома, проводить лечебно-диагностические процедуры без снятия повязок.

Тейпы не применяли непосредственно на область гнойного очага без выполнения хирургической обработки послеоперационной раны (фиксация осуществлялась по границе воспаления и перифокального отека), при возникновении аллергической реакции на компоненты или индивидуальной непереносимости.

Механизм действия кинезиотейпов состоит в следующем. За счет эластических свойств кинезиотейпа происходит механическое приподнимание кожи и подкожно-жировой клетчатки в месте нанесенной аппликации, тем самым уменьшается внутритканевое давление непосредственно под прилежащим к коже кинезиотейпом. Из-за плотного прилегания к покровным тканям человеческого тела вследствие наличия термочувствительного адгезивного слоя кинезиотейп активно стимулирует рецепторный аппарат кожи, тем самым воздействуя на нижележащие тканевые структуры и органы.

В основу метода положена реакция мышц, связочно-сухожильного аппарата и фасций на аппликацию специально разработанного тейпа. Кинезиотейпы представляют собой эластичные клейкие ленты, выполненные из 100% хлопка и покрытые гипоаллергенным клеящим слоем на акриловой основе, который активизируется при температуре тела. Эластичность тейпов позволяет растягивать их на 60–80% своей первоначальной длины. По толщине и эластичности они приближены к свойствам человеческой кожи (эпидермису). Хлопковая основа тейпов способствует лучшему испарению, респирации кожи и быстрому высыханию тейпа, что дает возможность использовать его также в водных видах спорта.

Результаты и обсуждение

Все пациенты ($n = 114$, в т. ч. 56 прооперированных пациентов) были распределены по тяжести заболевания, месту оказания медицинской помощи (амбулаторная, стационарная) и возникшим осложнениям в ходе лечения. Средний койко-день у пациентов, находившихся в стационарных условиях с применением кинезиотейпирования, составил 9 сут, при стандартном лечении — 16 сут.

Тяжесть заболевания пациентов определялась следующими критериями: 1) анамнез (сроки возникновения заболевания, сопутствующая патология);

2) клиническая картина (изменения температуры, жалобы пациента); 3) местный статус; 4) данные лабораторных и инструментальных исследований (общий анализ крови, рентгенография, УЗИ, КТ/МРТ). Каждому критерию присваивались условные баллы и по их сумме оценивалось состояние пациента. Пациентов с легкой степенью тяжести лечили амбулаторно (10 баллов), средней и тяжелой — в стационарных условиях (20 и 30 баллов соответственно). Критериальная (балльная) оценка представлено в табл. 1.

Кожа предварительно должна быть обезжирена, волосной покров удален. Сначала следует провести подготовку тейпа. Для этого нужно отмерить полосу тейпа размером 15–20 см. Затем разрезать тейп таким

Табл. 1. Критериальная оценка тяжести состояния пациента

Характер обследования	Критерии	Баллы	Сумма баллов
Анамнестические данные	Более 3 сут с момента заболевания	1	0–10
	Рецидив заболевания	2	
	Фоновые заболевания (сахарный диабет, иммунодефицит и др.)	3	
	Условия, при которых развилось заболевание: наличие повреждения кожного покрова	1	
	Внешняя среда: наличие контакта с загрязненной поверхностью	1	
	Локализация заболевания (больше одного сегмента)	1	
	Глубина поражения: глубже подкожной жировой клетчатки	1	
Клинические признаки	Лихорадка, озноб, повышенное потоотделение:	2	0–5
	Температура тела 37,1–37,5 °C	1	
	Температура тела 37,6–38,5 °C	2	
	Температура тела выше 38,5 °C	3	
Местный статус	Интенсивность болевого синдрома:	1 — легкая 2 — средняя 3 — высокая	0–10
	Локализация, отек, цвет кожного покрова, напряжение тканей, локальная температура	2	
	Нейротрофические расстройства, нарушение функции кисти	2	
	Признаки флюктуации, гнойный свищ	3	
Данные лабораторного и инструментального обследования	Лейкоцитоз или лейкопения с изменением формулы крови	2	0–10
	Рентгенологические (КТ), МРТ, УЗИ, признаки остеомиелита, наличия воздуха	4	
	Фистулография, УЗИ, КТ, МРТ: признаки патологической полости — карман небольшого объема	2	
	Плохо дренированный затек большого объема	4	
Общая сумма баллов			0–35

образом, чтобы получились 2 одинаковые полосы размерами 15×2 см и одна полоса размером 5×2 см. При этом острые уголки полос закругляются. Далее на полосах заранее отмечаются так называемые зоны якорения — участки тейпа на концах, клеящиеся без натяжения. Для этого можно использовать бумажное покрытие, защищающее клейкую поверхность тейпа. Так называемая «якорная зона» приклеивается без какого-либо натяжения в области тыльной поверхности ногтевой фаланги. Якорная зона тщательно разглаживается и растирается до ощущения теплоты. Далее, придерживая приклеенную часть тейпа, следует растянуть тейп примерно на 50% исходной длины и приклеить с натяжением, не затрагивая проксимальную зону якорения на тейпе. Полоса тейпа клеится по ходу мышц и сухожилий на тыльной поверхности кисти. Далее приклеивается проксимальная зона якорения без какого-либо натяжения. Полоска тейпа тщательно разглаживается и растирается до ощущения теплоты. Далее аналогичным образом наклеивается полоска тейпа на ладонной поверхности — от ладонной поверхности ногтевой фаланги до ладонной поверхности кисти у основания I пальца. Оставшейся частью тейпа фиксируются ранее приклеенные полосы. Для этого бумажная основа тейпа разрывается в средней части полосы тейпа. Бумажная основа загибается по направлению к концам, формируя зоны якорения. Полоса тейпа растягивается примерно на 50% исходной длины и циркулярно клеится на ногтевую фалангу, охватывая ее со всех сторон. Якорные зоны не клеятся друг на друга для предотвращения формирования «жгута».

Для тейпирования тыльной поверхности кисти использовалась следующая техника. Необходимо отмерить полосу тейпа длиной примерно от нижней трети предплечья до кончиков пальцев. Далее формируется Y-образная полоска. Края полосы закругляются. Формируются якорные зоны в области основания и на концах полос. Основание Y-образной полоски клеится на тыльную поверхность предплечья без какого-либо натяжения, разглаживается и растирается до ощущения теплоты. Далее малые полосы перекрещиваются и дугообразно обклеивают область раны справа и слева соответственно. Растяжение полос примерно на 50% их исходной длины. Концы полос фиксируются спиралеобразно вокруг II пальца или на конце ногтевой фаланги пораженного пальца. Благодаря такой методике удастся достигнуть стягивания краев раны без дополнительной фиксации (Рис. 1).

Для тейпирования ладонной поверхности кисти используется следующая техника. Необходимо подготовить 2 полосы тейпа длиной примерно 15 и 20 см. Далее из полоски большего размера формируется Y-образная полоска. Полоска меньшего размера сгибается пополам, делается прорезь в средней ее части длиной примерно равной трем длинам раны. Далее полоска с прорезью наклеивается без натяжения поперек кисти так, чтобы



Рис. 1. Техника установки тейпов на тыльную поверхность кисти.



Рис. 2. Техника установки тейпов на ладонную поверхность кисти.

рана была в центре прорези, а тейп не касался самой раны. Концы полоски фиксируются на тыльной поверхности кисти. Концы наклеиваются с формированием небольшого промежутка для препятствия формирования жгута. Для комфорта ношения формируется прорезь под I палец. Основание Y-образной полоски наклеивается на ладонную поверхность без какого-либо натяжения. Далее полоски растягиваются примерно на 50% и наклеиваются вдоль ладони, проходя у краев раны, но не касаясь их. Затем фиксируются спиралеобразно вокруг II и IV пальцев (Рис. 2).

Пятью отдельными полосками тейпов с единым широким основанием на ладонную и тыльную поверхности кисти. При этом один конец тейпа крепили к месту крепления и по ходу сухожилий длинных сгибателей пальцев кисти по ладонной поверхности предплечья, кисти и пальцев, создали необходимое натяжение и фиксировали второй конец в области карпального канала, используя пять отдельных полос тейпа с единым основанием, и то же действие повторяли по ходу сухожилий разгибателей пальцев кисти, обходя по краю послеоперационной раны в зоне воспаления и перифокального отека. Дополнительно закрепляли тейпы в зоне латеральной и медиальной поверхностей кисти для обеспечения микроциркуляции, лимфооттока и уменьшения венозного полнокровия.

Табл. 2. Сравнительные результаты хирургического лечения с использованием кинезиотейпирования и без него при лечении гнойно-воспалительных заболеваний кисти с инсулинозависимым сахарным диабетом

Показатель	Лечение с применением кинезиотейпирования			Лечение без кинезиотейпирования		
Количество пациентов	56			58		
Тяжесть состояния	легкая	средняя	тяжелая	легкая	средняя	тяжелая
	4/8%	34/60%	18/32%	5/8%	37/64%	16/28%
Возникшие осложнения в ходе лечения и ВХО	0/0%	3/5%	3/5%	1/2%	6/10%	6/10%
Сроки стационарного лечения	9 сут			16 сут		
Начало реабилитации после хирургического лечения	2-е сутки			—		

Клиническая результативность сравниваемых методов лечения показана в табл. 2.

Для иллюстрации изложенного материала приводим описание клинического наблюдения.

Пациент Х., 57 лет, длительное время страдает сахарным диабетом I типа (целевой уровень гликемии 7%), в течение 2 дней после укуса собственной домашней собакой стал отмечать боль, нарастание отека и покраснения в области III пальца левой кисти (аналогичная травма отмечалась 3 мес назад на III пальце правой кисти). Животное живо, укус был спровоцирован хозяином. Пациент самостоятельно лечился мазями без положительного эффекта в течение суток, затем обратился в поликлинику по месту прикрепления, где выполнены антирабическая вакцинация и перевязка. В связи с прогрессированием воспалительного процесса направлен на лечение в ГКБ №29 им. Н.Э. Баумана г. Москвы, где осмотрен хирургом и эндокринологом. На момент госпитализации состояние пациента оценивалось как средней тяжести. Удовлетворительного питания. Температура тела нормальная. Местно: повязка сухая, умеренно пропитана гнойным отделяемым. Левая кисть незначительно отечна, III палец левой кисти умеренно отечен. По медиальной части на ладонной поверхности проксимальнее 1-го межфалангового сустава визуализируется укушенная рана размерами 0,3×0,4 см. Края раны гиперемированы, отечны, болезненны при пальпации. Отмечается умеренное количество гнойного отделяемого. По тыльной поверхности с латеральной стороны III пальца левой кисти в проекции 1-го межфалангового сустава визуализируется линейная рана полулунной формы длиной до 1,5 см, заживающая вторичным натяжением. Края раны незначительно гиперемированы, незначительно отечны, незначительно болезненны при пальпации. Отделяемое отсутствует. Чувствительность

**Рис. 3.** Техника установки кинезиотейпов на перевязках.

и кровоснабжение в дистальной фаланге сохранены. Активные и пассивные движения сохранены, ограничены из-за болевого синдрома и отека. Под проводниковой анестезией Sol. Lidocaini 1% — 30 ml, после обработки операционного поля растворами антисептиков и наложения жгута на предплечье выполнен разрез кожи согласно выбранной программой локализации. При ревизии отмечается поражение глубокого сгибателя III пальца левой кисти (при выделении сухожилия получен 1 мл светлого сливкообразного гноя). Выполнены некрэтомия и санация растворами антисептиков. С целью уменьшения болевого синдрома, отека и наличия «мягкой» иммобилизации, а также для начала реабилитационных мероприятий в первые сутки выполнена постановка кинезиотейпов с обходом зоны послеоперационной раны (Рис. 3). Стационарное лечение проходило в течение 8 сут.

Выводы

1. Правильно организованное и качественно выполненное кинезиотейпирование у больных с хирургической инфекцией кисти при наличии инсулинозависимого сахарного диабета позволяет избежать значимых гнойных осложнений, оптимизировать процесс реабилитации и улучшить его результат.
2. Использование предложенного способа позволяет своевременно корректировать лечебную тактику и сократить продолжительность стационарного лечения, способствует раннему проведению реабилитационных мероприятий, позволяет скорее вернуть пациенту функциональную активность и приступить к выполнению трудовых обязанностей.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Baldin AV, Telich Tarriba JE, Arroyo FI, et al. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones agudas de mano. *Acta Medica Grupo Ángeles*. 2018; 16(1): 87-91.
2. Bernada I, Berroa F, Gil MP. Diagnóstico a primera vista Infección crónica en la mano. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2017; 35(2): 125-126. doi: 10.1016/j.eimc.2015.06.009.
3. Ахтямова Н.Е. Новые подходы в лечении гнойно-воспалительных процессов кожи и подкожной клетчатки // РМЖ. — 2016. — №8. — С.508-510. [Ahtyamova NE. Noveye podhody v lechenii gnojno-vospalitel'nyh processov kozhi i podkozhnoy kletchatki. *RMZH*. 2016; 8: 508-510. (In Russ.)]
4. Гаджиев Э.А., Елисеенко В.И. Морфологические особенности заживления гнойной раны при традиционном способе лечения и потенцировании ее сеансами местного воздействия импульсноиндукционным магнито- и низкоинтенсивным лазерным излучением // Лазерная медицина. — 2009. — Т.13. — №3. — С.35. [Gadzhiev EA, Eliseenko VI. Morfologicheskie osobennosti zashivleniya gnojnoj rany pri tradicionnom sposobe lecheniya i potencirovani ee seansami mestnogo vozdeystviya impul'snoindukcionnym magnito- i nizkointensivnym lazernym izlucheni-em. *Lazernaya medicina*. 2009; 13(3): 35. (In Russ.)]
5. Фиалкина С.В., Алексеев Ю.В., Дуванский В.А., Давыдов Е.В. Изучение воздействия лазерного излучения 1270 нм на репликацию вирулентных фаговых вирионов // Лазерная медицина. — 2021. — Т.25. — №1. — С.50-54. [Fialkina SV, Alekseev YUV, Duvanskij VA, Davydov EV. Izuchenie vozdeystviya lazernogo izlucheniya 1270 nm na replikaciyu virulentnyh fagovyh virionov. *Lazernaya medicina*. 2021; 25(1): 50-54. (In Russ.)] doi: 10.37895/2071-8004-2021-25-1-50-54.

МИОФАСЦИАЛЬНЫЙ СИНДРОМ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ МЕЖМЫШЕЧНОЙ ФЛЕГМОНОЙ ПЛЕЧА И ПРЕДПЛЕЧЬЯ

Красенков Ю.В.*¹, Татьянченко В.К.¹, Давыденко А.В.¹,
Елисеев Г.Д.¹, Чеснаков А.Н.²

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_83

¹ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», Ростов-на-Дону

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. К категории больных с миофасциальным синдромом относятся пациенты, которые на дооперационном периоде имели повышение градиента тканевого давления (свыше 15 мм рт. ст.), а в послеоперационном периоде на этом фоне у них образовались триггерные зоны и дисфункция мышц на стороне операции (от 20 до 60%). Степень тяжести течения патологического процесса у 134 больных с флегмоной мягких тканей верхней конечности определяли по разработанной индивидуальной индексной шкале. В послеоперационном периоде у больных основной группы (n = 72) при проведении курса реабилитации были зафиксированы статистически значимые увеличения амплитуды и частоты биопотенциалов сокращения мышц, нормализация теста мышечной силы и существенное снижение выраженности миофасциального болевого синдрома. Степень дисфункции коррелирует со слабостью мышц верхней конечности, выявляемой при мышечном тестировании, и амплитудно-частотными показателями тонического сокращения мышц. Так, при I степени по шкале определяется восстановление амплитуды и частоты биопотенциалов мышц, при II и III — приближение их к параметрам нормы. В работе использованы оригинальные методики диагностики, лечения и реабилитации.

Ключевые слова: флегмона, верхняя конечность, диагностика, реабилитация, миофасциальный синдром.

MYOFASCIAL SYNDROME OF THE UPPER LIMB IN PATIENTS WITH INTERMUSCULAR PHLEGMONA OF THE SHOULDER AND FOREARM

Krasenkov Yu.V.*¹, Tatyanchenko V.K.¹, Davidenko A.V.¹, Eliseev G.D.¹, Chesnakov A.N.²

¹ FGBOU VO RostGMU Minzdrava RF, Rostov-on-Don

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The category of patients with myofascial syndrome includes patients who, in the preoperative period, had an increase in the tissue pressure gradient (over 15 mm Hg), and in the postoperative period, against this background, they developed trigger zones and muscle dysfunction on the side of the operation (from 20 to 60%). The severity of the pathological process in 134 patients with phlegmon of the soft tissues of the upper limb was determined using a developed individual index scale. In the postoperative period, in patients of the main group (n=72), during the course of rehabilitation, statistically significant increases in the amplitude and frequency of muscle contraction biopotentials, normalization of the muscle strength test and a significant decrease in the severity of myofascial pain syndrome were recorded. The degree of dysfunction correlates with muscle weakness of the upper limb, detected during muscle testing, and amplitude-frequency indicators of tonic muscle contraction. So, at grade I, the scale determines the restoration of the amplitude and frequency of muscle biopotentials, at grades II and III, their approach to normal parameters is determined. The work uses original methods of diagnosis, treatment and rehabilitation.

Keywords: phlegmon, upper limb, diagnosis, rehabilitation, myofascial syndrome.

Введение

Большое количество осложнений в отдаленном послеоперационном периоде после хирургического лечения флегмон верхней конечности (сохраняет свою актуальность на протяжении истории медицины [1]). Учитывая проведение специальной военной операции, количество хирургических операций на верхней конечности имеет тенденцию к росту. Основываясь на специфике деятельности участников операции, а также гражданских лиц, трудовая деятельность которых в подавляющем большинстве связана с физической нагрузкой, вопросы реабилитации и профилактики осложнений рассматриваемого контингента больных имеют высокую значимость [2]. Основываясь на данных литературы, можно заключить, что около 20–60% пациентов после хирургического вмешательства сталкиваются с мышечными дисфункциями различной степени проявления, которые влияют на их трудовую деятельность, и как следствия могут приводить к снижению качества жизни [3–5].

Цель исследования — повысить эффективность лечебно-диагностических мероприятий мышечной дисфункции верхней конечности, развившейся после хирургического лечения флегмоны плеча и предплечья, путем исследования патогенетической специфики миофасциального болевого синдрома.

Материалы и методы

Исследование носит ретроспективный характер в параллельных группах и проведено на базе отделения гнойной хирургии ГБУ РО «ГБСМП» в г. Ростове-на-Дону в период с 2016 по 2023 гг. В исследование были включены 134 пациента с флегмонами верхней конечности (сегменты: плечо и предплечье) I группа (контроль n = 62) и II группа (основная n = 72). Анализ результатов проводили до операции и через 6 месяцев после выписки из стационара, и реабилитационного этапа у больных II группы.

Согласно индексной шкале, пациенты были распределены на три подгруппы согласно степени тяжести

* e-mail: krasenkov001@yandex.ru

течения патологического процесса. Индексная оценочная шкала включала 9 признаков, по их совокупности включали балльную шкалу. Развитие ранних хирургических осложнений регистрировали по данным медицинских карт, а поздних — по данным обследования через 3, 6 месяцев после операции.

Лечебно-диагностический алгоритм таких пациентов был следующим:

- Сбор анамнеза заболевания, осмотр;
- Лабораторное обследование;
- Инструментальное: включало диагностику флегмоны мягких тканей и компартмент-синдрома по данным УЗИ мягких тканей и измерение тканевого давления (ТД) (Патент РФ №2699964) [6] портативным манометром «Stryker». В ходе исследования ТД мы получали четкое представление о тканевой гипертензии или же наличии компартмент-синдрома. Полученные данные использовались при определении тактики лечения с использованием балльной шкалы;
- Оперативное лечение компартмент-синдрома: если тканевая гипертензия не купировалась, или на момент обращения у пациента был зафиксирован уже компартмент-синдром, выполнялась фасциотомия фасциальных узлов целевых мышц пораженного сегмента верхней конечности, что позволяло снизить напряжение в фасциальном футляре и предотвратить развитие нейроишемических осложнений по типу синдрома позиционного сдавления компонентов фасциального футляра Патент РФ №2755169) [7];
- Оперативное лечение флегмоны: выполнялось традиционно, по проекционным линиям, предложенным Гостищевым В.К., дренирование и местное лечение ран в соответствии с Национальными клиническими рекомендациями по хирургии;
- Лекарственная терапия: антибактериальная терапия в соответствии с чувствительностью. Также противо-

воспалительная, противоязвенная терапия. Инфузионная терапия по показаниям;

- Реабилитация. Не маловажным разделом лечения были диагностика тканевого давления, выраженности миофасциального болевого синдрома, тестирование мышечной функции и измерение биоэлектрической активности мышц в раннем послеоперационном периоде. Полученные данные позволяли корректировать физиотерапию (электромиостимуляцию) и лекарственную терапию, направленную на предотвращение возможных осложнений в отдаленном послеоперационном периоде (Патент РФ №2755388) [8];
- Исследование теста мышечной функции. Мышечную силу оценивали по методике А.Ф. Хабилова [9], учитывая мышечную силу в положении сгибания верхней конечности в локтевом суставе по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Статистические методы исследования:

Статистическую обработку данных производили с помощью пакета программы Statistica 10.0 for Windows. Были использованы критерий Манна–Уитни, W критерий Уилкоксона.

Результаты исследования

Индивидуальная оценочная (балльная) шкала тяжести течения межмышечной флегмоны верхней конечности легла в основу лечебно-диагностического алгоритма определяющего не только тактику ведения пациента, но и план его послеоперационной реабилитации.

Балльный индекс рассчитывали суммируя баллы по показателю каждому из компонентов клинического, лабораторного и инструментального методов исследования (Табл. 1).

На рис. 1 приведено распределение пациентов I и II клинических групп согласно шкале индексной оценки тяжести течения межмышечной флегмоны верхней конечности.

Табл. 1. Балльная оценочная шкала тяжести течения патологического процесса

№ п/п	Критерии	Балльная оценка				
		0	1	2	3	4
1.	Сроки заболевания до поступления в стационар (сутки) (n = 134)	Показатель отсутствует	до 3	От 3 до 5	От 5 до 7	Свыше 7
2.	Возрастная группа (n = 134)	Показатель отсутствует	Юношеский	I зрелый	II зрелый	Пожилой
3.	Мочевина (моль/л) (n = 134)	До 4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	Свыше 7,0
4.	СОЭ (мм/час) (n = 134)	До 10,0	От 10 до 20	От 21 до 30	От 31 до 40	Свыше 40
5.	Признак ССВР (n = 134)	Показатель отсутствует	2 признака	3 признака	4	Свыше 4 признаков
6.	Размер абсцесса (УЗИ) (см ²) (n = 134)	Показатель отсутствует	До 30	От 30 до 40	От 40 до 50	Свыше 50
7.	Показатель тканевого давления (мм рт.ст.) (n = 134)	До 10	От 10 до 20	От 20 до 30	От 30 до 40	Свыше 40
8.	Величина амплитуды биопотенциалов действия «целевых» мышц верхней конечности (ЭМГ) (мкВ) (n = 134)	Более 500	От 500 до 400	От 400 до 300	От 300 до 200	Менее 200
9.	Показатель выраженности МФБС (в баллах) (n = 134)	Показатель отсутствует	От 30 до 35	От 36 до 40	От 41 до 45	Свыше 45

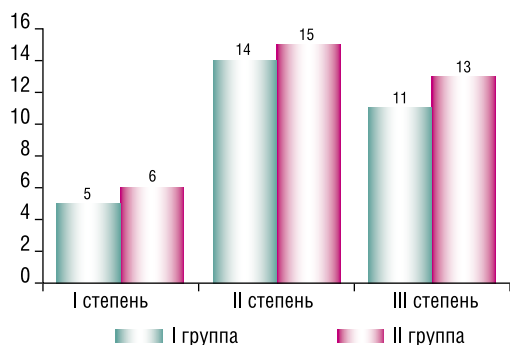


Рис. 1. Распределение больных с флегмоной плеча по оценочной шкале.

Из данных представленных на рис. 1 и 2 явствует, что I степень течения патологического процесса выявлена у 17,9% больных обеих клинических групп, II степень у 47,8% и III степени у 34,3%.

Разработанная нами оценочная шкала легла в основу лечебно-диагностического алгоритма для больных основной группы (n = 72).

Так при I степени (n = 11) показано вскрытие флегмоны, хирургическая обработка раны с использованием антисептиков, ультразвуковой кавитации раны. Угроза развития компартмент-синдрома была у 6 больных. После мониторинга тканевого давления им выполнена декомпрессивная фасциотомия в области одного из фасциальных узлов. Закрытие раны проводили путем наложения первичных швов над перфорированным дренажем.

При II степени (n = 33) всем больным перед операцией выполнена декомпрессивная фасциотомия. После вскрытия флегмоны и хирургической обработки раны использовали метод ультразвуковой кавитации и местно озонотерапию (со 2 дня). Рану вели открытым способом или закрывали вторичными швами. В послеоперационном периоде у больных этой группы показан курс противорубцовой терапии и терапии дисфункции мышц оперированного сегмента конечности.

Пациентам с III степенью (n = 28) течения патологического процесса по балльной шкале показано вскрытие флегмоны. По показаниям перед операцией выполняли декомпрессивную фасциотомию. При обработке гнойной раны использовали метод ультразвуковой кавитации, озонотерапию местно и внутривенно. В послеоперационном периоде у 10 из 28 больных (42,9%) наблюдалась тканевая гипертензия. Рану вели открытым способом. У 8 больных (28,5%) спустя 15–18 суток после операции рану закрыли путем закрытия трансплантатом по оригинальной методике [10].

Таким образом, на основании индивидуальной индексной шкалы и результатов патоморфологических исследований нами была впервые предложена научная концепция, которая легла в основу лечебно-диагностического алгоритма, предусматривающая не только тактику хирургического лечения больных с флегмоной верхней конечности и компартмент-синдромом, но реабилитационную терапию в послеоперационном периоде.

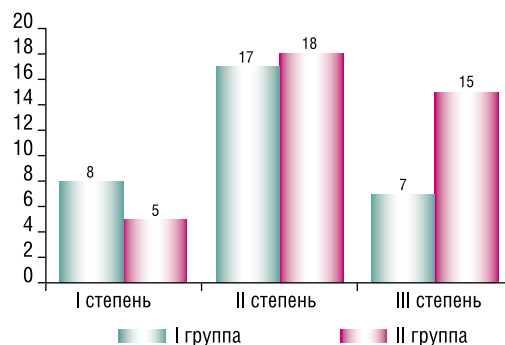


Рис. 2. Распределение больных с флегмоной предплечья по оценочной шкале.

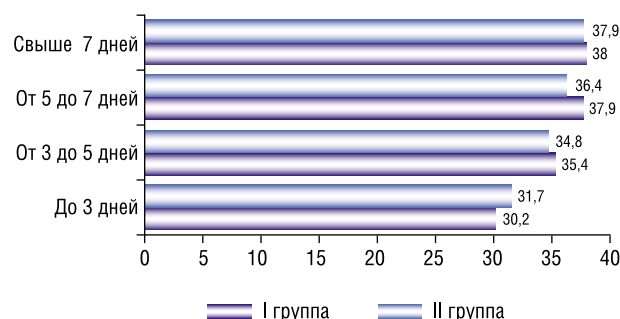


Рис. 3. Показатели выраженности миофасциального болевого синдрома до операции в баллах M±Sx (участники обеих групп).

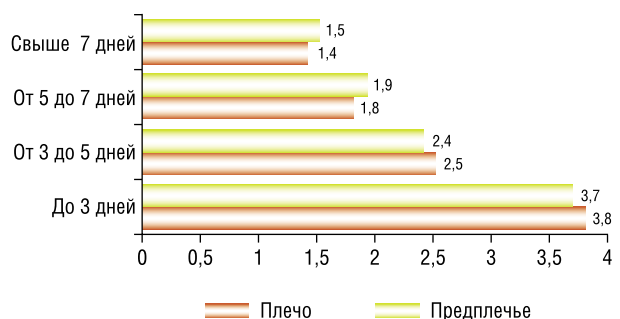


Рис. 4. Показатели исследования теста мышечной функции плеча и предплечья до операции (участники обеих групп).

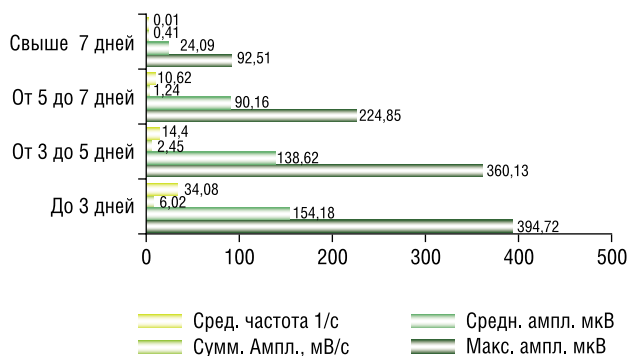


Рис. 5. Показатели биоэлектрической активности целевых мышц плеча и предплечья (участники обеих групп).

Полученные параметры по выраженности ВМБС, теста мышечной функции и биоэлектрической активности представлены на рис. 3, 4, 5.

Исследуемые параметры до операции у рассматриваемого контингента (I и II группы) статистически достоверно не отличались ($p > 0,05$) (Рис. 3–5).

Рассматриваемые нами параметры до операции у исследуемого контингента (I и II группы) статистически достоверно не отличались ($p > 0,05$).

В данной работе основное внимание направлено на реабилитационный период пациентов, функциональность верхней конечности после оперативного вмешательства после проведения оперативного пособия.

Через 6 месяцев после операции у больных I группы и реабилитационного этапа у больных II группы, мы произвели их мониторинг с целью оценки полученных результатов, и изучения эффективности лечебно-диагностических мероприятий (Рис. 6–8).

Из представленного на рис. 6 материала явствует, что выраженность болевого синдрома коррелировала со степенью тяжести.

Результаты теста мышечной силы ($M \pm Sx$) контингента контрольной группы: I степень ~21,4 ($p = 0,031$); II степень ~23,2 ($p = 0,012$); III степень ~25,6 ($p = 0,163$). Показатели контингента основной группы: I степень ~11,2 ($p = 0,000$); II степень ~15,7 ($p = 0,000$); III степень ~18,1 ($p = 0,001$). Слабая динамика зафиксирована лишь у участников II группы.

Тестирование мышц пораженного сегмента верхней конечности способствовало определению снижения мышечной силы и ее взаимосвязь со степенью тяжести процесса.

Результаты теста мышечной функции ($M \pm Sx$) контингента контрольной группы: I степень ~4,4 ($p = 0,021$); II степень ~2,8 ($p = 0,000$); III степень ~1,4 ($p = 0,000$). Результаты теста мышечной силы ($M \pm Sx$) контингента основной группы были следующими: I степень ~4,3 ($p = 0,031$); II степень ~3,7 ($p = 0,000$); III степень ~2,8 ($p = 0,011$). Лучшая динамика была зафиксирована у пациентов основной группы, вошедших в I и II подгруппы по степени тяжести. Вторая и третья подгруппы пациентов по степеням тяжести контрольной группы исследования показали низкую динамику через 6 месяцев, различия были статистически незначимы. Снижение мышечной функции верхней конечности для любого человека несет существенного отражение на его повседневной жизни не только в быту, но и в трудовой деятельности, в некоторых случаях это может оказать серьезное снижение качества жизни, ведь подавляющее большинство пациентов обеих групп было представлено работниками сфер строительства, сельского хозяйства, прочей физической деятельности.

Динамические изменения при измерении биоэлектрической активности при произвольном тоническом сокращении мышц пораженного сегмента спустя 6 месяцев после оперативного лечения у пациентов I (контрольной) и II (основной) групп представлены на рис. 8.

Из представленных данных следует, что спустя 6 месяцев после операции у контингента II группы только при

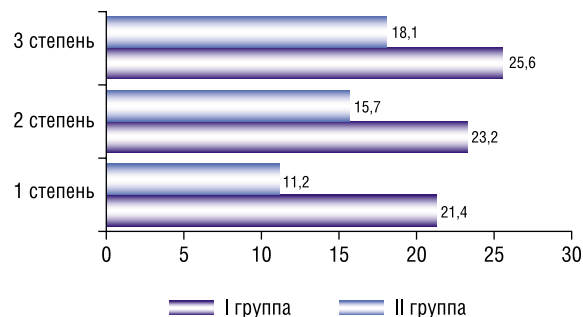


Рис. 6. Показатели выраженности миофасциального болевого синдрома после операции.

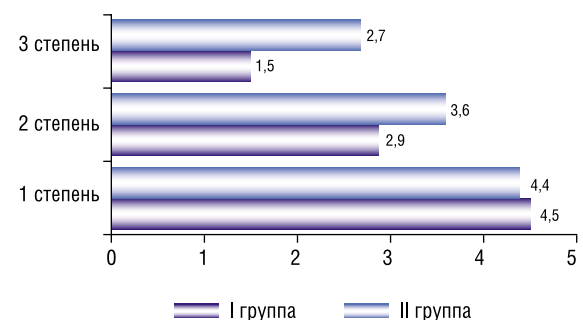


Рис. 7. Показатели исследования теста мышечной функции после операции.

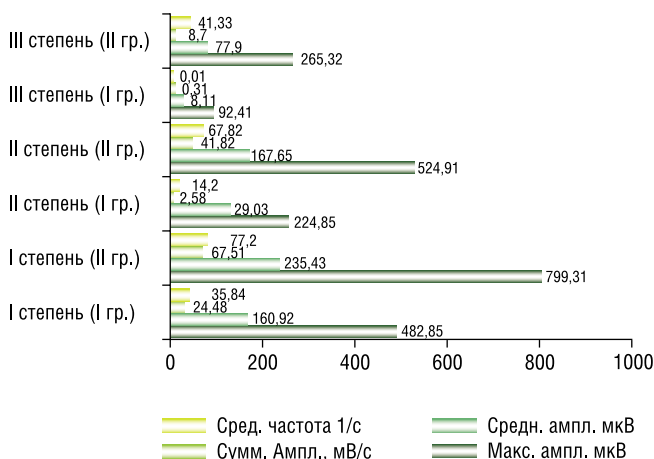


Рис. 8. Показатели биоэлектрической активности мышц через 6 мес. после операции.

I степени тяжести улучшались амплитудно-частотные показатели интерференционной кривой при ее тоническом сокращении ($p < 0,05$).

Контроль результатов проведенный через полгода после операции показал также, что у контингента основной группы исследования (оригинальные методики) отмечается резкая положительная динамика по интенсивности ЭМГ-активности. Эта динамика заключалась в следующем: рост частотных и амплитудных показателей интерференционной кривой тонического, произвольного, мышечного сокращений.

Положительные результаты лечения основной группы отражались и в статистически значимых показателях ВМБС.

Так, мышечная сила восстановилась у пациентов со II (+24,1%, $p = 0,010$) и III (+80%, $p = 0,001$) степенью тяжести процесса.

Заключение

В ходе проведенной работы нами были установлены 3 степени тяжести течения патологического процесса в функциональном аспекте верхней конечности (сегменты плечо и предплечье). Данные степени различаются по функциональному состоянию мышц, биоэлектрической активности мышц и мышечной силы. Было установлено, что степень мышечной дисфункции коррелирует со слабостью мышц. Низкие амплитудно-частотные показатели тонического сокращения прямо пропорциональны высокой мышечной слабости. Дифференцированный подход к определению тактики оперативного лечения в комплексе с курсами реабилитации приводят к успешной адаптации мышц к новым условиям функционирования (после фасциотомии). Так, через 6 месяцев после операции и курса реабилитационной терапии положительные результаты в I группе составили 54,8% ($n = 34$), а во II группе 91,7% ($n = 66$). При этом количество неудовлетворительных результатов во II группе составило 0% ($n = 0$) против 25% ($n = 15$) в I группе.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Крайнюков П.Е., Кочиш А.Ю., Кокорин В.В., Денисов А.В., Кудяшев А.Л., Матвеев С.А. Вклад Н.И. Пирогова в развитие хирургии конечностей // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2020. — Т.15. — №3-1. — С.56-61. [Krajnyukov PE, Kochish AYU, Kokorin VV, Denisov AV, Kudyashev AL, Matveev SA. Vklad N.I. Pirogova v razvitie hirurgii konechnostej. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova. 2020; 15(3-1): 56-61. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2020.61.32.023.
2. Аль-Канани Э.С., Гостищев В.К., Ярош А.Л., и др. Лечение гнойной инфекции мягких тканей: от истории к настоящему (литературный обзор) // Актуальные проблемы медицины. — 2020. — Т.43. — №1. — С.155-164. [Al-Kanani ES, Gostishchev VK, Yarosh AL, et al. Treatment of purulent infection of soft tissues: from history to the present (literature review). Aktual'nye problemy mediciny. 2020; 43(1): 155-164. (In Russ.)]
3. Malizos KN, Papadopoulou ZK, Ziogkou AN, et al. Infections of Deep Hand and Wrist Compartments. Microorganisms. 2020; 8(6): 838. doi: 10.3390/microorganisms8060838.
4. Tan L. Brachial muscle injury resulting in acute compartment syndrome of the upper arm: a case report and literature review. BMC Musculoskeletal Disorders. 2021; 22(1): 1-4.
5. Maniar R, Hussain A, Rehman M, et al. Unusual presentation of acute compartment syndrome of the forearm and hand. BMJ Case Reports CP. 2020; 13(9): e235980. doi:10.1136/bcr-2020-235980.
6. Патент РФ на изобретение №2699964/ 11.09.2018. Бюл.№26. Бякова Е.Н., Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К. и др. Способ диагностики межмышечной флегмоны конечности. [Patent RUS №2699964/ 11.09.2018. Bull. №26 Byakova EN, Krasenkov YuV, Tatyanchenko VK, et al. A method for diagnosing intermuscular phlegmon of an extremity. (In Russ.)]
7. Патент РФ на изобретение №2755169/ 13.09.21. Бюл.№26. Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К., Давыденко А.В. и др. Способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома при сочетанной межмышечной флегмоне верхней конечности. [Patent RUS №2755169/ 13.09.21. Byul. №26. Krasenkov YuV, Tatyanchenko VK, Davydenko AV, et al. A method for the treatment of acute tissue hypertension syndrome with combined intermuscular phlegmon of the upper limb. (In Russ.)]
8. Патент РФ на изобретение №2755388/ 15.09.21. Бюл. №4. Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К., Панченко Д.В. и др. Способ профилактики миофасциальной дисфункции при лечении глубоких межмышечных флегмон конечностей в послеоперационном периоде. [Patent RUS №2755388/ 15.09.21. Byul. №4. Krasenkov YUV, Tatyanchenko VK, Panchenko DV, et al. A method for preventing myofascial dysfunction in the treatment of deep intermuscular phlegmon of the extremities in the postoperative period. (In Russ.)]
9. Хабиров Ф.А., Хабиров Р.А. Мышечная боль. Казань, 1995. 207 с. [Khabirov FA, Khabirov RA. Muscle pain. Kazan, 1995. 207 p. (In Russ.)]
10. Патент РФ на изобретение №2709726/ 14.01.19. Бюл. №4. Красенков Ю.В., Татьяначенко В.К., Хамад Т.М. и др. Способ закрытия дефекта после хирургического лечения мягких тканей верхней конечности. [Patent RUS №2709726/ 14.01.19. Byul. №4. Krasenkov YUV, Tatyanchenko VK, Panchenko DV, et al. A method for preventing myofascial dysfunction in the treatment of deep intermuscular phlegmon of the extremities in the postoperative period. (In Russ.)]

ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОСТАЗА ПРИ КОЛОТО-РЕЗАННЫХ РАНЕНИЯХ ЖИВОТА

Масляков В.В.*¹, Барсуков В.Г.², Аллахаров Т.Ч.¹, Хаупшева М.М.¹, Пахарева И.В.¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_88

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

² Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз», Саратов

Резюме. Актуальность и цели. Изучить изменения некоторых показателей коагуляционного звена системы гемостаза при колото-резаных ранениях живота и их влияние на течение ближайшего послеоперационного периода.

Материалы и методы. Проанализировано течение ближайшего послеоперационного периода 185 пациентов с колото-резаными ранениями живота в зависимости от времени получения ранения.

Результаты. Установлено, что течение травматической болезни при ранениях живота в зависимости от времени получения ранения происходит по-разному, наиболее тяжело, с наибольшим количеством осложнений и летальных исходов, в группе пациентов, хирургическое лечение у которых было выполнено позднее одного часа от момента получения травмы. Колото-резаные ранения живота приводят к изменениям в системе гемостаза, выраженность которых зависит от времени получения ранения. Развитие осложнений и летальных исходов в первый и второй период травматической болезни у пациентов с проникающими колото-резаными ранениями живота зависят от времени получения ранения и начала хирургического лечения.

Ключевые слова: колото-резаные ранения живота, ближайший послеоперационный период, осложнения, коагуляционное звено системы гемостаза.

Введение

Травмы живота занимают около 10% от числа всех травматических повреждений [1–4]. К одним из наиболее тяжелых ранений живота можно отнести колото-резаные ранения. Доказано, что на результаты лечения таких повреждений оказывает влияние, в том числе и срок выполнения хирургического лечения [5; 6]. При этом данная травма приводит к изменениям микроциркуляторного русла, что, в свою очередь, оказывает влияние на развитие осложнений в ближайшем послеоперационном периоде [7].

Цель

Изучить изменения некоторых показателей коагуляционного звена системы гемостаза при колото-резаных ранениях живота и их влияние на течение ближайшего послеоперационного периода.

Материалы и методы

Работа представляет из себя ретроспективное, одноцентровое исследование. Базой для проведения исследования послужила Государственное автономное

CHANGES IN SOME INDICATORS OF COAGULATION HEMOSTASIS IN STAB WOUNDS OF THE ABDOMEN

Maslyakov V.V.*¹, Barsukov V.G.², Allakhyarov T.Ch.¹, Haupsheva M.M.¹, Pakharev I.V.¹

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

² Private institution educational organization of higher education «Medical University «Reaviz», Saratov

Abstract. Relevance and goals. To study changes in some parameters of the coagulation link of the hemostasis system in stab wounds of the abdomen and their effect on the course of the immediate postoperative period.

Materials and methods. A study of the course of the immediate postoperative period of 185 patients with stab wounds of the abdomen, depending on the time of injury, was conducted.

Results. It was found that the course of traumatic illness with abdominal wounds, depending on the time of injury, occurs in different ways, the most severe, with the greatest number of complications and deaths, in a group of patients whose surgical treatment was performed later than one hour from the moment of injury. Stab wounds of the abdomen lead to changes in the hemostasis system, the severity of which depends on the time of injury. The development of complications and deaths in the first and second periods of traumatic illness in patients with penetrating stab wounds of the abdomen depend on the time of injury and the beginning of surgical treatment.

Keywords: stab wounds of the abdomen, the immediate postoperative period, complications, coagulation link of the hemostasis system.

учреждение здравоохранения «Энгельсская городская клиническая больница №1». В данном лечебном учреждении проходили лечение 185 пациентов с колото-резаными ранениями живота с 2013 по 2022 гг.

Критериями включения раненых в одну из групп служили возрастные показатели (старше 18 лет и не более 35 лет), наличие проникающего колото-резаного ранения брюшной полости, согласие на включение в исследование. В группы не включались те раненые, которые отказались от проведения исследования, раненые, которым в момент поступления был диагностирован множественные и/или сочетанные повреждения. Кроме того, исключались раненые, состояние которых в момент поступления расценивалось как агональное. С учетом того фактора, что на течение послеоперационного течения оказывает фактор времени, все пациенты были разделены на две группы: группу А — 89 (48,1%) человек, сроки от момента получения травмы до начала хирургического вмешательства не превысили 60 мин, в группу Б — 96 (51,9%) раненых, сроки от момента получения травмы до начала хирургического лечения превысили 60 мин.

* e-mail: maslyakov@inbox.ru

Проведено исследование показателей коагуляционного звена системы гемостаза в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов с колото-резаными ранениями живота в зависимости от времени получения ранения. Для исследования тромбоэластометрии (ТЭМ) применялся анализатор крови ROTEM (ПЭМ Innovations GmbH). Определение времени рекальцификации плазмы (ВРП). Определение тромбинового времени (ТВ). Оценку первой фазы свертывания крови осуществляли с помощью определения активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ). Оценка величины протромбинового времени (ПТВ) и протромбинового индекса (ПТИ), использовалась для оценки второй фазы. Оценку третьей фазы проводилось по определению количества фибриногена крови. Фибриноген изучался с использованием метода, предложенного Клауссом на полуавтоматическом программируемом двухканальном коагулометре, используемым для анализа показателей гемостаза АПГ2-02-ПЭМКО. В оснащение данного прибора входил двухстрочный матричный дисплей с подсветкой. Активность АЧТВ определялась на автоматическом коагулометре ACL 200, фирмы Instrumentation Laboratory, с использованием наборов реагентов фирмы Roche.

На проведение исследование было получено разрешение локального этического комитета медицинского университета «Реавиз». Все исследования проводились после получения разъяснения цели и задач исследования и получения разрешения пациентов на участие в исследовании, что подтверждалось письменным согласием. С целью проведения математической обработки результатов, которые были получены в ходе исследования, изначально результаты вносились в электронную базу данных. Данная база представляла собой картотеку в табличном виде формата Excel. После занесения данных в базу анализ результатов проводился с использованием метода описательной статистики. В качестве критерия применялся критерий согласия χ^2 . Статистическая значимость определялась как $p < 0,01-0,29$ — слабая положительная связь, $r > 0,30-0,69$ — умеренная положительная связь, $r > 0,70-1,00$ — сильная положительная связь.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования ТЭМ, полученные в двух сравниваемых группах в период 1–7 часов от момента получения травмы, представлены на рисунке 1.

Из представленных данных можно сделать заключение, что основные показатели ТЭМ у пациентов, отнесенных к группе А, в данный временной промежуток существенно не отличались от данных, полученных в группе сравнения. Так, показатель индекса коагуляции в группе здоровых доноров составил 1,23 [1,18; 1,26], а в исследуемой группе — 1,25 [1,19; 1,28] ($r = 0,19, p > 0,05$); тромбодинамический потенциал, соответственно 8,6 ед. изм. [7,8; 9,1] и 8,4 ед. изм. [7,6; 9,3] ($r = 0,17, p > 0,05$); максимальная амплитуда, в группе сравнения — 54,3 [52,7; 55,8] и 54,1 [52,1; 56,4] ($r = 0,14, p > 0,05$); эластичность сгустка, соответственно 146,5 мм [141,4; 153,6] и 145,8

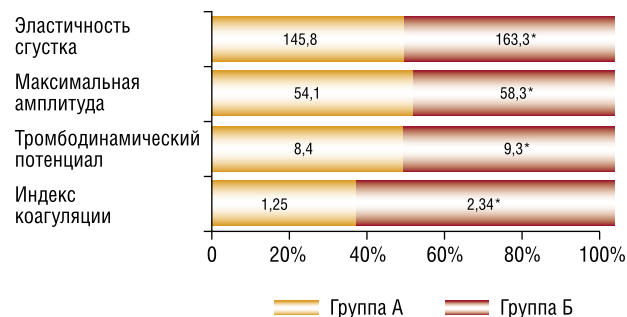


Рис. 1. Показатели ТЭМ у пациентов с ранениями живота в период 1–7 часов от момента получения травмы.

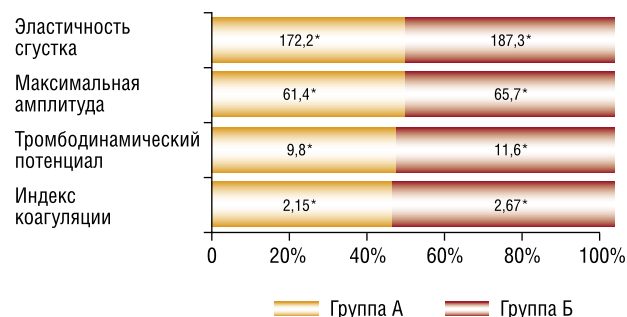


Рис. 2. Показатели ТЭМ у пациентов с ранениями живота в период 8–14 часов от момента получения травмы.

[136,5; 151,6] ($r = 0,12, p > 0,05$). В то же время в группе Б в данный период было зарегистрировано увеличение всех показателей ТЭГ по сравнению с данными здоровых доноров. Индекс коагуляции 2,34 [1,92; 2,51] ($r = 0,89, p < 0,05$); тромбодинамический потенциал — 9,3 ед. изм. [8,6; 9,8] ($r = 0,87, p < 0,05$); максимальная амплитуда — 58,3 [51,7; 62,4] ($r = 0,84, p < 0,05$); эластичность сгустка — 163,3 мм [151,5; 167,3] ($r = 0,82, p < 0,05$).

Как показали дальнейшие исследования, в период от 8 до 14 часов от момента получения травмы у раненных обеих групп была зарегистрирована активация агрегационной активности тромбоцитов, что подтверждается статистически достоверным увеличением показателей ТЭМ. При этом изменения данные изменения отличались в двух сравниваемых группах и также зависели от времени получения травмы. Полученные результаты ТЭМ в данный временной промежуток представлены на рис. 2.

На основании данных, отраженных на рис. 2, в период в период 8–14 часов от момента получения травмы, в сравниваемых группах были получены следующие результаты: индекс коагуляции в группе А — 2,34 [2,22; 2,73] ($r = 0,86, p < 0,05$), в группе Б — 2,67 [2,38; 2,86] ($r = 0,87, p < 0,05$); тромбодинамический потенциал в группе А — 9,8 ед. изм. [9,1; 10,3] ($r = 0,87, p < 0,05$), в группе Б — 11,6 ед. изм. [10,7; 11,9] ($r = 0,86, p < 0,05$); максимальная амплитуда, в группе А — 61,4 [58,4; 62,2] ($r = 0,87, p < 0,05$), в группе Б — 65,7 [64,4; 66,2] ($r = 0,84, p < 0,05$); эластичность сгустка в группе А — 172,2 мм [168,3; 175,7] ($r = 0,85, p < 0,05$), в группе Б — 187,3 мм [178,6; 191,4] ($r = 0,86, p < 0,05$).

Как показывают результаты, полученные на 15–35 часов от момента получения травмы, в группе А происходило полное восстановление показателей ТЭМ, которые стали отвечать физиологически нормальным величинам, в то же время в группе Б исследуемые показатели обставились статистически достоверно повышенными (Рис. 3).

Как показывает проведенное исследование, на результаты ТЭМ у пациентов с колото-резаными ранениями живота оказывает влияние время, от момента получения травмы. При этом, в тех случаях, когда раненому была оказана помощь до часа от момента получения травмы, изменения в показателях ТЭМ происходили лишь в период 8–14 часов от момента получения травмы, а восстановление в период 15–35 часов от момента получения травмы. В то же время, в тех случаях, когда лечение начиналось позднее одного часа от момента получения травмы, изменения в показателях ТЭМ регистрировались, начиная с 1–7 часов от момента получения травмы, а восстановления этих показателей не отмечалось в период 15–35 часов от момента получения травмы. На основании этого можно сделать заключение, что временной промежуток, от момента травмы до начала лечения играет важную роль в течении травматической болезни, и он влияет на агрегационную активность тромбоцитов, увеличивая ее. Все это в конечном итоге, может привести к повышенному тромбообразованию у таких пациентов и развитию такого грозного осложнения, как ТЭЛА.

Результаты исследования уровня D-димера при ранениях живота в ближайшем послеоперационном периоде, что при ранениях данной локализации, несмотря на одинаковый объем кровопотери и тяжесть состояния, изменения уровня D-димера происходит по-разному и зависит от времени доставки раненого и начала оперативного вмешательства. Так, в группе А в период 1–7 часов от момента получения травмы уровень D-димера составил 479 нг/мг [465; 486] и статистически достоверно не изменялся по сравнению с данными, полученными в группе сравнения — 477 нг/мг [471; 484] ($r = 0,15, p > 0,05$). Тогда как в группе Б уровень D-димера в этот период был статистически достоверно увеличен и составил 892 нг/мг [879; 1110] ($r = 0,85, p < 0,05$).

В период 8–14 часов от момента получения травмы в группе А отмечалось статистически достоверное, по сравнению с группой сравнения, увеличение уровня D-димера до 675 нг/мг [654; 745] ($r = 0,75, p < 0,05$), а в группе Б до 935 нг/мг [934; 1116] ($r = 0,88, p < 0,05$).

В период 15–35 часов от момента получения травмы в группе А отмечалось восстановление уровня D-димера, который статистически достоверно не отличался от данных, полученных в группе сравнения, и составил 477 нг/мг [454; 564]. В группе Б данный показатель уменьшался, однако оставался статистически достоверно повышенным по сравнению с данными группы сравнения 641 нг/мг [612; 675] ($r = 0,88, p < 0,05$).

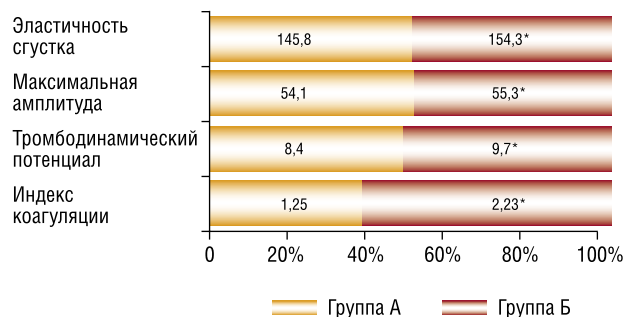


Рис. 3. Показатели ТЭМ у пациентов с ранениями живота в период 15–35 часов от момента получения травмы.

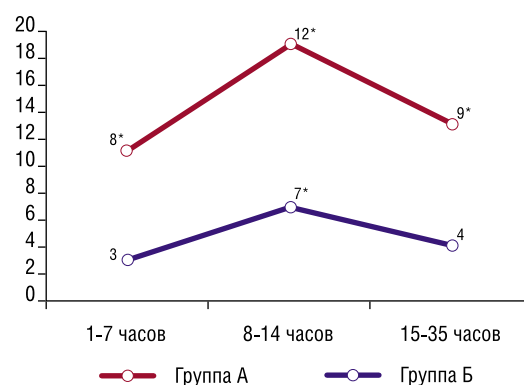


Рис. 4. Динамика образования фибриногена у пациентов с ранениями живота в различные периоды течения ТБ.

Таким образом, увеличение уровня D-димера у пациентов с ранениями живота является, с одной стороны, признаком развития ДВС-синдрома у данных пациентов, с другой стороны, он может быть рассмотрен как индикатор тромбоэмболических осложнений. Как показывают наши исследования, увеличение уровня D-димера в группе А происходит в 8–14 часов от момента получения травмы и восстанавливается в период 15–35 часов от момента получения травмы. Следовательно, пациентов с такими ранениями можно отнести к тромбоопасным именно в этот период, что необходимо учитывать при ведении таких пациентов. В то же время, в группе Б увеличение уровня D-димера отмечается, начиная в период 1–7 часов от момента получения травмы, и не восстанавливается в период 15–35 часов от момента получения травмы. Отсюда следует, что такие раненые являются тромбоопасными в течение всего послеоперационного периода. Избыток D-димера свидетельствует об активации фибринолиза, который предшествует усилению коагуляционного каскада с избыточным образованием нерастворимого фибрина.

Динамика показателя фибриногена у раненых двух анализируемых групп в различные периоды ТБ отражены на рисунке 4.

Как можно увидеть на рисунке 4, у раненых группы А, в период 1–7 часов от момента получения травмы

количество фибриногена не превышало физиологически нормальных величин и составило 3,5 г/л [1,9; 3,8] ($r = 0,12$, $p > 0,05$), тогда как в группе Б в этот временной промежуток происходило увеличение исследуемого показателя до 8,3 г/л [6,5; 9,4] ($r = 0,83$, $p < 0,05$).

В период от 8–14 часов от момента получения травмы, как в группе А, так и в группе Б, было зарегистрировано увеличение количества фибриногена в сыворотке крови до 7,5 г/л [5,8; 8,4] ($r = 0,75$, $p < 0,05$) — в группе А и до 12,3 г/л [10,4; 13,6] ($r = 0,85$, $p < 0,05$) в группе Б. При этом в период от 15–35 часов от момента получения травмы, в группе А было выявлено восстановление исследуемого показателя до 4,3 г/л [2,7; 5,4] ($r = 0,11$, $p > 0,05$), тогда как в группе Б данный показатель оставался статистически достоверно увеличен до 9,4 г/л [8,3; 10,6] ($r = 0,85$, $p < 0,05$).

В результате проведенного исследования установлено, что ранения живота приводят к различным изменениям агрегационной активности тромбоцитов, реологических свойств крови и уровню D-димера. Все эти особенности необходимо учитывать при ведении таких пациентов.

Исследование показателя ВСК у относительно здоровых добровольцев составил 2,5 мин. [1,7; 2,8]. При исследовании данного показателя у раненных в разные периоды ТБ были получены следующие результаты. В период 1–7 часов от момента получения травмы в группе А — 2,4 мин. [1,6; 2,7] ($r = 0,11$, $p > 0,05$), в группе Б — 3,4 мин. [2,7; 4,2] ($r = 0,71$, $p < 0,05$). Из представленных данных видно, что в группе Б при поступлении, изначально происходит статистически достоверное увеличение ВСК, что можно охарактеризовать как гиперкоагуляцию. При этом в группе А данный показатель не изменялся и соответствовал физиологически нормальным, полученным в группе сравнения.

В период от 8–14 часов от момента получения травмы, в обеих исследуемых группах были выявлены признаки гиперкоагуляции, проявляющиеся увеличением ВСК. В группе А данный показатель составил 3,9 с [2,7; 4,4] ($r = 0,75$, $p < 0,05$), а в группе Б — 4,4 с [3,6; 4,8] ($r = 0,77$, $p < 0,05$). В период от 15–35 часов от момента получения травмы, исследуемые показатели в обеих группах стали соответствовать тем, данным, которые были получены изначально, т.е. в группе А показатель ВСК нормализовался, а в группе Б — имелись признаки гиперкоагуляции.

Помимо этого, было установлено, что течение ТБ при колото-резаных ранениях живота в различные периоды приводит к активации коагуляционного звена системы гемостаза, что подтверждается статистически достоверным укорочением ВРП и ТВ. При этом выраженность данных изменений также зависит от временного фактора, прошедшего от момента получения травмы. Так, в группе А в период 1–7 часов от момента получения травмы показатель ВРП составил 123 с [119; 125], а группе сравнения — 122 с [117; 126] ($r = 0,11$, $p > 0,05$), тогда как в группе Б — 95 с [87; 98] ($r = 0,86$, $p < 0,05$). В период от 8–14

часов от момента получения травмы, как в группе А, так и в группе Б регистрировалось снижение ВРП, соответственно, до 94 с [86; 98] ($r = 0,88$, $p < 0,05$) в группе А и до 92 с [85; 94] ($r = 0,88$, $p < 0,05$) в группе Б. Восстановление ВРП в группе А отмечалось в период от 15–35 часов от момента получения травмы, когда данный показатель стал соответствовать физиологически нормальным величинам, в тоже время в данный период показатель ВРП в группе Б не восстанавливался и был статистически достоверно снижен до 98 с [88; 102] ($r = 0,81$, $p < 0,05$).

При исследовании второй фазы процесса свертывания крови, было установлено, что в группе сравнения ПТВ составил 17,2 [16,3; 18,4]. В исследуемых группах в период 1–7 часов от момента получения ранения, показатель ПТВ находился в пределах 16,8 [15,4; 18,3] ($r = 0,12$, $p > 0,05$), а в группе Б — 23,7 [21,5; 25,4] ($r = 0,88$, $p < 0,05$). В период от 8–14 часов от момента получения травмы, как в группе А, так и в группе Б происходило статистически достоверное увеличение данного показателя до 27,3 [26,5; 29,6] ($r = 0,83$, $p < 0,05$) в группе А, и до 31,3 [27,8; 33,5] ($r = 0,87$, $p < 0,05$) в группе Б. В период от 15–35 часов от момента получения травмы, в группе А данный показатель составил 16,4 [15,4; 18,3] ($r = 0,11$, $p > 0,05$) и 21,6 [19,8; 22,3] ($r = 0,86$, $p < 0,05$) в группе Б. Показатель ПТИ в группе сравнения составил 76,8 [72,3; 78,8].

В период 1–7 часов от момента получения травмы показатель ПТИ составил 94 [86; 98] ($r = 0,11$, $p > 0,05$), тогда как в группе Б — 112 [104; 119] ($r = 0,86$, $p < 0,05$). В период от 8–14 часов от момента получения травмы, как в группе А, так и в группе Б регистрировалось снижение ПТИ, соответственно, до 124 [118; 127] ($r = 0,88$, $p < 0,05$) в группе А и до 134 [125; 139] ($r = 0,88$, $p < 0,05$) в группе Б. Восстановление ПТИ в группе А отмечалось в период от 15–35 часов от момента получения травмы, в группе Б в данный промежуток времени показатель ПТИ не восстанавливался и был повышен до 115 [107; 123] ($r = 0,86$, $p < 0,05$).

Динамика АЧТВ у раненных двух групп в различные сроки течения ТБ отражена на рисунке 5.

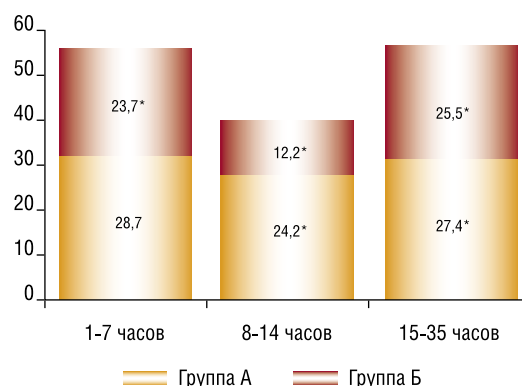


Рис. 5. Динамика АЧТВ у пациентов с ранениями живота в ближайшем послеоперационном периоде.

Показатель АЧТВ в группе относительно здоровых людей составил 28,8 с [27,5; 29,4]. При исследовании данного показателя в динамике были получены следующие результаты: в период 1–7 часов от момента получения травмы в группе А исследуемый показатель находился в пределах 28,7 с [26,5; 31,3] ($r = 0,13$, $p > 0,05$), в группе Б — 23,7 с [21,3; 25,6] ($r = 0,73$, $p < 0,05$). В период от 8–14 часов от момента получения травмы, в группе А — 24,2 с [21,3; 26,1] ($r = 0,83$, $p < 0,05$), в группе Б — 12,2 с [10,4; 13,6] ($r = 0,85$, $p < 0,05$). В период от 15–35 часов от момента получения травмы в группе А — 27, с [25,3; 29,7] ($r = 0,14$, $p > 0,05$), в группе Б — 25,5 с [23,6; 27,3] ($r = 0,85$, $p < 0,05$). На основании представленных данных видно, что в ближайшем послеоперационном периоде показатель АЧТВ у пациентов с ранениями живота изменялся по-разному, при этом изменения данного показателя зависели от времени получения травмы. Так, в группе А в период 1–7 часов от момента получения травмы данный показатель не изменялся и соответствовал данным, полученным в группе сравнения, в тоже время в группе Б в этот период происходило статистически достоверное снижение данного показателя, что свидетельствует о проявлениях гиперкоагуляции в данной группе. В период от 15–35 часов от момента получения травмы, в группе А были выявлены признаки гиперкоагуляции, проявляющиеся снижением АЧТВ до 24,4 с [23,1; 25,3] ($r = 0,82$, $p < 0,05$), в группе Б происходило дальнейшее снижение данного показателя до 12,2 с [10,4; 13,3] ($r = 0,87$, $p < 0,05$). В период от 15–35 часов от момента получения травмы, в группе А показатель АЧТВ восстанавливался до физиологически нормальных показателей и составлял 27,4 с [26,2; 29,3] ($r = 0,15$, $p > 0,05$), а в группе Б увеличение данного показателя, однако он не достигал физиологически нормальных величин и составлял 25,5 с [23,6; 26,1] ($r = 0,74$, $p < 0,05$).

В результате проведенного исследования удалось установить основные показатели, оказывающие влияние на развитие осложнений в ближайшем послеоперационном периоде. Как один из прогностических показателей развития данного ТЭЛА можно рассматривать уровень D-димера. Результаты исследования уровня D-димера при травмах живота в первый и второй периоды ТБ показали, что изменения уровня D-димера в ближайшем послеоперационном периоде происходят по-разному и зависят от времени доставки пострадавшего и начала оперативного вмешательства. Так, в период 1–7 часов от момента получения травмы уровень D-димера в группе А составил 479 [465; 486] нг/мг и статистически достоверно не изменялся по сравнению с данными, полученными в группе сравнения, — 477 [471; 484] нг/мг ($r = 0,15$, $p > 0,05$). А в группе Б уровень D-димера в этот период был статистически достоверно увеличен и составил 892 [879; 1110] нг/мг ($r = 0,85$, $p < 0,05$).

В период 8–14 часов от момента получения травмы, в группе А отмечалось статистически достоверное по сравнению с группой сравнения увеличение уровня D-димера

до 675 [654; 745] нг/мг ($r = 0,75$, $p < 0,05$), а в группе Б — до 935 [934; 1116] нг/мг ($r = 0,88$, $p < 0,05$). В период 15–35 часов от момента получения ранения в группе А отмечалось восстановление уровня D-димера, который статистически достоверно не отличался от данных, полученных в группе сравнения, и составил 477 [454; 564] нг/мг. В группе Б данный показатель уменьшался, однако оставался статистически достоверно повышенным по сравнению с данными группы сравнения — 641 [612; 675] нг/мг ($r = 0,88$, $p < 0,05$). Таким образом, увеличение уровня D-димера у пациентов с травмами живота является, с одной стороны, признаком развития ДВС-синдрома у данных пациентов, с другой — он может быть рассмотрен как индикатор тромбоэмболических осложнений. Как показывают наши исследования, увеличение уровня D-димера в группе А происходит в период 8–14 часов от момента получения травмы. Восстановление данного показателя у пациентов этой группы происходило во временной промежуток между 15 и 35 часами после травмы. Исходя из данного факта, можно сделать заключение, что у пациентов с травмами живота, поступивших в период до 1 часа от момента травмы, возникновение тромбов может происходить в период от 8 часов до 14 часов, это нужно принимать во внимание при лечении данных пациентов. Одновременно с этим у пациентов, которые были отнесены в группу Б, увеличение данного показателя происходило во временной промежуток от 1 часа до 7 часов после травмы живота, и снижения его до нормальных величин, в отличие от пациентов группы А, во временных рамках 15–35 часов не было отмечено. Все это дает основание сделать заключение, что пациенты, которые были отнесены к группе Б, могут быть рассмотрены как тромбоопасные в течение продолжительного времени. Другим немаловажным фактором, способствующим развитию тромбоэмболических осложнений у пациентов с травмами живота, являются изменения тромбоцитарного гемостаза. Как показывают наши исследования, в ближайшем послеоперационном периоде у таких пациентов отмечается повышение показателей, характеризующих данный процесс. Здесь наиболее значимыми оказались следующие показатели: ВСК, агрегационная активность тромбоцитов и АЧТВ.

При сопоставлении лабораторных и клинических данных, нами было установлено, что наибольшее количество осложнений — 97% у пациентов группы А было отмечено в период 8–14 часов от момента получения травмы, тогда, как в группе Б, максимальное количество зарегистрированных осложнений было отмечено в период 15–35 часов от момента получения травмы.

Удалось установить факторы, оказывающие влияние на развитие ТЭЛА в ближайшем послеоперационном периоде.

1. Время доставки пострадавшего. Установлено, что развитие данного осложнения наиболее часто встречалось в тех случаях, когда время доставки пострадавшего превышало 1 час, в таких случаях ТЭЛА отмечена

в 34 (26,8%) наблюдениях, тогда как в случаях, когда пациент был доставлен в течение 1 часа от момента получения травмы, такое осложнение регистрировалось в 9 (7,1%) случаях ($r = 0,87, p < 0,05$).

2. Повреждаемый орган. В большинстве наблюдений — 38 (29,9%) случаев — ТЭЛА развилась при ранении паренхиматозных органов; при повреждении полых органов данное осложнение отмечено лишь в 5 (3,9%) наблюдениях ($r = 0,89, p < 0,05$).
3. Состояние в момент поступления. Установлено, что чем тяжелее было состояние пострадавшего, тем более вероятно развитие ТЭЛА. Так, в том случае, если в момент поступления состояние расценивалось по шкале ВПХ-СП как удовлетворительное (всего 46 (36,2%) пациентов), данное осложнение развилось у 5 (3,9%) человек; в том случае, если пациенты поступали в состоянии средней степени тяжести (50 (39,4%) человек), ТЭЛА развилась у 12 (9,4%) пациентов ($r = 0,78, p < 0,05$), а при оценке состояния как тяжелое (31 (24,4%) пациентов) — у 26 (20,5%) пациентов ($r = 0,88, p < 0,05$).
4. Наличие и тяжесть шока. Установлено, что утяжеление степени шока приводило к увеличению вероятности развития ТЭЛА в ближайшем послеоперационном периоде. Так, в том случае, если пострадавшие поступали в шок I степени, данное осложнение отмечено в 1 (0,8%) наблюдении, при поступлении в состоянии шока II степени — у 5 (3,9%) пострадавших ($r = 0,67, p < 0,05$), а при поступлении в состоянии шока III степени — у 9 (7,1%) пациентов ($r = 0,87, p < 0,05$).
5. Проведение противошоковых мероприятий на догоспитальном этапе. Как показывает проведенное исследование, из 127 пациентов с ранениями живота машинами СМП были доставлены больше половины — 86 (67,7%) человек, попутным транспортом — 41 (32,3%) пострадавший. Всем 86 пациентам на догоспитальном этапе проводились противошоковые мероприятия, включающие в себя адекватное обезболивание, внутривенную инфузионную терапию. Соответственно, оставшимся 41 пациенту такая терапия проведена не была. Как показывает проведенный анализ, из 86 пациентов, которые были доставлены СМП и которым проводились соответствующие мероприятия, развитие ТЭЛА в ближайшем послеоперационном периоде было зарегистрировано в 2 (1,6%) случаях, тогда как у пациентов без проведения соответствующей терапии — в 8 (6,3%) наблюдениях ($r = 0,81, p < 0,05$). Исходя из этого, можно предположить, что на развитие данного осложнения может оказывать влияние грамотная и полноценная помощь, которая проводится на догоспитальном этапе во время транспортировки пациентов.

Заключение

Травматическая болезнь приводит к увеличению уровня D-димера и коагуляционном звене системе ге-

мостаза. При этом эти изменения зависят от времени доставки раненого: в случае доставки менее одного часа выявленные изменения развиваются в период от 8 до 14 часов, а восстанавливаются в период 36–48 часов; при доставке более одного часа — развиваются в период 1–7 часов и частично восстанавливаются в период 36–48 часов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Масляков В.В., Костенко Е.В., Полковов С.В. Непосредственные результаты лечения закрытых травм печени, полученных вследствие дорожно-транспортных происшествий // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. — 2014. — №4. — С.54–62. [Maslyakov VV, Kostenko EV, Polkovov SV Immediate results of treatment of closed liver injuries resulting from traffic accidents. News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2014; 4: 54–62. (In Russ.)]
2. Рогаль М.М., Ярцев П.А., Стинская Н.А. Активно-выжидательная тактика у пациентов с проникающими колото-резаными ранениями живота при covid-19 (клинический случай) // Московский хирургический журнал. — 2022. — №3. — С.61–65. [Rogal MM, Yartsev PA, Stinskaya NA. Active-waiting tactics in patients with penetrating stab wounds of the abdomen in covid-19 (clinical case). Moscow Surgical Journal. 2022; 3: 61–65. (In Russ.)] doi: 10.17238/2072-3180-2022-3-61-65.
3. Котив Б.Н., Самохвалов И.М., Маркевич В.Ю. и др. Колото-резаные торакоабдоминальные ранения: современная хирургическая тактика // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 2019. — №178(1). — С.34–38. [Kotiv BN, Samokhvalov IM, Markevich VYu, et al. Stab-cut thoracoabdominal wounds: modern surgical tactics. Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov. 2019; 178(1): 34–38. (In Russ.)] doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-34-38.
4. Хубутия М.Ш., Рогаль М.Л., Ярцев П.А. и др. Возможности видеолaparоскопии при лечении пострадавших с травмой живота // Вестник хирургической гастроэнтерологии. — 2012. — №3. — С.74–80. [Khubutia MS., Rogal ML, Yartsev PA, et al. Possibilities of videolaparoscopy in the treatment of victims with abdominal trauma. Bulletin of Surgical Gastroenterology. 2012; 3: 74–80. (In Russ.)]
5. Трапезников К.М., Петров В.Г. Совершенствование хирургической тактики оказания медицинской помощи пациентам с проникающими колото-резаными ранениями брюшной полости // Эндоскопическая хирургия. — 2012. — №18(3). — С.20–24. [Trapeznikov KM, Petrov VG. Advance in surgical approach in the management of patients with penetrating abdominal stab wounds. Endoscopic Surgery. 2012; 18(3): 20–24. (In Russ.)]
6. Рогаль М.М., Ярцев П.А., Стинская Н.А. Активно-выжидательная тактика у пациентов с проникающими колото-резаными ранениями живота: ретроспективное когортное исследование // Хирургическая практика. — 2022. — №3. — С.85–92. [Rogal MM, Yartsev PA, Stinskaya NA Active-waiting tactics in patients with penetrating stab wounds of the abdomen: a retrospective cohort study. Surgical practice. 2022; 3: 85–92. (In Russ.)] doi: 10.38181/2223-2427-2022-3-85-92.
7. Масляков В.В., Барсуков В.Г., Бочкарев Д.В. Изменения некоторых показателей микроциркуляции у детей с различными ранениями живота. — 2014. — №15(8-9). — С.47–51. [Maslyakov VV, Barsukov VG, Bockarev DV Changes in some indicators of microcirculation in children with various abdominal wounds. 2014; 15(8-9): 47–51. (In Russ.)]
8. Абакумов М.М., Цамалаидзе Л.Н., Воскресенский О.В. и др. Ранения шеи, груди и живота огнестрельным травматическим оружием // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2010. — №11. — С.16–22. [Abakumov MM, Tsamalaizde LN, Voskresenskiy OV, et al. Injuries to the neck, chest and abdomen with a firearm traumatic weapon. Surgery. Magazine named after N.I. Pirogov. 2010; 11: 16–22. (In Russ.)]

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С КОПЧИКОВЫМ СИНУСОМ, ОСЛОЖНЕННЫМ ВТОРИЧНЫМИ СВИЩАМИ ЯГОДИЧНО-КРЕСТЦОВО-КОПЧИКОВОЙ ОБЛАСТИ

Кораблина С.С.*¹, Лаврешин П.М.¹, Муравьев А.В.¹,
Гобеджишвили В.К.¹, Гобеджишвили В.В.², Жириносенко А.О.³

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_94

¹ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Ставрополь

² ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва

³ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

Резюме. Обоснование: актуальность работы определяется следующими факторами: распространенность заболевания; молодой и трудоспособный возраст больных; результаты лечения, которые не удовлетворяют врачей-хирургов. По данным литературных источников, после операций по поводу копчикового синуса у 16–30% оперированных наблюдаются раневые осложнения, у 13–17% — рецидивы заболевания, у 13–17% — после заживления раны гипертрофические рубцы.

Цель: улучшение результатов лечения больных путем внедрения новых способов операций, оптимизацией диагностики и лечением в предоперационном и послеоперационном периодах.

Материалы и методы: представлены результаты обследования и лечения 86 пациентов с копчиковым синусом, осложненным вторичными свищами в копчико-крестцово-ягодичной области.

После изучения распространенности, интенсивности воспалительного процесса, топографо-анатомического строения копчико-крестцово-ягодичной области, размеров раны после иссечения копчикового синуса, авторы предлагают 2 варианта операций, после завершения которых использовали внутрикожный шов. Для прогнозирования избыточного рубцеобразования и контроля эффективности противорубцовой терапии изучена динамика концентрации белков острой фазы воспаления, уровень антител к рубцовому антигену.

Результаты: предложенные операции позволили радикально удалить патологически измененные ткани, значительно уменьшить размеры послеоперационной раны, обеспечить отток раневого отделяемого, сформировать межягодичную складку, не нарушая кровоснабжение в области краев раны и оптимизируя процессы регенерации тканей, значительно улучшить исходы заболевания.

Заключение: комплексный подход к лечению в сравнении с литературными данными позволил уменьшить количество послеоперационных осложнений до 10,4%; рецидивов заболевания — до 3,5%; развития избыточного рубцеобразования — до 5,8%.

Ключевые слова: копчиковый синус, вторичные свищи, прогнозирование рубцеобразования, диагностика, лечение.

Введение

При массовом обследовании населения копчиковый синус выявляется у 3–5% людей [1; 2]. Подавляющее большинство пациентов страдает этой патологией в возрасте до 35 лет. По данным ведущих клиник нашей страны и зарубежных исследований копчиковый синус в структуре колопроктологической патологии занимает 4 место после геморроя, парапроктита, трещины ануса. Большинство больных оперируются в общехирургических стационарах хирургами, не имеющими глубоких познаний для выбора того или иного оперативного способа и лечебной тактики,

METHOD FOR TREATING PATIENTS WITH PILONIDAL SINUS COMPLICATED BY SECONDARY FISTULAS GLUTEAL-SACRO-COCCYX REGION

Korablina S.S.*¹, Lavreshin P.M.¹, Muravyev A.V.¹, Gobejshvili V.K.¹, Gobejshvili V.V.², Zhironosenko A.O.³

¹ Stavropol State Medical University, Stavropol

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

³ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: The prevalence of the disease, young age of the patients, and results of treatment which are not satisfactory for surgeons today determine the urgency of the work. According to literary sources after the operations concerning pilonidal sinus in 16–30% of operated patients there are wound complications, in 13–17% there are recurrences of the disease, in 13–17% there are hypertrophic scars after the wound healing.

Methods: Improving the studied patients treatment results by introducing new methods of operations, optimization of diagnostics and treatment in preoperative and postoperative periods. The article presents the results of examination and treatment of 86 patients with pilonidal sinus complicated by secondary fistulas in the coccyx-sacral-gluteal region. By studying the prevalence, intensity of the inflammatory process, topographic and anatomical structure of the coccyx-sacral-gluteal region, and wound size after excision of the coccygeal sinus, the authors suggested two surgical variants, at the end of which intradermal sutures were used. To predict excessive scar formation and control the effectiveness of anti-scar therapy, the dynamics of proteins concentration in the acute phase of inflammation, the level of antibodies to the scar antigen were studied.

Results: The suggested surgeries allowed to remove pathologically changed tissues most radically, to reduce significantly the size of the postoperative wound, to provide drainage of wound discharge, to form intergluteal fold without disturbing blood supply to the wound edges, to improve tissue regeneration processes which considerably improved the disease outcomes.

Conclusion: A comprehensive approach to the examined patients treatment in comparison with the literature data made it possible to reduce the number of postoperative complications to 10.4%; relapses of the disease up to 3.5%, development of excessive scarring up to 5.8%.

Keywords: pilonidal sinus, secondary fistulas, scarring prediction, diagnosis, treatment.

ведения больных в пред- и послеоперационном периодах [3]. При выборе способа операции не всегда учитываются клиническая форма заболевания, интенсивность, распространенность воспалительного процесса в тканях, склонность к развитию патологического рубцеобразования, топографо-анатомическое соотношение структур, составляющих ягодично-крестцово-копчиковую область (ЯККО) [4; 5]. В настоящее время предлагается большое количество модификаций операций при лечении копчикового синуса, но большинство из них не нашло применения в практическом здравоохранении и выполняются, в основном,

* e-mail: Korablina_s@mail.ru

авторами. Несмотря на большое количество исследований, направленных на изучение результатов лечения этой патологии, процент неудовлетворительных исходов заболевания остается достаточно высоким. У 13–21% больных наблюдаются гнойно-воспалительные осложнения в ране, у 6–30% — рецидивы заболевания, у 13–17% — гипертрофические рубцы [5; 6]. Поэтому научные исследования улучшения результатов лечения копчикового хода, осложненного свищами, являются актуальными.

Цель исследования: улучшить результаты лечения больных копчиковым синусом, осложненным вторичными свищами ЯККО, путем внедрения новых способов операций, оптимизацией диагностики и лечением больных в пред- и послеоперационном периодах.

Представлены результаты обследования и лечения 86 больных копчиковым синусом, осложненным вторичными свищами в ККЮ. По данным литературы после операций по поводу копчикового синуса у 16–30% оперированных наблюдаются раневые осложнения, у 13–17% — рецидивы заболевания, у 13–17% — после заживления раны гипертрофические рубцы.

Цель исследования: улучшение результатов лечения больных путем внедрения новых способов операций, оптимизацией диагностики и лечением в предоперационном и послеоперационном периодах.

Учитывая распространенность, интенсивность воспалительного процесса, топографо-анатомического строения ККО, размеры раны после иссечения копчикового синуса, авторами предложено 2 варианта операций, которые позволяют радикально удалить патологически измененные ткани, значительно уменьшить размеры послеоперационной раны, обеспечить отток раневого отделяемого, сформировать межъягодичную складку. Применение внутрикожного шва не нарушает кровоснабжение в области краев раны, улучшая процессы регенерации тканей. Для прогнозирования избыточного рубцеобразования и контроля эффективности противорубцовой терапии изучена динамика концентрации белков острой фазы воспаления, уровень антител к рубцовому антигену.

Комплексный подход к лечению исследуемых больных, в сравнении с литературными данными, позволил уменьшить количество послеоперационных осложнений — до 10,4; рецидивов заболевания — до 3,5%, развития избыточного рубцеобразования — до 5,8%.

Материал и методы

Представлены результаты обследования и лечения 86 больных копчиковым синусом, осложненным вторичными свищами ЯККО, находившихся на лечении в отделении колопроктологии ГБУЗ СК «ГКБ №2» г. Ставрополя, хирургическом отделении РГБ ЛПУ «Карачаево-Черкесская республиканская клиническая больница». Число мужчин — 49, женщин — 37. Из них 57 больных в возрасте до 35 лет. У 72 (83,7%) пациентов в среднем 2–3 наружных свищевых отверстия располагались на расстоянии более 3 см друг от друга. У 14 (16,3%) больных

они располагались на расстоянии менее 3 см. Подкожная клетчатка была инфильтрирована, малоподвижна.

Критерии включения: копчиковый синус, осложненный вторичными свищами ЯККО, расположенными на внутренних полуокружностях ягодич.

При обследовании больных использовали общеклинические, лабораторные и инструментальные методы исследования. Клинически определяли локализацию копчикового втяжения в межъягодичной складке, наружных свищевых отверстий на внутренних полуокружностях ягодич, интенсивность, распространенность воспалительного процесса. Зондированием свищей через наружные отверстия устанавливали связь свищевого хода с кожной аномалией и ее отсутствие с прямой кишкой. При выполнении фистулографии у всех больных установлено сообщение свищей с копчиковым синусом, наружных свищевых отверстий в подкожной клетчатке между собой гнойными полостями, отсутствовала связь свищей с прямой кишкой. При изучении топографо-анатомического строения ЯККО у 22 больных определена плоская, у 49 — средняя, у 15 — высокая конфигурация ягодич.

Для прогнозирования избыточного рубцеобразования и контроля эффективности противорубцовой терапии изучали динамику концентрации белков острой фазы воспаления в периферической крови, уровень аутоантител к рубцовому антигену, полученному из патологических рубцов и иммобилизованного на магноиммуносорбентной тест-системе. Исследование аутоантител выполняли в иммуноферментном анализе.

На амбулаторном этапе лечения больных в течение недели до операции копчиковые ходы и свищи промывали растворами антисептиков. Кожа ЯККО подвергалась ультрафиолетовому облучению. Осуществлялась кавитация зоны воспаления среднечастотным ультразвуком. В операционной перед операцией выполняли маркировку свищевых ходов.

Больным (83,7%) одной группы, с расположением наружных свищевых отверстий на значительном расстоянии друг от друга, при отсутствии выраженных воспалительных изменений на коже и подкожной клетчатке, выполняли предложенный нами первый вариант операции (патент № 2736688).

Под спинномозговой анестезией электроножом «Сургидрон» иссекали копчиковый синус в одном блоке с кожей и подкожной клетчаткой. Затем иссекали до подкожной клетчатки наружные свищевые отверстия на внутренней полуокружности ягодич. В верхнем и нижнем углах раны, перпендикулярно к ней, по ходу эластичных волокон выполняли дополнительные разрезы кожи и подкожной клетчатки на 1–2 см латеральнее ранее иссеченных свищевых отверстий. На длину дополнительных разрезов мобилизовали кожу с подкожной клетчаткой, иссекали свищевые ходы, с ранее иссеченными свищевыми отверстиями, и окружающие их патологически измененные ткани. После иссечения копчикового хода ушивали рану на 1/3 глубины при плоской, на 1/2 при средней и на 2/3 ее глубины при высокой конфигурации

ягодиц. В последующем, концы нитей иссекали через один узел. Не отсечёнными длинными концами нитей внутрикожно прошивали край мобилизованного лоскута и противоположный край раны, которые без натяжения низводили и подшивали ко дну частично-уштой раны, формируя межъягодичную складку. При этом между швами оставались открытыми участки в форме ромба, обеспечивающие отток раневого отделяемого. Дополнительные разрезы на внутренней полуокружности ягодичи ушивали внутрикожным швом наглухо.

Пациентам (16,3%) второй группы, с выраженными воспалительными изменениями в окружающих тканях, выполняли второй вариант операции — иссечение эпителиального копчикового хода с кожной пластикой смещенным лоскутом. Под спинномозговой анестезией электроножом «Сургидрон» иссекали копчиковый синус в одном блоке с кожей и подкожной клетчаткой, иссекали вовлеченные в воспалительный процесс ткани в области внутренней полуокружности ягодичи. В верхнем и нижнем углах раны в латеральном направлении производили дополнительные разрезы, длина которых была равна сумме расстояния от проекции межъягодичной складки до края раны и высоты стояния ягодичи. На длину дополнительных разрезов мобилизовали лоскут кожи с подкожной клетчаткой. Рана после иссечения копчикового синуса ушивалась отдельными швами наглухо: при плоском стоянии ягодичи — на 1/3, при среднем — на 1/2, при высоком — на 2/3 ее глубины. Концы нитей отсекали через один узел. В последующем, концами длинных нитей внутрикожно прошивали края мобилизованного лоскута и противоположной стороны раны, без натяжения низводили и фиксировали их ко дну частично уштой раны. Дополнительные разрезы на ягодиче ушивали внутрикожным швом. Асептическая повязка.

После операции сбривали волосную покров, рану обрабатывали растворами антисептиков, осуществляли ультрафиолетовое облучение кожи в области раны, кавитация ее краев среднечастотным ультразвуком №5. На кожу накладывали повязку-покрытие, содержащую хитозан, диоксидин, хлоргексидин.

Результаты и их обсуждения

Осложнения в послеоперационном периоде наблюдали у 9 (10,4%) оперированных: у 4 (4,6%) — частичное нагноение раны; у 5 (5,8%) — отхождение краев раны в области одного узла. Сроки пребывания больных в стационаре составили $9,8 \pm 1,2$ койко/дня.

После операции, для прогнозирования развития избыточного рубцобразования, у всех больных наблюдали динамику содержания белков острой фазы воспаления в периферической крови (Табл. 1).

У 52 (60,5%) больных (подгруппа Б) без склонности к избыточному рубцобразованию наблюдали увеличение концентрации СРБ к 3 суткам после операции с последующим снижением к 5 суткам с постепенной ее нормализацией. Значение гаптоглобина прогрессивно нарастало

Табл. 1. Динамика уровней протеинов крови у больных в послеоперационном периоде (n = 86)

Показатели	Сроки исследования			
	Группа	до операции	после операции	
			5-е сутки	11-е сутки
С-реактивный белок (СРБ), мг/мл	А	96,5 $\pm$ 14,3	152,7 $\pm$ 21,8*	241,33 $\pm$ 3,11**
	Б	85,0 $\pm$ 8,7	103,2 $\pm$ 7,4*	88,1 $\pm$ 8,2**
Гаптоглобин, г/л	А	1,27 $\pm$ 0,15	1,52 $\pm$ 0,14*	1,83 $\pm$ 0,13**
	Б	1,14 $\pm$ 0,11	1,32 $\pm$ 1,17*	1,19 $\pm$ 0,94**
Альбумин, г/л	А	39,42 $\pm$ 2,08	32,12 $\pm$ 1,78*	31,05 $\pm$ 1,82
	Б	42,28 $\pm$ 1,44	36,32 $\pm$ 0,83*	41,03 $\pm$ 0,50**
Церулоплазмин, г/л	А	0,31 $\pm$ 0,02	0,33 $\pm$ 0,05	0,36 $\pm$ 0,03
	Б	0,34 $\pm$ 0,03	0,35 $\pm$ 0,03	0,35 $\pm$ 0,01

Примечание: А — со склонностью и избыточному рубцобразованию, Б — без склонности, * — $p < 0,05$ по отношению к дооперационному уровню, ** — $p < 0,05$ по отношению к 5-м суткам.

к 5 суткам послеоперационного периода, затем снижалось к седьмым суткам с последующей нормализацией к 10–11 суткам. К 5 суткам послеоперационного периода отмечалось незначительное снижение уровня альбумина, показатель которого к 11 суткам приходил в норму.

У 34 (39,5%) больных (подгруппа А) со склонностью к избыточному рубцобразованию отмечался рост СРБ к 3 суткам с последующим некоторым снижением показателя к 5 суткам. Далее регистрировался быстрый рост СРБ. Значение гаптоглобина прогрессивно нарастало, оставаясь на высоком уровне в динамике до 10–11 суток, в то время как значение альбумина продолжало снижаться. Этим больным проводили терапию, направленную на профилактику развития избыточного рубцобразования по следующей схеме: электрофорез с карипазимом №5; поликомпанентная мазь с колагеназой 1 раз в день местно, 7 суток после операции, по завершении эпителизации раны — ультрафорез с мазью ацетонида №5; через 2 недели после операции — У 52 (60,5%) больных (подгруппа Б) без склонности к избыточному рубцобразованию наблюдали увеличение концентрации СРБ к 3 суткам после операции с последующим снижением к 5 суткам с постепенной ее нормализацией. Значение гаптоглобина прогрессивно нарастало к 5 суткам послеоперационного периода, затем снижалось к седьмым суткам с последующей нормализацией к 10–11 суткам. К 5 суткам послеоперационного периода отмечалось незначительное снижение уровня альбумина, показатель которого к 11 суткам приходил в норму.

У 34 (39,5%) больных (подгруппа А) со склонностью к избыточному рубцобразованию отмечался рост СРБ к 3 суткам с последующим некоторым снижением показателя к 5 суткам. Далее регистрировался быстрый рост СРБ. Значение гаптоглобина прогрессивно нарастало, оставаясь на высоком уровне в динамике до 10–11 суток, в то время как значение альбумина продолжало снижаться. Этим больным проводили терапию, направленную на профилактику развития избыточного рубцобразования по следующей схеме: электрофорез с карипазимом №5;

поликомпанентная мазь с колагеназой 1 раз в день местно, 7 дней после операции, по завершении эпителизации раны — ультрафорез с мазью ацетонида №5; через 2 недели после операции — инъекции, обогащенные тромбоцитами плазмы в процессе заживления послеоперационной раны 1 раз в день №2 [6].

Эффективность противорубцовой терапии оценивали количеством аутоантител к рубцовому антигену в сыворотке крови, фиксированному в магнoиммуносорбентной тест-системе (Рис. 1).

К 15 суткам после операции отмечалось снижение количества аутоантител в диагностическом развитии 1:80, а к 30 суткам после операции — аутоантитела, вступающие в реакцию агглютинации с рубцовым антигеном, зарегистрированы только у 5 больных в разведениях 1:160 — 1:640.

Полученные данные указывают на эффективность проведения противорубцовой терапии у 29 больных, склонных к избыточному рубцеобразованию. У 5 (5,8%) оперированных, несмотря на ее проведение, возникли гипертрофические рубцы.

Отдаленные результаты в сроке от 6 месяцев до 5 лет прослеживались у 67 (77,9%) больных. Рецидив заболевания установлен у 3-х (3,5%) больных с предрасположенностью к избыточному рубцеобразованию.

Полученные результаты обследования и лечения больных копчиковым ходом позволяют сделать заключение о том, что лечение больных должно быть комплексным: эффективная предоперационная подготовка; при выборе метода операции следует учитывать распространенность и интенсивность воспалительного процесса, топографо-анатомическое строение структур составляющих ЯККО; определение предрасположенности к избыточному рубцеобразованию и проведение своевременной терапии, направленной на предупреждение его развития; использование в послеоперационном периоде современных покрытий на раны, способствующих улучшению регенеративных процессов в ней.

Выводы

1. Сравнительный анализ данных, полученных при лечении больных копчиковым синусом, осложненным вторичными свищами, ЯККО показал, что для получения хороших непосредственных и отдаленных результатов после оперативного вмешательства требуются: наиболее тщательная подготовка больных к оперативному вмешательству; отдельный подход к выбору хирургической тактики и точная техника ее выполнения в зависимости от топографо-анатомического строения ЯККО; сообразное ведение послеоперационного периода, учитывая индивидуальные особенности пациентов.
2. Важно выделять группу больных со склонностью к патологическому рубцеобразованию, учитывая динамику острофазных белков периферической крови и проводить ими противорубцовую терапию с оценкой ее эффективности, динамикой количества аутоантител к антигенному рубцовому комплексу.

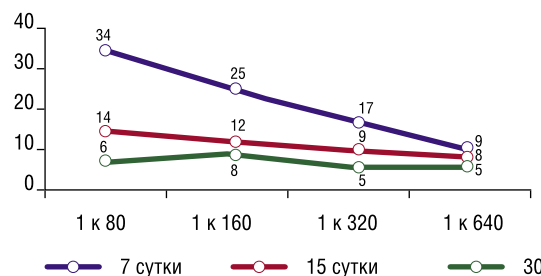


Рис. 1. Уровень аутоантителообразования (количественные показатели) ИФА в группе больных, получивших противорубцовую терапию.

3. Предлагаемые авторами методики операций позволили наиболее радикально иссечь патологически изменяемые ткани, уменьшить размеры послеоперационных ран, облегчить отток раневого отделяемого, вновь сформировать межъягодичную складку. Внутрикожный шов не нарушает кровоснабжение в краях раны.
4. Комплексный подход к лечению больных с копчиковым синусом позволил нам, в сравнении с литературными данными, значительно улучшить результаты лечения: снизить количество послеоперационных осложнений — до 10,4%, рецидивов заболевания — до 3,5%, развития избыточного рубцеобразования — до 5,8%.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Куцай Н.В., Гавриленко С.П., Древетняк А.А. Сравнительная характеристика способов хирургического лечения эпителиального копчикового хода на основе мета-анализа // StudNet. — 2021. — Т.4. — №6. — С. 1388-1395. [Kutsay NV, Gavrilenko SP, Drevetnyak AA. Comparative characteristics of methods of surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus based on a meta-analysis. StudNet. 2021; 4(6): 1388-1395. (In Russ.)]
2. Хубезов Д.А., Луканин Р.В., Огорельцев А.Ю., и др. Выбор метода хирургического лечения пилонидальной болезни без абсцедирования // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. — 2019. — Т.8. — №2. — С.24-31. [Khubezov DA, Lukanin RV, Ogoreltsev AYU, et al. Choice of surgical treatment for pylonide disease without abscession. Khirurgiia. Zhurnal imeni N.I. Pirogova. 2019; 8(2): 24-31. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia201908224.
3. Нечай И.А., Мальцев Н.П., Афанасьева Е.П. Оперативное лечение пилонидальной болезни с использованием «закрытых» методик. Российский колопроктологический форум. Октябрь 10-12. 2019; Самара. [Nechai IA, NP, Maltsev EP, et al. Operativnoe lechenie pilonidalnoi bolezni s ispolzovaniem «zakrytykh» metodik. Rossiiskii koloproktologicheskii forum. 2019. oct 10-12; Samara. (In Russ.)]
4. Шубров Э.Н., Барышев А.Г., Триандафилов К.В., и др. Анализ результатов применения нового способа пластики послеоперационного раневого дефекта крестцово-копчиковой области после иссечения пилонидальной кисты: рандомизированное исследование // Кубанский научный медицинский вестник. — 2022. — Т.29. — №5. — С.80-93. [Shubrov EN, Baryshev AG, Triandafilov KV, et al. Analysis of the Outcomes of a New Method for Plastic Surgery for Postoperative Wound Of Sacrococcygeal Region after Excision of the Pilonidal Cyst: Randomized Trial. Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik. 2022; 29(5): 80-93. (In Russ.)] doi: 10.25207/1608-6228-2022-29-5-80-93.
5. Асаян Э.Э. Перспективные технологии в лечении эпителиального копчикового хода. Всероссийский научный форум с международным участием. Март 24-26, 2022; Тюмень. [Asasyan EE, Perspektivnie tehnologii v lechenii epitelialnogo kopchikovogo hoda. Vserossiiskii nauchnii forum s mejdunarodnim uchastiem. 2022 march 24-26; Tyumen. (In Russ.)]
6. Vladimirova OV, lavreshin PM, Vladimirov VI, Korablina SS, et al. Evaluating the effectiveness of glucocorticosteroid monotherapy for the treatment of keloid and hypertrophic scars. Surgery. Medical News Of North Caucasus. 2022; 17(2): 126-130. doi: 10.14300/mnnc.2022.17031.

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С БОЕВЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ИХ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС

Крайнюков П.Е.^{1,3}, Агафонов Д.Е.*¹, Кокорин В.В.^{1,2},
Вальцева Е.А.⁴, Яковлев М.Ю.^{4,5}, Соловьев В.С.¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_98

¹ ФКУ «Центральный военный клинический госпиталь
им. П.В. Мандрыка», Москва

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва.

⁴ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр реабилитации курортологии», Москва

⁵ ФГАОУ «Первый Московский государственный медицинский
университет им. И.М. Сеченова», Москва

Резюме. Проведен анализ вербально-коммуникативного состояния, психоэмоционального статуса и качества жизни 156 пострадавших, получивших огнестрельные ранения нижних конечностей в результате ведения боевых действий.

Вид анестезиологического пособия и тактику хирургического лечения пострадавшего определяли в зависимости от тяжести состояния и локализации ранения.

Ретроспективно раненых, включенных в исследование, разделили на IV группы, в зависимости от проводимого обезболивания:

I группа (39 человек) оперативное вмешательство проводили под местной инфильтрационной анестезии 0,25% раствором лидокаина. Объем вводимого местного анестетика не превышал максимальной токсической дозы.

II группа (40 человек) выполняли проводниковую анестезию периферических нервов под УЗИ-контролем раствором Ропивакаина 0,5% — 10 мл + раствор Лидокаина 2% — 10 мл. Вариант блокады зависел от уровня ранения конечности и оперативного доступа. Общий объем местного анестетика не превышал 20 мл.

III группа (38 человек) — оперативное вмешательство осуществлялось в условиях продленной проводниковой анестезии. Под УЗИ-контролем, учитывая место повреждения и оперативного вмешательства, выполняли установку катетера через иглу к периферическому нерву, использовали раствор Артикаина 1% — 5,0 мл с последующим его продленным введением через инфузомат со скоростью 1–2 мл/час в течение 4–5 суток.

IV группа (39 человек) — оперативное вмешательство которым проведено под внутривенной анестезии (использовали 1% раствор пропофола и 0,005% раствор фентанила в индивидуальной дозировке из расчета отношения массы тела и продолжительности операции).

Результат исследования показал, что наиболее выраженная динамика критериев здоровья по визуально-аналоговой шкале (EQ VAS) и данных «самочувствия» и «настроения» теста дифференциальной самооценки «САН», отмечена в III группе пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии под УЗИ контролем.

Ключевые слова: огнестрельное ранение, хирургическое лечение, нижняя конечность, анестезиологическое пособие, продленная проводниковая анестезия, качество жизни, визуально-аналоговая шкала боли.

Введение

Согласно современным доступным данным исследований оценка психологического статуса и проведение самооценки здоровья пациентов в структуре качества

INFLUENCE OF THE CHOICE OF TACTICS OF SURGICAL TREATMENT OF VICTIMS WITH BATTLE LESIONS OF THE LOWER LIMB ON THEIR PSYCHO-EMOTIONAL STATUS

Krainyukov P.E.^{1,3}, Agafonov D.E.*¹, Kokorin V.V.^{1,2}, Valtseva E.A.⁴,
Yakovlev M.Yu.^{4,5}, Soloviev V.S.¹

¹ P.V. Mandryka Central Military Clinical Hospital, Moscow

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

³ RUDN University, Moscow

⁴ National Medical Research Center for Rehabilitation of Balneology, Moscow

⁵ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Abstract. The analysis of the verbal-communicative state, psycho-emotional status and quality of life of 156 victims who received gunshot wounds of the lower extremities as a result of combat operations was carried out. Retrospectively, the wounded included in the study were divided into groups IV, depending on the anesthesia performed:

Group I (39 people) surgery was performed under local infiltration anesthesia with 0.25% lidocaine solution. The volume of injected local anesthetic did not exceed the maximum toxic dose.

Group II (40 people) performed conduction anesthesia of peripheral nerves under ultrasound control with Ropivacaine solution 0.5% -10 ml + Lidocaine solution 2% — 10 ml. The variant of the blockade depended on the level of limb injury and operational access. The total volume of local anesthetic did not exceed 20 ml.

Group III (38 people) — surgery was performed under conditions of prolonged conduction anesthesia. Under ultrasound control, taking into account the site of injury and surgical intervention, a catheter was inserted through the needle to the peripheral nerve, Articaine solution 1% — 5 was used, 0 ml followed by its prolonged administration through an infusomat at a rate of 1-2 ml/hour for 4-5 days.

Group IV (39 people) — surgical intervention was performed under intravenous anesthesia (1% propofol solution and 0.005% fentanyl solution were used in an individual dosage based on the ratio of body weight and the duration of the operation).

The result of the study showed that the most pronounced dynamics of health criteria according to the visual analogue scale (EQ VAS) and the data of "well-being" and "mood" of the differential self-assessment test "SAN" was noted in group III of patients who underwent surgery under conditions of prolonged conduction anesthesia under ultrasound control. Key words: gunshot wound, surgical treatment, lower limb, anesthetic benefit, prolonged conduction anesthesia, quality of life, visual analogue scale of pain.

Keywords: gunshot wound, surgical treatment, lower limb, anesthesia allowance, prolonged conduction anesthesia, quality of life, visual analogue scale of pain.

жизни играет важную роль в процессе лечения, а также дальнейшего процесса восстановления пациента [1; 2]. Личность и патологический процесс являются одними из ключевых составляющих в лечебно-

* e-mail: agafonov.dmitriy.cvkg@gmail.com

диагностическом и последующем реабилитационном периодах [3–5].

Следует отметить, что понимание ситуации болезни зависит от информированности пациента, а также его способности осознать сложность текущего положения и адекватно оценить получаемую информацию от лечащего врача о необходимости хирургического лечения, что отражает актуальность исследования психологической составляющей в структуре внутренней картины болезни пациентов хирургического профиля [6; 7].

Наряду с совершенствованием техники обезболивания и обсуждением определенных преимуществ различной тактики хирургического лечения, включая выбор анестезиологического пособия, в отечественных и зарубежных публикациях рассматривается вопрос о способах улучшения исходов лечения, в том числе о влиянии на качество жизни пациента [8–10]. Между тем ограниченное количество исследований, опубликованных в литературе, и различия между представленными результатами показали противоречивость в отношении влияния различного вида анестезиологического пособия на качество жизни пациента, что вызывает необходимость проведения дальнейших исследований [11; 12]. Кроме того, требует дополнительного изучения вопрос оценки влияния вида анестезиологического пособия на психологический статус пациента.

Цель исследования — улучшение результатов хирургического лечения раненых путем проведения сравнительного анализа результатов вербально-коммуникативного обследования пациентов с огнестрельными ранениями нижних конечностей после применения различных видов анестезии в ходе оперативного вмешательства.

Материалы и методы

Проведено вербально-коммуникативное обследование 156 пациентов, оперированных по поводу огнестрельных ранений нижних конечностей в Федеральном государственном казенном учреждении «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации. Под УЗИ контролем выполнялась блокада периферических нервов, вариант блокады зависел от уровня повреждения и оперативного вмешательства. Наблюдение пациентов осуществлялось в зависимости от тактики блокады (обезболивания) по следующим группам:

Пациентам I группы (39 человек) операция проводилась в условиях местной инфильтрационной анестезии с введением 0,25% раствора лидокаина. Объем вводимого местного анестетика не превышал максимальной дозы.

Пациентам II группы (40 человека) оперативное вмешательство проводилось в условиях проводниковой анестезии. Под УЗИ-контролем выполнялась блокада периферических нервов, вариант блокады зависел от уровня повреждения и оперативного вмешательства. С целью наиболее эффективной анальгезии вводили раствор

ропивакуина 0,5% 10 мл + раствор лидокаина 2% 10 мл. Общий объем местного анестетика — 20 мл.

Пациентам III группы (38 человек) оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии. Под УЗИ-контролем выполнялось подведение катетера через иглу к периферическому нерву, уровень заведения катетера зависел от места повреждения и оперативного вмешательства. Для адекватной анальгезии вводили раствор артикаина 1% 5,0 мл с последующим его продленным введением через инфузомат со скоростью 1–2 мл в час. Длительность введения составляла 4–5 суток.

Пациентам IV группы (39 человек) оперативное вмешательство проводилось в условиях внутривенной анестезии. Для этого анестезиологическая бригада использовала 1% раствор пропофола и 0,005% раствор фентанила. Дозировки препаратов подбирались индивидуально каждому пациенту из расчета массы тела и продолжительности оперативного вмешательства.

Критериями включения являлись изолированные огнестрельные ранения нижних конечностей; пациенты мужского пола; добровольное письменное согласие пациента на участие в исследовании. Исключение составили пациенты, отказавшиеся на любом этапе от участия в проводимом исследовании; имеющие сочетанные огнестрельные ранения; имеющие в настоящее время и в анамнезе — органических поражений ЦНС; больные острой респираторной инфекцией.

Исследование психологического статуса проводили с применением набора тестов:

- тест дифференциальной самооценки «САН»;
- опросник EQ-5D-3L.

В свою очередь тест дифференциальной самооценки здоровья «САН», названный по первым буквам слов «Самочувствие», «Активность», «Настроение» предназначен для определения функционального состояния человека и его изменений в течение определенных интервалов времени (например, воздействия различных факторов на организм человека или курсов лечения, медицинской реабилитации). «САН» представляет собой бланк, на который нанесены 30 пар слов противоположного значения, отражающих различные стороны самочувствия, активности и настроения (Рис. 1).

Итогом анализа результатов исследования является сумма значения баллов по отдельным шкалам — «самочувствие», «активность», «настроение».

Для оценки качества жизни использовался опросник EQ-5D-3L. Опросник EQ-5D-3L является стандартизированным инструментом оценки качества жизни, связанного со здоровьем (standardized healthrelated quality of life questionnaire), разработанным группой EuroQoL в 1990 г. Инструмент EQ-5D-3L дает общий целостный взгляд на качество жизни, связанное со здоровьем, как на благополучие человека в физической, эмоциональной и социальной сфере, предоставляя три основные характеристики здоровья: описательный профиль здоровья,

Фамилия, инициалы _____
Пол ____ Дата рождения ____ Дата проведения исследования ____

1. Самочувствие хорошее	3 2 1 0 1 2 3	Самочувствие плохое
2. Чувствую себя сильным	3 2 1 0 1 2 3	Чувствую себя слабым
3. Пассивный	3 2 1 0 1 2 3	Активный
4. Малоподвижный	3 2 1 0 1 2 3	Подвижный
5. Веселый	3 2 1 0 1 2 3	Грустный
6. Хорошее настроение	3 2 1 0 1 2 3	Плохое настроение
7. Работоспособный	3 2 1 0 1 2 3	Разбитый
8. Полный сил	3 2 1 0 1 2 3	Обессиленный
9. Медлительный	3 2 1 0 1 2 3	Быстрый
10. Бездеятельный	3 2 1 0 1 2 3	Деятельный
11. Счастливый	3 2 1 0 1 2 3	Несчастный
12. Жизнерадостный	3 2 1 0 1 2 3	Мрачный
13. Напряженный	3 2 1 0 1 2 3	Расслабленный
14. Здоровый	3 2 1 0 1 2 3	Больной
15. Безучастный	3 2 1 0 1 2 3	Увлеченный
16. Равнодушный	3 2 1 0 1 2 3	Взволнованный
17. Восторженный	3 2 1 0 1 2 3	Унылый
18. Радостный	3 2 1 0 1 2 3	Печальный
19. Отдохнувший	3 2 1 0 1 2 3	Усталый
20. Свежий	3 2 1 0 1 2 3	Изнуренный
21. Сонливый	3 2 1 0 1 2 3	Возбужденный
22. Желание отдохнуть	3 2 1 0 1 2 3	Желание работать
23. Спокойный	3 2 1 0 1 2 3	Озабоченный
24. Оптимистичный	3 2 1 0 1 2 3	Пессимистичный
25. Выносливый	3 2 1 0 1 2 3	Утомляемый
26. Бодрый	3 2 1 0 1 2 3	Вялый
27. Соображать трудно	3 2 1 0 1 2 3	Соображать легко
28. Рассеянный	3 2 1 0 1 2 3	Внимательный
29. Полный надежд	3 2 1 0 1 2 3	Разочарованный
30. Довольный	3 2 1 0 1 2 3	Недовольный

Рис. 1. Бланк САН.

визуальная аналоговая шкала (ВАШ, EQ-VAS) и индекс здоровья [13; 14]. Дополнительно с целью оценки динамики выраженности болевого синдрома использовалась визуальная аналоговая шкала боли.

Статистическая обработка клинических данных проводилась с помощью методов описательной статистики. Проверка выборок на подчинение нормальному закону распределения проводилось по критерию Колмогорова-Смирнова. При оценке достоверности межгрупповых различий количественных показателей применялся критерий Манна-Уитни, внутригрупповых — Вилкоксона.

Анализ результатов исследования осуществлялся с помощью пакета программ SPSS 23 (IBM PC, США) и

Microsoft Excel (Microsoft, США). Достоверность различий считалась установленной при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Необходимо отметить, что оценка психологического статуса хирургического пациента является важным фактором в дальнейшем проведении лечебно-реабилитационных мероприятий. С целью проведения более адекватной оценки следует применять высоковалидизированные психологические методы диагностики.

Как ранее было отмечено, с целью проведения вербально-коммуникативного обследования пациентов с огнестрельными ранениями нижних конечностей использовались следующие батареи тестов, которые широко используются в современных научных исследованиях: тест дифференциальной самооценки «САН», опросник EQ-5D-3L (EQ-ВАШ), а также визуально-аналоговая шкала боли (ВАШ).

Как показано в таблице 1, у пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях проводниковой анестезии и продленной проводниковой анестезии показатели состояния здоровья по визуально-аналоговой шкале (EQ VAS) и данные «самочувствия» теста дифференциальной самооценки «САН» имели положительную динамику. Так, данные показатели во второй группе имели следующие значения: с 38 [29; 48] у.е. и 2,4 [1,2; 2,8] у.е. до лечения и 53 [44; 62] у.е. и 2,9 [1,8; 3,6] у.е. после лечения ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона). В свою очередь в третьей группе пациентов, получавших данные показатели имели более выраженную динамику: с 38 [29; 47] у.е. и 2,4 [1,1; 2,9] у.е. до лечения и 58 [48; 66] у.е. и 3,2 [2; 3,8] у.е. после лечения ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона). Дополнительно в группе пациентов, которым проводилась продленная проводниковая анестезия достоверное отличие от начальных значений имели показатель «Настроения» теста дифференциальной самооценки «САН» ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона).

Дополнительно следует отметить, что значения здоровья по визуально-аналоговой шкале (EQ VAS) имели в группе, получавшей внутривенную анестезию в ходе хирургического вмешательства ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона).

Табл. 1. Анализ динамики теста дифференциальной самооценки здоровья и опросник EQ-5D-3L у пациентов, получавших оперативное лечение в зависимости от вида анестезиологического пособия

Показатель	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	В начале лечения	По завершению лечения	В начале лечения	По завершению лечения	В начале лечения	По завершению лечения	В начале лечения	По завершению лечения
EQ VAS	38 [29; 47]	44 [30; 53]	38 [29; 48]	53 [44; 62]*	38 [29; 47]	58 [48; 66]*	39 [31; 49]	46 [39; 58]*
Показатель «Самочувствия» (Тест «САН»)	2,4 [1,2; 2,8]	2,6 [1,6; 3]	2,4 [1,2; 2,8]	2,9 [1,8; 3,6]*	2,4 [1,1; 2,9]	3,2 [2; 3,8]*	2,3 [1,1; 2,9]	2,6 [1,7; 3,2]
Показатель «Активности» (Тест «САН»)	1,8 [1,2; 2,3]	2,2 [1,4; 2,8]	1,8 [1,2; 2,3]	2,4 [1,4; 3]	1,8 [1,2; 2,3]	2,4 [1,5; 3,1]	1,9 [1,2; 2,4]	2,3 [1,4; 2,9]
Показатель «Настроения» (Тест «САН»)	1,9 [1,5; 2,7]	2,3 [1,7; 3]	2 [1,5; 2,7]	2,5 [1,9; 3,2]	1,9 [1,6; 2,7]	2,7 [2,3; 3,5]*	1,9 [1,6; 2,8]	2,4 [1,9; 3,1]

Примечание: данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q3]. * — $p < 0,05$ (анализ внутригрупповых различий произведен по критерию Вилкоксона); ** — $p < 0,05$ (анализ межгрупповых различий произведен по критерию Манна-Уитни).

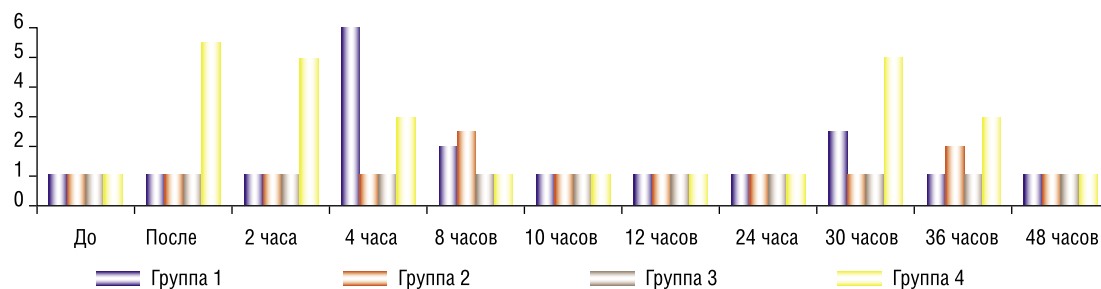


Рис. 2. Динамика показателей ВАШ боли.

В итоге полученные данные свидетельствуют о влиянии выбора анестезиологического пособия на самочувствие пациента и его психологический статус, при этом наиболее положительная динамика отмечена в группе продленной проводниковой анестезии.

Дополнительно, проведенное вербально-коммуникативное обследование в группах пациентов показало достоверную динамику показателей ВАШ боли. При этом наиболее выраженные проявления отмечались в группе, получавшую местную анестезию (Рис. 2), так показатель до лечения составил 1[1; 1] у.е., а после произошло его повышение: 5,5[5; 6] у.е., $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона (Рис. 2).

Аналогично показатель в данной группе имел повышенные значения спустя 2 и 4 часа: 5[4; 5] у.е. и 3[2; 3] у.е. соответственно, $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона при сравнении с исходными значениями. Это объясняется составом анестезиологического пособия, при этом, в данный период времени исследуемый показатель находился в пределах нормы в других группах. Однако выраженный болевой синдром через 4 и 8 часов наблюдался в 1 группе: 6[5; 6] у.е. и 2[2; 2] у.е. ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона при сравнении с исходными значениями). Дополнительно, показано, что уровень болевого синдрома был наиболее выраженный в 1 группе ($p < 0,05$ по критерию Манна-Уитни).

Также выраженный болевой синдром наблюдался в 8 часовой период в группе, где оперативное вмешательство проводилось в условиях проводниковой анестезии бедренного нерва под УЗИ контролем с введением 2% раствором лидокаина в объеме 20 мл (2,5[2; 3] у.е., $p < 0,05$ по критерию Вилкоксона).

Следует отметить, что пациенты отмечали жалобы на наличие боли после 30 часов (6 часов после перевязки) в 1 и 4 группах, соответственно, и после 36 часов (12 часов после перевязки) в 2 и 4 группах, соответственно ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона).

В целом по истечении 2 суток, пациенты всех анализируемых групп не отмечали выраженного болевого синдрома, что свидетельствует об эффективности проводимого хирургического вмешательства.

Заключение

Выработанная схема лечения положительно влияет на качество жизни пациентов, а также на их психоэмо-

циональный статус. При этом, наиболее выраженная динамика показателей состояния здоровья по ВАШ (EQ VAS) и данных «самочувствия» и «настроения» теста дифференциальной самооценки «САН» была определена в группе пациентов, которым оперативное вмешательство проводилось в условиях продленной проводниковой анестезии под УЗИ контролем. Можно сделать вывод, разработанное в ходе исследования анестезиологическое пособие оказывает положительный эффект на показатели вербально-коммуникативного обследования качества жизни и психоэмоционального статуса пациента.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мингалев А.А. Клинико-психологические аспекты здоровьесбережения среди пациентов хирургического профиля // Тенденции развития науки и образования. — 2021. — №70-1. — С.117-119. [Mingaleva AA. Clinical and psychological aspects of health care among surgical patients. *Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya*. 2021; 70-1: 117-119. (In Russ.)] doi: 10.18411/lj-02-2021-29.
2. Хасиханов С.С. Отдаленные результаты и качество жизни пациентов после хирургического лечения огнестрельных ранений груди, живота и сосудов конечности: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. — Нальчик; 2015. [Hasihanov SS. Long-term outcome and quality of patient's life regarding surgical treatment of gunshot wounds chest, abdomen and limb vessels: [dissertation]. Nalchik; 2015. (In Russ.)]
3. Покровский А.В. Оценка эффективности хирургического лечения варикозной болезни нижних конечностей в зависимости от психологического статуса пациентов // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. — 2004. — №18. — С.42-46. [Pokrovskij AV. Evaluation of the effectiveness of surgical treatment of varicose veins of the lower limbs depending on the psychological status of patients. *Scientific and Medical Bulletin of the Central Black Earth Region*. 2004; 18: 42-46. (In Russ.)]
4. Завражнов А.А. Подходы к лечению повреждений крупных сосудов груди и живота // Материалы международной конференции «Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени». — СПб., 2006. — С.76-77. [Zavrazhnov AA. Approaches to the treatment of large vessel injuries of the chest and abdomen. *Proceedings of the International Conference «New technologies in military field surgery and surgery of peacetime injuries»*. St. Petersburg, 2006: 76-77. (In Russ.)]
5. Шакирова А.Ф. Анализ и оценка качества жизни пациентов после хирургических вмешательств // Архитектура здоровья. — 2021. — №1. — С.42-45. [Shakirova AF. Analysis and evaluation of patients' quality of life after surgical interventions. *Health Architecture*. 2021; 1: 42-45. (In Russ.)]
6. Мингалев А.А. Клинико-психологические аспекты болезни пациентов хирургического профиля // Вестник Биомедицина и социология. — 2019. — Т.4. — №4. — С.34-37. [Mingaleva AA. Clinical and psychological aspects of the disease of surgical patients. *Vestnik*

- Biomedicina i Sotsiologia. 2019; 4(4): 34-37. (In Russ.)] doi: 10.26787/nydha-2618-8783-2019-4-4-34-37.
7. Исследование качества жизни пациентов по системе Euroqol-5D-5L после хирургического лечения обширных механических ран конечностей с дефектом кожных покровов // Вестник неотложной и восстановительной медицины. — 2013. — Т.14. — №2. — С.196-199. [Study of patients' quality of life according to the Euroqol-5D-5L system after surgical treatment of extensive mechanical wounds of the extremities with skin defects. Bulletin of Emergency and Restorative Medicine. 2013; 14(2): 196-199. (In Russ.)]
 8. McIntyre J. Syrian civil war: a systematic review of trauma casualty epidemiology. BMJ Military Health. 2020; 166(4): 261-265. doi: 10.1136/jramc-2019-001304.
 9. Исследование качества жизни пациентов по системе EuroQol-5D-5L после хирургического лечения обширных механических ран конечностей с дефектом кожных покровов // Медико-социальные проблемы семьи. — 2013. — Т.18. — №2. — С.128-132. [Study of patients' quality of life according to the EuroQol-5D-5L system after surgical treatment of extensive mechanical wounds of the extremities with skin defects. Medical and social problems of the family. 2013; 18(2): 128-132. (In Russ.)]
 10. Wild H, Stewart BT, LeBoa C, Stave CD, Wren SM. Epidemiology of injuries sustained by civilians and local combatants in contemporary armed conflict: an appeal for a shared trauma registry among humanitarian actors. World Journal of Surgery. 2020; 44 (6): 1863-1873. doi: 10.1007/s00268-020-05428-y.
 11. Толокнов А.Д. Анализ непосредственных и отдаленных результатов лечения сосудистой травмы конечностей // Известия Российской военно-медицинской академии. — 2020. — Т.39. — №S1-1. — С.260-263. [Toloknov AD. Analysis of immediate and long-term results of treatment of vascular trauma of the extremities. Proceedings of the Russian Military Medical Academy. 2020; 39(S1-1): 260-263. (In Russ.)]
 12. Денисов А.В., Бадалов В.И., Крайнюков П.Е. и др. Структура и характер современной боевой хирургической травмы // Военно-медицинский журнал. — 2021. — Т.9(342). — С.12-20. [Denisov AV, Badalov VI, Krainjukov PE, et al. Structure and nature of modern combat surgical trauma. Military Medical Journal. 2021; 9(342): 12-20. (In Russ.)] doi: 10.52424/00269050_2021_342_9_12.
 13. Макарова Е.И. Методология расчета QALY в фармакоэкономическом моделировании: использование опросников изучения качества жизни пациента // Фармакоэкономика: теория и практика. — 2018. — Т.6. — №1. — С.7-12. [Makarova E.I. Methodology of QALY calculation in pharmacoeconomic modelling: the use of questionnaires to study the patient's quality of life. Pharmacoeconomics: theory and practice. 2018; 6(1): 7-12. (In Russ.)] doi: 10.30809/phe.1.2018.1.
 14. Забегалина С.В. Психологическое состояние военнослужащих в период их адаптации // Психопедагогика в правоохранительных органах. — 2022. — Т.27. — №1(88). — С. 71-78. [Zabegalina SV. Psychological state of servicemen in the period of their adaptation. Psychopedagogy in law enforcement agencies. 2022; 27(88): 71-78. (In Russ.)] doi: 10.24412/1999-6241-2022-188-71-78.

ВЛИЯНИЕ АНТИСЕПТИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ МИРАМИСТИНОМ НА ПРОЧНОСТЬ И РАСТЯЖИМОСТЬ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА

Суковатых Б.С.*, Назаренко П.М., Мосолова А.В., Пашков В.М.
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»,
Курск

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_103

Резюме. Актуальность. Несостоятельность кишечного шва в условиях распространенного перитонита колеблется от 10 до 20%. Одним из перспективных направлений профилактики является применение шовного материала с антисептическим покрытием.

Цель. Изучить влияние покрытого мирамистином шовного материала на прочность и растяжимость полигликолидной нити.

Материалы и методы. Исследованию подвергнуты образцы инертной полигликолидной рассасывающей нити и нити, покрытой 20% мирамистином от общей массы полимера. Проведено две серии эксперимента по 10 образцов в каждой. В первой (контрольной) серии изучались механические свойства инертной нити, а во второй — с 20% покрытием антисептиком. Образцы нитей погружали в фосфатно-буферный раствор (pH 7,4), с поддержанием постоянной температуры 37 °С в термостате. Исследование нити проводилось 1-е, 3-е, 7-е, 14-е и 21-е сутки эксперимента. Образцы шовного материала, подверглись растяжению до разрыва на универсальной испытательной разрывной машине. Физико-механические свойства оценивали по динамике показателей разрывной нагрузки и разрывного удлинения его в простом узле.

Результаты. На 1-е сутки эксперимента прочность нити, покрытой антисептиком, превосходила инертную нить в 1,15, на 3-е в 1,14 на 7-е в 1,2, на 14-е — в 1,17 на 21-е — в 1,18 раза.

Растяжение при разрыве у образцов нитей, покрытых мирамистином, в опытной группе уменьшалась по сравнению с инертной нитью на 1 сутки на 4,1%; на 3 сутки — на 3,73%; на 7 сутки — на 3,1%, на 14-е сутки — на 1,16%; на 21-е сутки отличий нет.

Заключение. Покрытие шовного материала мирамистином приводит к увеличению прочности и снижению растяжимости шовного материала.

Ключевые слова: мирамистин, покрытие, шовный материал, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, полигликолидная нить.

Введение

До настоящего времени одной из актуальной проблем экстренной абдоминальной хирургии остается несостоятельность кишечного шва. По данным различных авторов она в условиях распространенного перитонита и кишечной непроходимости колеблется от 20 до 30% с фатальным исходом более, чем у половины больных [1; 2]. Для предупреждения несостоятельности шва предложено много способов: пленки, гели, шовный материал с антисептическим покрытием [3; 4]. Защитные антисептические пленки и гели накладываются поверх наложенного кишечного шва и защищают его от воздействия инфекционного агента находящегося в брюшной полости. Вместе с тем хорошо известно, что микроорганизмы, находящиеся в просвете кишки, вызывают начало воспалительного процесса в области кишечного шва со стороны слизистой оболочки [5]. Поэтому наиболее востребованным является шовный

THE EFFECT OF THE ANTISEPTIC COATING WITH MIRAMISTIN ON THE STRENGTH AND EXTENSIBILITY OF THE SUTURE MATERIAL

Sukovatykh B.S.*, Nazarenko P.M., Mosolova A.V., Pashkov V.M.
Kursk State Medical University, Kursk

Abstract. Relevance. The failure of the intestinal suture in conditions of widespread peritonitis ranges from 10% to 20%. One of the promising directions of prevention is the use of suture material with an antiseptic coating.

The purpose of the study. To study the effects of the seam material coated with miramistin on the strength and extensibility of polyglycolide thread.

Materials and methods. Samples of an inert polyglycolide absorbable filament and a filament coated with 20% miramistin from the total polymer mass were examined. Two series of experiments with 10 samples each were carried out. In the first (control) series, the mechanical properties of an inert filament were studied, and in the second — with a 20% antiseptic coating. The thread samples were immersed in a phosphate buffer solution (pH 7.4), with a constant temperature of 37° C in the thermostat. The thread was examined on the 1st, 3rd, 7th, 14th and 21st days of the experiment. Samples of suture material were stretched to rupture on a universal testing bursting machine. The physico-mechanical properties were evaluated by the dynamics of the indicators of the breaking load and its breaking elongation in a simple node.

Results. On the 1st day of the experiment, the strength of the antiseptic-coated thread exceeded the inert thread by 1.15, by the 3rd by 1.14, by the 7th by 1.2, by the 14th by 1.17, by the 21st by 1.18 times.

The tension at the thread break in the samples of threads coated with miramistin in the experimental group decreased by 4.1% compared to the inert thread on day 1; by 3.73% on day 3; by 3.1% on day 7, by 1.16% on day 14; there were no differences on day 21.

Conclusion. Coating the suture material with miramistin leads to an increase in strength and a decrease in the extensibility of the suture material.

Keywords: miramistin, coating, suture material, breaking load, breaking elongation, polyglycolide thread.

материал с антисептическим покрытием, который предупреждает развитие инфекции, как со стороны слизистой, так и серозной оболочек кишки [6]. За рубежом для предупреждения несостоятельности кишечного шва наибольшее распространение получили рассасывающие нити с покрытием триклозаном [7]. В России этот материал не получил широкого распространения в связи с его канцерогенным действием. Отечественная фармакологическая промышленность наладила выпуск шовного материала с покрытием антибиотиками (доксикацином, эритромицином, ципрофлоксацином). К сожалению шовный материал с покрытием антибиотиками быстро утрачивает свою эффективность, вследствие развития к ним устойчивости микроорганизмов. В этом отношении покрытие шовной нити антисептиками более оправдано, так как привыкание к ним микроорганизмов происходит в значительно меньшей степени, чем к антибиотикам. Одним из универсальных антисептиков, нашедшим

* e-mail: sukovatykhbs@kursksmu.net

широкое применение в различных областях медицины, является мирамистин [8]. Фирма ООО «Линтекс» начала выпускать полигликолидную нить с 20% покрытием мирамистина.

Проведенное в нашей клинике изучение противовоспалительных и противомикробных свойств нитей, покрытых мирамистин, показало их высокую эффективность [9]. Однако остаётся не изученным, как влияет антисептическое покрытие на механические свойства нитей, из которых наибольшее значение имеет прочность и растяжимость. Чем выше прочность и меньше растяжимость нитей, наложенных на кишечную трубку в условиях перитонита, тем большее внутрикишечное давление выдерживает шовный материал, и тем реже будет возникать несостоятельность кишечного шва.

Цель исследования: изучить влияние покрытия мирамистинном шовного материала, на прочность и растяжимость полигликолидной нити.

Материалы и методы

Эксперименты проводились на базе лаборатории «Экспериментальной хирургии и онкологии НИИ экспериментальной медицины» ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России. Проведено 2 серии экспериментов с общим количеством в 20 образцов, каждая серия состояла из 10 образцов шовного материала. В первой (контрольной) серии изучались механические свойства инертной полигликолидной нити, во второй (опытной) серии — нити с 20% покрытием мирамистина. Образцы нитей погружали в фосфатно-буферный раствор (рН 7,4), с поддержанием постоянной температуры 37 °С в термостате, рН и температура раствора соответствовали рН и температуре крови человека. Исследование нити проводилось 1-е, 3-е, 7-е, 14-е и 21-е сутки эксперимента. Образцы шовного материала подверглись растяжению до разрыва на универсальной испытательной разрывной машине отечественной фирмы «Метротест». Физико-механические свойства оценивали по динамике показателей разрывной нагрузки и разрывного удлинения его в простом узле. Прочность нити оценивали по величине давления, при котором происходил её разрыв, и выражали в ньютонах (Н). Растяжимость определяли по величине удлинения нити, при котором происходил её разрыв, и выражали в % от исходной длины.

Статистическую обработку проводили с использованием пакета Microsoft Excel 2020. Вычисляли значение среднего арифметического (М), среднего квадратического отклонения (δ), среднеквадратической (стандартной) ошибки среднего арифметического (m). Достоверность отличий между показателями групп оценивали по критерию Манна-Уитни, при допустимом для экспериментальных медико-биологических исследований уровне $p \leq 0,05$.

Результаты

Динамика разрывной нагрузки изучаемых образцов шовных материалов представлена на рисунке 1.

На 1-е сутки эксперимента прочность нити покрытой антисептиком превосходила инертную нить в 1,15, на 3-е — в 1,14 на 7-е — в 1,2, на 14-е — в 1,17 на 21-е — в 1,18 раза.

В результате проведенного исследования по определению показателей разрывной нагрузки в узле было выявлено, что исходная разрывная нагрузка всех образцов шовного материала соответствовала стандартам, предъявляемым для рассасывающихся хирургических нитей. Следует отметить, что постепенное снижение прочности образцов находится в прямо пропорциональной зависимости от длительности их пребывания в буферном растворе. В частности, к окончанию эксперимента (на 21-е сутки) разрывная нагрузка всех нитей снижается, не достигая нулевых значений. Наименьший показатель значений отмечался в первой группе образцов шовного материала, которые на своей поверхности не содержали антисептического покрытия.

На втором этапе проводилось определение удлинения при разрыве нити в простом узле в условиях помещения нитей в буферный раствор и пребывания в течение 1, 3, 7, 14 и 21 суток.

Динамика удлинения при разрыве нити в простом узле представлена на рисунке 2.

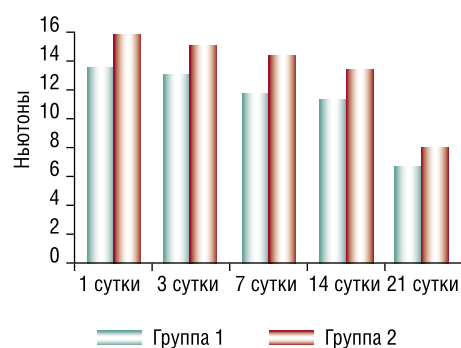


Рис. 1. Динамика разрывной нагрузки в простом узле.

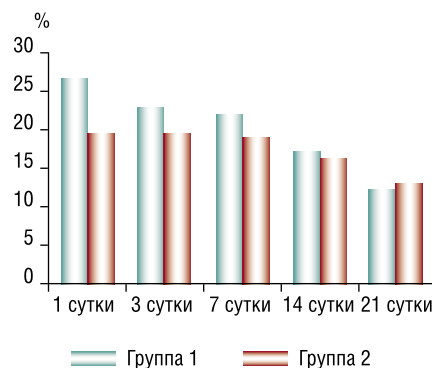


Рис. 2. Динамика удлинения при разрыве нити в простом узле.

Удлинение при разрыве нити у образцов нитей, покрытых мирамистином, уменьшалась по сравнению с инертной нитью на 1-е сутки на 4,1%; на 3-и — на 3,73% на 7-е — на 3,1%, на 14-е — на 1,16, на 21-е — отличий нет.

Во всех образцах шовных материалов отмечено постепенное снижение показателя удлинения при разрыве нити в простом узле. Величина этого показателя на ранних сроках эксперимента больше в первой группе на 1, 3, 7, 14-е сутки, чем в опытной группе. К 21-м суткам эксперимента показатель удлинения разрывной нагрузки нитей снижается, но нулевых значений не достигает.

Обсуждение

Хорошо известно: чем прочнее нить, тем меньше её растяжимость и чем больше растяжимость, тем нить менее прочная. Для хирургического шовного материала одним из основных требований является сохранение его прочности. Для рассасывающихся нитей этот показатель должен соответствовать времени полного заживления тканей в области хирургического вмешательства, чтобы сформировался послеоперационный рубец. На 14-е сутки с наложения шва, который соответствует критическому периоду заживления ран кишечника, прочность нити не должна уменьшаться, более чем в 2 раза. В нашем исследовании на 14-е сутки эксперимента разрывная нагрузка, свидетельствующая о прочности нити, снизилась лишь на 13,4% от исходной разрывной нагрузки на 1-е сутки эксперимента. Следовательно, покрытие нити антисептиком повышает прочность нити.

Показатель удлинения в простом узле на всех сроках эксперимента был меньше в опытной группе по сравнению с контрольной. Показатель удлинения в простом узле, согласно стандарту, применяемому к шовному материалу не должен превышать 40%. В нити, покрытой 20% мирамистином, на 14-е сутки эксперимента этот показатель составил 14,34%, что свидетельствует о положительном влиянии покрытия на растяжимость нити.

Анализируя полученные данные, можно сделать заключение, что покрытие шовного материала мирамистином улучшает механические свойства шовного материала.

Вывод

Полигликолидная нить с 20% покрытием мирамистином соответствует требованиям, предъявляемым к шовному материалу по механическим свойствам, и может применяться в клинической практике.

Работа выполнена в соответствии с планом научных исследований Курского государственного медицинского университета. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей медицинского назначения авторы не получали.

Одобрение комитета по этике. Положительное заключение на экспериментально-клиническое исследование регионального этического комитета Курского государственного медицинского университета получено 05.03.2018 года, протокол №2.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ермолов А.С., Воленко А.В., Горский В.А. Радикальное устранение источника перитонита — кардинальная проблема хирургического лечения перитонита // *Анналы хирургии*. — 2016. — Т.21. — №3. — С.211-214. [Ermolov AS, Volenko AV, Gorsky VA Radical elimination of the source of peritonitis is a cardinal problem of surgical treatment of peritonitis. *Annals of Surgery*. 2016; 21(3): 211-214. (In Russ.)]
2. Алиев С.А., Алиев Э.С. Абдоминальный сепсис: состояние проблемы, интегральные системы оценки тяжести течения и критерии прогноза исхода // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. — 2018. — Т.177. — №5. — С.108-112. [Aliyev SA, Aliyev ES, Abdominal'nyy sepsis: sostoyanie problemy, integral'nye sistemy ocenki tyazhesti techeniya i kriterii prognoza iskhoda. *Vestnik hirurgii im. I I Grekova*. 2018; 177(5): 108-112. (In Russ.)]
3. Плечева Д.В., Галимов О.Б., Плечев В.В., Шикова Ю.В., Елова Е.В. Профилактика несостоятельности межкишечных анастомозов в плановой и ургентной хирургии // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. — 2018. — Т.13. — №3. — С.47-49. [Plecheva DV, Galimov OV, Plechev VV, SHikova YUV, Elova E V Profilaktika nesostoyatel'nosti mezhkischechnykh anastomozov v planovoy i urgentsnoy hirurgii. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2018. №13(3): 47-49. (In Russ.)]
4. Хмаро Н.И., Липатов В.А., Затолокина М.А. К вопросу о решении проблемы несостоятельности толстокишечного шва при использовании новых полимерных пленчатых имплантов // *Современные тенденции развития науки и технологий*. — 2016. — Т.12. — №2. — С.117-122. [Khmara NI, Lipatov VA, Zatolokina MA. On the issue of solving the problem of the insolvency of the colon suture when using new polymer film implants Modern trends in the development of science and technology. 2016; 12(2): 117-122. (In Russ.)]
5. Акешов А.Ж., Макеева М.Н. Послеоперационные осложнения в абдоминальной хирургии и меры их предупреждения // *Вестник Казанской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева*. — 2019. — №1. — С.74-79. [Akishev AZH, Makeeva MN Postoperative complications in abdominal surgery and measures of their prevention Bulletin of the Kazan State Medical Academy named after I K Akhunbayev. 2019; 1: 74-79. (In Russ.)]
6. Морозов А.М., Мохов Е.М., Любский И.В., Сергеев А.Н. Возможности разработки нового биологически активного шовного материала в хирургии // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. — 2019. — Т.12. — №3. — С.193-198. [Morozov AM, Mokhov EM, Lyubsky IV, Sergeev AN. Possibilities of developing a new biologically active suture material in surgery Bulletin of experimental and clinical surgery. 2019; 12(3): 193-198. (In Russ.)] doi: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-193-198.
7. McCagherty J, Yool DA, Paterson GK. Investigation of the in vitro antimicrobial activity of triclosan-coated suture material on bacteria commonly isolated from wounds in dogs. *Am J Vet Res*. 2020; 81(1): 84-90. doi: 10.2460/ajvr.81.1.84.
8. Данилова Т.А., Данилова Г.А., Аджиева А.А. Влияние мирамистина и фоспренила на микробные пленки // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. — 2017. — Т.163. — №4. — С.435-439. [Danilova TA, Danilova GA, Adzhieva AA Vliyanie miramistina i fosprenila na mikrobnye plenki. *Byulleten' eksperimental'noj biologii i mediciny*. 2017; 163(4): 435-439. (In Russ.)]
9. Суковатых Б.С., Мосолова А.В., Затолокина М.А. Экспериментальное обоснование применения иммобилизированной формы мирамистина в лечении распространенного перитонита // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. — 2021. — Т.14. — №1. — С.53-60. [Sukovatykh BS, Mosolova AV, Zatolokina MA Experimental substantiation of the use of the immobilized form of miramistin in the treatment of common peritonitis. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery*. 2021; 14(1): 53-60. (In Russ.)] doi: 18499-2070-478X-2021-14-1-63-70.

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ • REVIEWS

МИНИИНВАЗИВНЫЕ ДОСТУПЫ В КАРДИОХИРУРГИИ
ПРИОБРЕТЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦАЕлисеев И.Г.¹, Лищук А.Н.¹, Хавандеев М.Л.¹, Гительзон Е.А.*²,
Файбушевич А.Г.²

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_106

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
высоких медицинских технологий – Центральный военный
клинический госпиталь им. А.А. Вишневецкого», Красногорск² ФGAOU BO «Российский университет дружбы народов
им. Патриса Лумумбы», Москва

Резюме. Традиционно операции на сердце выполнялись при помощи стернотомии. После разработки новых методов последовали процедуры протезирования клапанов и реваскуляризации миокарда при помощи торакотомии и гемистернотомии. С появлением транскатетерного протезирования аортального клапана и аортальных клапанов быстрого раскрытия возник вопрос о необходимости минимизации травмы при хирургической замене клапана. Приводятся данные об историческом развитии миниинвазивных доступов в кардиохирургии, а также предпринимается попытка сопоставить преимущества и недостатки разных методик.

Ключевые слова: стернотомия, миниинвазивная кардиохирургия, мини-торакотомия, аортальный клапан, митральный клапан.

Введение

С середины 1990-х гг. миниинвазивная кардиохирургия (МИК) быстро завоевала популярность благодаря пионерам в этой области, таким как Ф.Дж. Бенетти и Х. Ванермен [1]. После 2000-х гг. мини-доступы приобрели еще большую популярность. В клинических исследованиях доказана эффективность и безопасность МИК [2]. В течение последних десятилетий широко стали применяться методики эндоскопической хирургии с роботизированной поддержкой [3]. Применение МИК обеспечивает меньшую травму, уменьшение количества осложнений, больший реабилитационный потенциал.

Несколько миниинвазивных доступов (в том числе правый парастернальный доступ, верхняя и нижняя мини-торакотомия, V-образная, Z-образная, обратная T-, J-, C- и L- частичная мини-торакотомия, поперечная стернотомия и правая мини-торакотомия) были разработаны для протезирования аортального клапана (АК) с 1993 г. [4]. При их использовании наблюдались лучшие результаты и меньшая периоперационная заболеваемость по сравнению с полной стернотомией

MINIMALLY INVASIVE APPROACHES IN CARDIAC SURGERY

Eliseev I.G.¹, Lischuk A.N.¹, Havandeev M.L.¹, Gitelzon E.A.*², Faibushevich A.G.²¹ The National Medical Research Center of High Medical Technologies
— the Central Military Clinical Hospital of A.A. Vishnevsky», Krasnogorsk² RUDN University, Moscow

Abstract. Traditionally, heart surgery was performed using a sternotomy. After the development of new methods, procedures for valve replacement and myocardial revascularization using thoracotomy and hemisternotomy followed. With the advent of transcatheter aortic valve replacement and rapid opening aortic valves, the question arose of the need to minimize trauma during surgical valve replacement. This article provides data on the historical development of minimally invasive approaches in cardiac surgery, and an attempt is made to compare the advantages and disadvantages of different techniques.

Keywords: sternotomy, minimally invasive cardiac surgery, mini-thoracotomy, aortic valve, mitral valve.

[5]. Однако все доступы имеют как преимущества, так и недостатки (Табл. 1).

Первое сообщение о протезировании АК из мини-доступа в отечественной хирургической практике было опубликовано в 1998 г. Ю.В. Беловым и соавт. [6]. В качестве доступа ими использовалась поперечная стернотомия в третьем межреберье.

Общество торакальных хирургов (Society of Thoracic Surgeons — STS) в 2003 г. выделяет отдельный термин «миниинвазивная кардиохирургия» и определяет ее, как «любую процедуру, которая выполняется без применения искусственного кровообращения и полной стернотомии в качестве доступа» [7]. Но в 2008 г. Американская ассоциация сердца (American Heart Association — АНА) определила этот термин как «операция, выполненная из минимального разреза на грудной клетке, исключая полную стернотомию» [8].

Верхняя мини-стернотомия

В настоящее время верхняя мини-стернотомия — это наиболее предпочтительный доступ для миниинвазивной

* e-mail: altnlu88@mail.ru

Табл. 1. Виды доступов, их преимущества и недостатки

Доступ	Преимущества	Недостатки
Верхняя мини-стернотомия	Ранняя мобилизация и реабилитация Не требуется специальный инструментарий	Необходим опыт хирурга Ограничения одновременных операций на других клапанах и коронарных артериях Деформация грудной клетки, патология аорты (аневризма), абсцессы являются противопоказанием
Нижняя мини-стернотомия	Возможность прямой канюляции и перекрестного зажима аорты Сохранение верхней части грудины, угла Людовика и рукоятки у пожилых пациентов с остеопорозом грудины Не требуется специальный инструментарий	Операция на аорте и замена клапана аорты – относительные противопоказания Пережатие и канюлирование восходящей аорты может быть затруднено, если восходящая аорта расположена каудально Размещение кардиоплегической канюли или канюлирования верхней полой вены может быть затруднено
Правая мини-торакотомия	Эффективность Стабилизация грудины пациентов Ранняя реабилитация и мобилизация	Ограничение доступа и экспозиции при вариантах анатомии аорты и аортального клапана Использование специального инструментария
Правая переднебоковая мини-торакотомия	Меньшая кровопотеря Меньше риск инфекций Лучший косметический эффект Не требуется специальный инструментарий Возможность проведения эндоскопической операции	Необходим опыт хирурга Относительные противопоказания: правосторонняя торакотомия в анамнезе, лучевая терапия, перикардит, деформация грудной клетки, заболевания периферических артерий Абсолютные противопоказания: выраженный атеросклероз аорты и периферических артерий

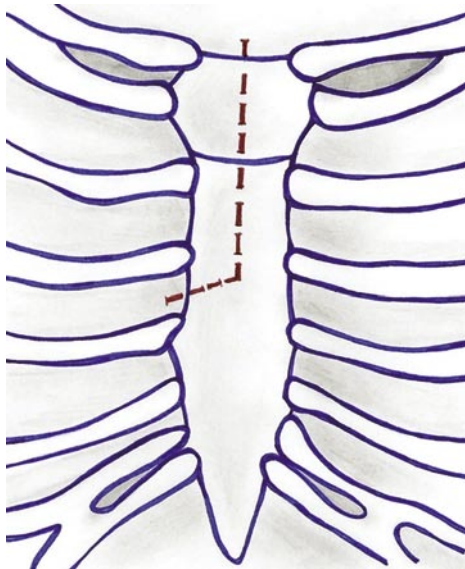


Рис. 1. Верхняя J-образная мини-стернотомия.

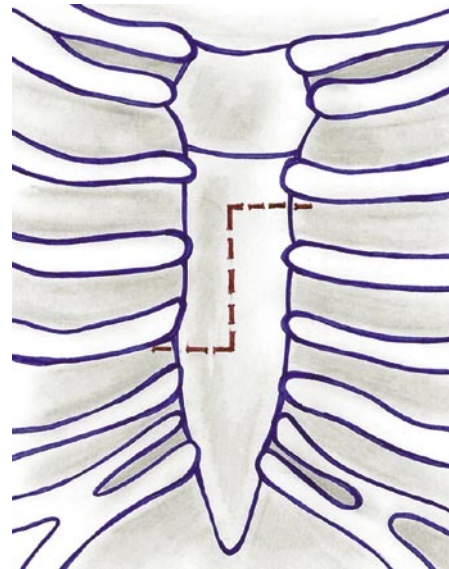


Рис. 2. S-образная мини-стернотомия.

хирургии АК [9]. Техника представляет собой J-образный верхний министернотомический разрез (Рис. 1) [10]. Впервые такой доступ был озвучен Konertz и соавт. в 1996 г. [11].

Эффективность этого подхода почти сопоставима с традиционными доступами в хирургии АК. Ранняя мобилизация и реабилитация являются большим преимуществом данного доступа (Табл. 1). Из J-образного министернотомического разреза в четвертом межреберье возможно выполнение практически всех вмешательств на грудной части аорты и сердце [12].

По мнению некоторых авторов L-образная верхнесрединная мини-стернотомия является оптимальной для операций на дуге аорты. Первое вмешательство на дуге аорты из данного доступа выполнил Svensson и соавт. [13].

Свою эффективность и сравнительную безопасность показал S-образный (или Z-образный) доступ в исследовании Autschbach и соавт. [14]. Этот разрез представляет собой манубриально-сохраняющая стернотомия из второго межреберья слева в четвертое межреберье справа (Рис. 2) [15].

Также в исследованиях и клинической практике зарекомендовала себя V-образная мини-стернотомия (Рис. 3) [16].

При использовании верхней мини-стернотомии существует ряд ограничений (Табл. 1). Для успешного выполнения операции с использованием подобного доступа у оперирующего хирурга должен быть опыт работы с мини-доступами [17]. Одновременное выполнение протезирования разных клапанов и шунтирования коронарных

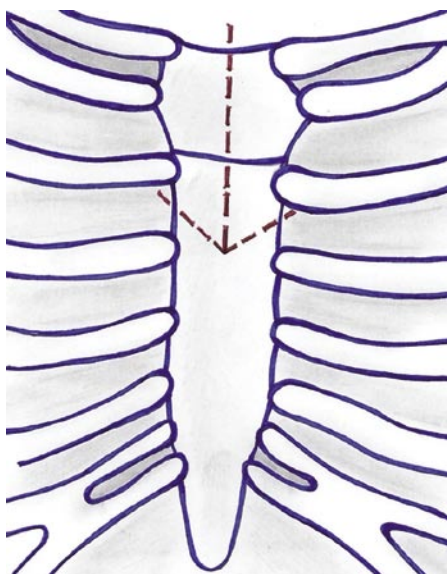


Рис. 3. V-образная мини-стернотомия.

артерий следует выполнять из большего доступа. Также не рекомендуется данный доступ при протезировании аорты или операциях по поводу абсцессов. Верхняя J-образная министернотомия является хорошей, выполнимой и безопасной альтернативой срединной стернотомии при замене АК и операции на аорте. Использование специально разработанных инструментов не требуется.

Нижняя мини-стернотомия

Нижняя мини-стернотомия используется для восстановления или замены митрального клапана (МК), операций на трикуспидальном клапане (ТКК), закрытия дефекта межпредсердной перегородки или удаления опухоли сердца с 1990-х гг. (Рис. 4) [11; 18; 19].

Использование этого доступа обеспечивает лучшую стабильность грудной стенки, улучшение функций дыхания и больший реабилитационный потенциал. Основным преимуществом этого доступа является возможность прямой канюляции и перекрестного зажима аорты (см. табл. 1). Оперативная техника аналогична полной стернотомии. При использовании данного доступа не требуется большого опыта проведения МИК. Используются традиционные инструменты. Также преимуществом данного разреза является сохранение верхней части грудины, угла Людовика и рукоятки у пожилых пациентов с остеопорозом.

Этот доступ является безопасным и подходит для операций на МК и ТКК, удаления опухоли сердца. С помощью этого разреза можно выполнить реваскуляризацию правой коронарной артерии и дистального отдела огибающей артерии. Операция на аорте и замена АК могут быть относительным противопоказанием из-за сложного и ограниченного хирургического доступа (Табл. 1). Пережатие и канюлирование восходящей аорты может быть затруднено, если восходящая аорта расположена

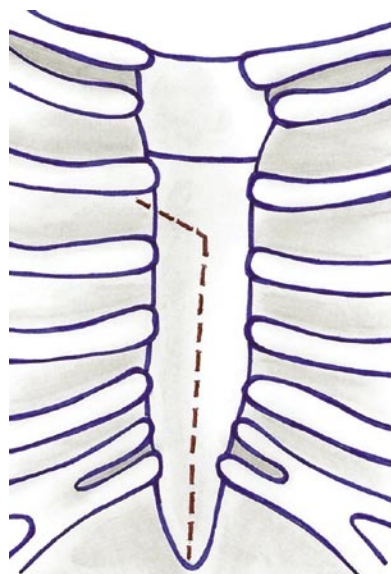


Рис. 4. Нижняя мини-стернотомия.

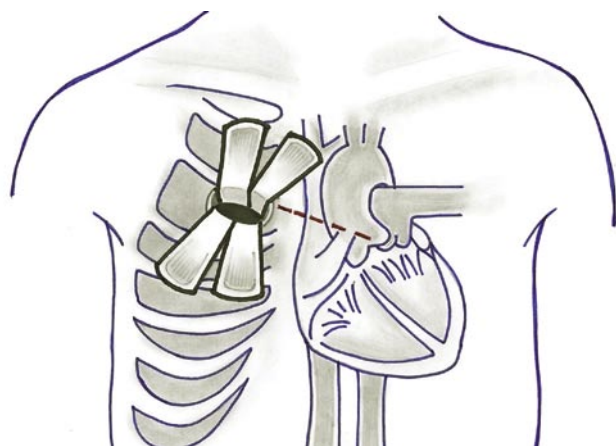


Рис. 5. Правая мини-торакотомия.

каудально под неповрежденной грудиной. Размещение кардиоплегической канюли или канюлирования верхней полой вены также может быть сложной задачей.

Нижняя частичная мини-стернотомия является выполнимой, но менее часто используемой техникой. Она предполагает сохранение стабильности грудины с хорошей послеоперационной реабилитацией и быстрой мобилизацией. Этот доступ легко выполнить при операциях на МК и ТКК или при удалении опухоли. Данный доступ менее травматичен у пожилых пациентов, особенно с обструктивными заболеваниями легких.

Правая передняя мини-торакотомия

За последние два десятилетия широкое применение получила правая мини-торакотомия [20]. Это относительно новый доступ с минимальным разрезом через второе или третье межреберье справа (Рис. 5) [12].

Впервые выполнение протезирования АК из правосторонней передней мини-торакалотомии было проведено Kumat и соавт. в 1993 г. [20]. В 90-х гг. стали появляться публикации о выполнении замены АК из правостороннего парастернального доступа размером до 10 см.

В литературе сообщается о благоприятных исходах операций с использованием подобного доступа [21]. Эта техника может быть осуществима, если АК расположен кзади от грудины или ближе к правой части грудной клетки. В таких случаях данный доступ обеспечивает превосходную экспозицию.

Тем не менее, предоперационное планирование хирургической стратегии необходимо, чтобы избежать технических трудностей. Использование этого доступа может быть потенциально полезным для защиты стабильности грудины у молодых пациентов, пожилых пациентов и пациентов с множественными сопутствующими заболеваниями, такими как диабет, почечная недостаточность, обструктивная болезнь легких и повышенный индекс массы тела (Табл. 1). Этот разрез МИК позволяет обеспечить раннюю мобилизацию пожилых пациентов.

Имеют место некоторые ограничения данного метода (Табл. 1). Они в основном связаны с техническими аспектами и отбором пациентов. Предоперационная анатомическая оценка необходима для определения возможности такого доступа для замены АК. Следует оценить анатомию восходящей аорты или плоскость аортального кольца. Положение АК должно быть под грудиной или смещаться вправо к груди. Если клапан отклонится влево, экспозиция будет крайне ограничена. Другие ограничения включают невозможность катетеризации пациента. Также следует исключить больных, которым необходимы клапан сохраняющие операции на корне аорты. Экспозиция кольца аорты, особенно правого и левого синуса Вальсальвы, может быть затруднена. В таких случаях наложение швов и завязывание узлов могут вызывать трудности при механической или биологической замене клапана. Хирургу может понадобиться использовать инструменты с длинным стержнем или аппарат для завязывания узлов. Хотя эти инструменты экономят время, они увеличивают стоимость процедуры.

Правая переднебоковая миниторакотомия

Правая переднебоковая мини-торакалотомия широко используется для операций на МК (Рис. 6) [15]. Ее применение обеспечивают меньшую кровопотерю, меньший риск инфекции и лучший косметический эффект [22]. Протезирование МК может выполняться под визуальным контролем или эндоскопически.

При операциях прямого обзора миниинвазивные реберные ретракторы используются через торакалотомические разрезы длиной 6–8 см, и операции можно проводить с использованием обычных инструментов. Однако в эндоскопической хирургии с истинным порт-доступом операции выполняются через рабочий порт с использова-

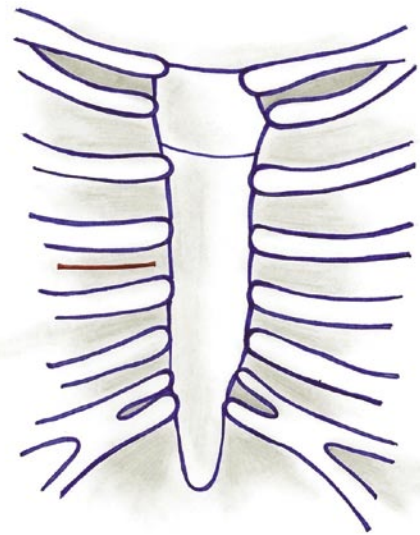


Рис. 6. Правая переднебоковая мини-торакалотомия.

нием длинностовольных миниинвазивных инструментов без использования реберного ретрактора. Операция с доступом к порту — это процедура без расширения ребер, и все хирургические маневры выполняются через рабочий порт длиной от 4 до 6 см.

Данный доступ имеет ряд ограничений к своему применению (Табл. 1). Опиерирующий хирург должен владеть методикой операции и иметь опыт работы в МИК, чтобы избежать ятрогенных осложнений. Пациенты с правосторонней торакалотомией в анамнезе, лучевой терапией, перикардитом, деформацией грудной клетки, заболеваниями периферических артерий имеют относительные противопоказания к использованию данного доступа. Фактическими противопоказаниями являются выраженный атеросклероз аорты (так называемая «фарфоровая аорта») и тяжелое поражение периферических артерий.

Левая переднебоковая мини-торакалотомия

Левая переднебоковая мини-торакалотомия успешно используется для реваскуляризации коронарных артерий при МИК [23]. С 2000 г. данный доступ применяется при роботизированных операциях. Такие операции выполняются через миниторакотомные разрезы длиной от 6 до 8 см с использованием техники с применением ИК или без него. Эти процедуры можно выполнять с использованием традиционных инструментов.

Обсуждение

Большинство пациентов с аортальным стенозом являются кандидатами для МИК. Относительные противопоказания включают экстренные операции, повторные стернотомии и тяжелые деформации грудной клетки. Необходимость коронарной реваскуляризации не является как таковым противопоказанием, т.к. отдельные поражения можно лечить чрескожно до или после операции на АК в зависимости от клинической картины [24].

Не было продемонстрировано терапевтического превосходства МИК доступа по сравнению со стандартным посредством полной стернотомии [25]. Тем не менее, результаты недавних исследований говорят об определенных преимуществах, таких как уменьшение продолжительности пребывания в стационаре, меньшая кровопотеря и потребность в переливании крови, более низкая частота почечной недостаточности, меньшее время ИВЛ и более низкие показатели раневых инфекций и расхождения швов.

Недостатками МИК при протезировании АК являются более длительное время пережатия аорты, ИК и общее более продолжительное время операции [26].

Данные долгосрочного наблюдения, опубликованные Merk и соавт. продемонстрировали абсолютное преимущество в выживаемости на 7,5 и 4,9% через 5 и 8 лет наблюдения при сравнении МИК со стандартным методом протезирования АК [27]. Эти результаты были подтверждены в других исследованиях: 5-, 10- и 15-летняя выживаемость 83,8±1,1%, 69,4±1,7% и 47,8±4,7%, соответственно [28]. Основным преимуществом является возможность разворачивания протезов клапанов сердца без необходимости использования фиксирующих швов, что частично сокращает время вмешательства [29].

В настоящее время данные об изучении сравнения методов протезирования МК, их безопасности и эффективности, ограничены. Опубликованные результаты исследований показывают безопасность, осуществимость и эффективность в отношении послеоперационной выживаемости, риска развития инсульта и почечной недостаточности, продолжительности пребывания в больнице, потребности в переливании крови и послеоперационных аритмий по сравнению со стандартной полной стернотомией [30].

Глаубер и соавт. опубликовали результаты наблюдения 1604 пациентов, перенесших протезирование МК посредством правой мини-тораотомии, которые свидетельствуют о низкой смертности, высокой скорости восстановления работы МК и отличные долгосрочные результаты. Большинству пациентов была выполнена аннулопластика (95%), в сочетании резекцией створок в 63%, имплантацией неоход 16% и скользящей пластикой 11%. Перевод доступа в стернотомию составила 2,1%. Частота развития послеоперационного инсульта составила 2%. Послеоперационная летальность составила 1,1% при общей выживаемости через 10 лет 88±2%. Без повторных операций через 10 лет обошлись 94±2% при восстановлении и 80±6% при замещении МК. Отсутствие рецидивов митральной недостаточности >3+ по данным эхокардиографии через 10 лет составило 90±3% [31].

Систематический обзор и мета-анализ, проведенный Moscarelli и соавт., показали, что МИК при операции на МК способствует уменьшению послеоперационных осложнений, но может быть связан с более длительным периодом ИК [32].

Отечественные исследователи также в своих работах подтверждают безопасность и эффективность МИК, а также его универсальность, в т.ч. у пациентов с сочетанной патологией [33].

Заключение

Кардиохирургические вмешательства с применением мини-доступов являются перспективным направлением для дальнейшего изучения в рамках клинических и экспериментальных исследований, а также более широкого внедрения в повседневную практику в связи со все большим количеством информации, подтверждающей их безопасность, применимость, эффективность.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Benetti FJ, Mariani MA, Rizzardi JL, Benetti I. Minimally invasive aortic valve replacement. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1997; 113: 806-807. doi: 10.1016/S0022-5223(97)70246-0.
- Cosgrove DM 3rd, Sabik JF, Navia JL. Minimally invasive valve operations. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1998; 65: 1535-1538. doi: 10.1016/S0003-4975(98)00300-2.
- Onan B, Aydin U, Kadirogullari E, Onan IS, Sen O, Kahraman Z. Robotic repair of partial anomalous pulmonary venous connection: the initial experience and technical details. *Journal of Robotic Surgery*. 2020; 14: 101-107. doi: 10.1007/s11701-019-00943-0.
- Rao PN, Kumar AS. Aortic valve replacement through right thoracotomy. *Texas Heart Institute Journal*. 1993; 20: 307-308.
- Glauber M, Miceli A, Gilmanov D, Ferrarini M, Bevilacqua S, Farneti PA, Solinas M. Right anterior minithoracotomy versus conventional aortic valve replacement: a propensity score matched study. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013; 145: 1222-1226. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.03.064.
- Белов Ю.В., Степаненко А.Б., Генс А.П., Бабалян Г.В. Протезирование аортального клапана из мини-доступа // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 1998. — Т.157. — №3. — С.47-49. [Belov YuV, Stepanenko AB, Gens AP, Babalyan GV. Aortic valve replacement from mini-access. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 1998; 157(3): 47-49. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia20171266-69.
- STS National Database Spring 2003, Executive Summary. Duke Clinical Research Institute, Durham, NC (2003).
- Bakir I, Casselman FP, Onan B, Van Praet F, Vermeulen Y, Degrieck I. Does a minimally invasive approach increase the incidence of patient-prosthesis mismatch in aortic valve replacement. *The Journal of Heart Valve Disease*. 2014; 23: 161-167.
- Onan B. Minimal access in cardiac surgery. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahi Dergisi*. 2020; 28(4): 708-724. doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2020.19614.
- Mikus E, Calvi S, Campo G, Pavasini R, Paris M, Raviola E, Panzavolta M, Tripodi A, Ferrari R, Del Giglio M. Full sternotomy, hemisternotomy, and minithoracotomy for aortic valve surgery: Is there a difference. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2018; 106: 1782-1788. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.07.019.
- Konertz W, Waldenberger F, Schmutzler M, Ritter J, Liu J. Minimal access valve surgery through superior partial sternotomy: a preliminary study. *The Journal of Heart Valve Disease*. 1996; 5(6): 638-40.
- Чернов И.И., Макеев С.А., Козьмин Д.Ю., Тарасов Д.Г. Коррекция многоклапанных пороков сердца из мини-доступа // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал им. акад. Б.В. Петровского. — 2018. — Т.6. — №1. — С.21-26. [Chernov II, Makeev SA, Kozmin DYU, Tarasov DG. Multivalve heart surgery through a mini-access. *Clinical Experimental Surgery Petrovsky Journal*. 2018; 1(19): 21-26. (In Russ.)] doi: 10.24411/2308-1198-2018-00003.
- Svensson LG, Nadolny EM, Kimmel WA. Minimal access aortic surgery including re-operations. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2001; 19(1): 30-33. doi: 10.1016/S1010-7940(00)00597-2.

14. Autschbach R, Walther T, Falk V, Diegeler A, Metz S, Mohr FW. S-shaped in comparison to L-shaped partial sternotomy for less invasive aortic valve replacement. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 1998; 1: S117-21. doi:10.1016/s1010-7940(98)00118-3.
15. Rawn Salenger MD, James S, Gammie MD, Julia A, Collins BS. Minimally Invasive Aortic Valve Replacement. *Journal of Cardiac Surgery*. 2016; 31: 38-50. doi: 10.1111/jocs.12652.
16. McClure RS, Cohn LH, Wiegerinck E, Couper GS, Aranki SF, Bolman RM 3rd, Davidson MJ, Chen FY. Early and late outcomes in minimally invasive mitral valve repair: an eleven-year experience in 707 patients. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2009; 137: 70-75. doi: 10.1016/j.jtcvs.2008.08.058.
17. Walther T, Autschbach R. Conventional Aortic Valve Replacement: Standard Therapy in the 1990s and the Development of Minimally Invasive Approaches. *The Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2017; 65(3): S183-S186. doi: 10.1055/s-0037-1601048.
18. El-Sayed Ahmad A, Salamate S, Amer M, Sirat S, Akhavuz Ö, Bakhtyari F. The First 100 Cases of Two Innovations Combined: Video-Assisted Minimally Invasive Aortic Valve Replacement Through Right Anterior Mini-Thoracotomy Using a Novel Aortic Prosthesis. *Advances in Therapy*. 2021; 38(5): 2435-2446. doi: 10.1007/s12325-021-01705-x.
19. Cosgrove DM, Sabik JF. Minimally invasive approach for aortic valve operations. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1996; 62: 596-597. doi: 10.1016/0003-4975(96)00418-3.
20. Kumar AS, Prasad S, Rai S, Saxena DK. Right thoracotomy revisited. *Texas Heart Institute Journal*. 1993; 20(1): 40-42.
21. Göde S, Aksu T, Kadiroğlu E, Demirel A, Başgöze S, Erkanlı K, Yeniterzi M, Bakır İ. Early- and mid-term results of sutureless aortic valve replacement in high-risk patients: our singlecenter experience. *Türk Gogus Kalp Dama*. 2016; 24: 446-453. doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2016.12517.
22. Lehr EJ, Guy TS, Smith RL, et al. Minimally Invasive Mitral Valve Surgery III: Training and Robotic-Assisted Approaches. *Innovations*. 2016; 11: 260-267. doi: 10.1097/IMI.0000000000000299.
23. Kofler M, Schachner T, Reinstadler SJ, et al. Comparative analysis of perioperative and mid-term results of tecab and MIDCAB for revascularization of anterior wall. *Innovations*. 2017; 12: 207-213. doi: 10.1097/IMI.0000000000000378.
24. von Segesser LK, Westaby S, Pomar J, Loisançe D, Groscurth P, Turina M. Less invasive aortic valve surgery: rationale and technique. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. 1999; 15(6): 78-785. doi: 10.1016/s1010-7940(99)00119-0.
25. Khoshbin E, Prayaga S, Kinsella J, Sutherland FW. Mini-sternotomy for aortic valve replacement reduces the length of stay in the cardiac intensive care unit: meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ Open*. 2011; 1(2): e000266 doi: 10.1136/bmjopen-2011-000266.
26. Murtuza B, Pepper JR, Stanbridge RD, Jones C, Rao C, Darzi A, Athanasiou T. Minimal access aortic valve replacement: is it worth it? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2008; 85(3): 1121-1131. doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.09.038.
27. Merk DR, Lehmann S, Holzhey DM, Dohmen P, Candolfi P, Misfeld M, Mohr FW, Borger MA. Minimal invasive aortic valve replacement surgery is associated with improved survival: a propensity-matched comparison. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2014; 47(1): 11-17. doi: 10.1093/ejcts/ezu068.
28. Barnhart GR, Shrestha ML. Current clinical evidence on rapid deployment aortic valve replacement: sutureless aortic bioprostheses. *Innovations (Phila)*. 2016; 11(1): 7-14. doi: 10.1097/IMI.0000000000000232.
29. Shrestha M, Folliguet TA, Pfeiffer S, et al. Aortic valve replacement and concomitant procedures with the Perceval valve: results of European trials. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2014; 98(4): 1294-1300. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.05.033.
30. Ailawadi G, Agnihotri AK, Mehall JR, et al. Minimally invasive mitral valve surgery I: patient selection, evaluation and planning. *Innovations*. 2016; 11(4): 243-250. doi: 10.1097/IMI.0000000000000301.
31. Glauber M, Miceli A, Canarutto D, Lio A, Murzi M, Gilmanov D, Ferrarini M, Farneti PA, Quaini EL, Solinas M. Early and long-term outcomes of minimally invasive mitral valve surgery through right mini-thoracotomy: a 10-year experience in 1604 patients. *The Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2015; 10: 181. doi: 10.1186/s13019-015-0390-y.
32. Moscarelli M, Emmanuel S, Athanasiou T, Speziale G, Fattouch K, Casula R. The role of minimal access valve surgery in the elderly. A meta-analysis of observational studies. *International Journal of Surgery*. 2016; 33: 164-171. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.04.040.
33. Чарчян Э.Р., Брешенков Д.Г., Белов Ю.В. Миниинвазивный подход в хирургии грудной аорты: опыт одного центра // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2019. — Т.12. — №6. — С.522-535. [Charchyan ER, Breshenkov DG, Belov YUV. Minimally invasive approach in thoracic aortic surgery: a single center experience. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2019; 12(6): 522-535 (In Russ.)] doi: 10.17116/kardio201912061522.

СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ ДИСЛИПИДЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Хоанг В.Б.*, Тыренко В.В., Щербатюк О.В., Бологов С.Г.
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_112

Резюме. Несмотря на непрерывное изменение концепции атеросклероза, дислипидемия остается ведущим фактором риска развития атеросклеротических заболеваний. Представлены современные данные о проблеме контроля липидного профиля, основные стратегии гиполипидемической терапии, актуальность применения ингибиторов пропротеиновой конвертазы субтилизина/кексина типа 9 у пациентов очень высокого и экстремального риска сердечно-сосудистых осложнений.

Ключевые слова: дислипидемия, экстремальный риск, ингибиторы пропротеиновой конвертазы субтилизин/кексин типа 9, стратегия.

Введение

С момента обнаружения причинно-следственной связи дислипидемии и атеросклеротического поражения сосудов, концепция атеросклероза непрерывно трансформируется. Ведущими факторами в развитии атеросклероза по-прежнему выделяют: дислипидемию, артериальную гипертензию, сахарный диабет/нарушение толерантности к глюкозе, ожирение, гиподинамию, хроническую болезнь почек (ХБП), возраст, наследственность и курение. Среди существующих гипотез развития атеросклероза в современной медицине доминируют липид-инфильтрационная и воспалительная [1; 2]. Причём, если гиполипидемические препараты давно введены в клиническую практику для борьбы с атеросклеротическими заболеваниями, то лекарственные средства, действующие на воспалительное звено атерогенеза до сих пор мало изучены. Среди них только колхицин недавно одобрен Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) для применения у пациентов с клинически значимым атеросклерозом или множественными факторами риска его развития [3]. По данным исследования LoDoCo2 (Low-Dose Colchicine for secondary prevention of cardiovascular disease) дополнительное назначение колхицина к стандартной терапии пациентам со стабильной ИБС снижает риск больших сердечно-сосудистых осложнений (ССО) на 31% [4]. Данные метаанализа Paul M и соавт. показали, что резидуальный воспалительный риск в значительной степени связан с возникновением сердечно-сосудистых событий, а остаточный липидный риск в меньшей степени коррелировал с частотой серьёзных ССО [5].

MODERN STRATEGIES FOR CONTROL OF DYSLIPIDEMIA IN PATIENTS AT EXTREME RISK OF CARDIOVASCULAR COMPLICATIONS

Hoang V.B.*, Tyrenko V.V., Sherbatyuk O.V., Bologov S.G.
S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

Abstract. Despite the continuous change in the concept of atherosclerosis, dyslipidemia remains a leading risk factor for the development of atherosclerotic diseases. This review article presents current data on the problem of lipid profile control, the main strategies for lipid-lowering therapy, the relevance of the use of subtilisin/kexin type 9 proprotein convertase inhibitors in patients with very high and extreme risk of cardiovascular complications.

Keywords: dyslipidaemia, extreme risk, inhibitors of proprotein convertase subtilisin/kexin type 9, strategy.

Несмотря на большое количество перспективных предикторов для скрининга атеросклероза, таких как гомоцистеин, мочевая кислота, ксантиноксидаза, гиперчувствительный С-реактивный белок, липопротеин (а) и др., — липопротеины низкой плотности (ЛПНП) по-прежнему остаются основной терапевтической мишенью в первичной и вторичной профилактике атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний (АССЗ) [6–13]. Если в других биохимических процессах (гликемический, уремический и электролитный обмен и т. д.) наблюдаются неблагоприятные последствия при отклонении скрининговых показателей за целевые пределы, то в липидном обмене подобного феномена не отмечено. Отмечается линейная корреляция между уровнем ЛПНП и риском ССО, т. е. при снижении ЛПНП до минимальных значений наблюдается снижение вероятности возникновения сердечно-сосудистых событий без повышения риска серьёзных осложнений. По данным существующих исследований низкого безопасного предела ЛПНП нет. Доказано, что снижение показателя ЛПНП на каждую единицу (1 ммоль/л) сопровождается снижением крупных сердечно-сосудистых событий на 20–25% [14; 15] и пациенты с более высоким риском ССО получают больше пользы от интенсивной гиполипидемической терапии (ГЛТ). Это подтверждает концепцию «чем ниже, тем лучше» в ГЛТ. По данным литературы классические липидснижающие препараты (статины, фибраты, эзетимиб) в большинстве случаев не могут снижать ЛПНП до целевых значений у пациентов очень высокого и экстремального риска ССО, кроме того, многие пациенты плохо их переносят. В связи с чем, подключение принципиально

* e-mail: Hoangvanbac9495@gmail.com

новых классов гиполипидемиологических средств, таких как ингибиторы пропротеиновой конвертазы субтилизин-кексинового типа 9 (PCSK9) и препараты малой интерферирующей РНК (миРНК) к комплексной терапии атеросклероза играет решающую роль в контроле липидного профиля.

Экстремальный риск ССО

В 2017 г. Американская ассоциация эндокринологов и Американский колледж эндокринологов впервые официально выделили внутри категории очень высокого риска категорию экстремального риска ССО, с рекомендацией достижения для новой категории риска целевого уровня ХС-ЛПНП 55 мг/дл (1,4 ммоль/л) и менее. Наличие следующих критериев позволяет отнести пациентов к категории экстремального риска ССО:

- Прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), вызванных атеросклерозом (включая нестабильную стенокардию) у пациентов с уровнем ЛПНП менее 1,8 ммоль/л;
- Клинически значимое ССЗ у пациентов с сахарным диабетом (СД), ХБП 3–4-й ст. или с гетерозиготной семейной гиперхолестеринемией (геСГХС);
- Развитие ССЗ у мужчин моложе 55 лет или женщин моложе 65 лет.

Необходимость выделения новой категории риска обусловлена значительной гетерогенностью категории пациентов очень высокого риска, появлением новых высокоэффективных и безопасных классов гиполипидемических средств, а также доказательными данными эффективности интенсивной комбинированной ГЛТ у пациентов очень высокого риска и экстремального риска ССО [16; 17].

По рекомендациям Российской ассоциации кардиологов по дислипидемии, одобренных Министерством здравоохранения РФ 2023 г. «Нарушение липидного обмена», экстремальный риск ССО диагностируется при наличии двух и более ССО в течение двух лет, несмотря на оптимальную ГЛТ и/или достигнутый уровень ХС-ЛПНП менее 1,4 ммоль/л. Согласно новым рекомендациям от 2023 г. целевое значение ЛПНП для категории экстремального риска должно быть менее 1,0 ммоль/л, а снижение ХС ЛПНП $\geq 50\%$ от исходного уровня, что существенно ниже в сравнении с предыдущими версиями рекомендаций. По мнению экспертов Национального общества атеросклероза РФ, причины принципиального изменения определения экстремального риска заключается в том, что во-первых, пациенты с наличием двух и более ССО в течение двух лет являются самой уязвимой группой больных; во-вторых, эти пациенты обычно страдают СД; и наконец, именно эта группа больных получает максимальный эффект от применения ГЛТ [18].

Проблема достижения целевого ЛПНП в реальной практике

Коррекция гиперлипидемии вносит наибольший вклад в снижение смертности от ИБС [15], а ХС-ЛПНП являются основным скрининговым показателем в пер-

вичной и вторичной профилактике АССЗ [18]. Несмотря на важную роль достижения рекомендованного значения ЛПНП у пациентов АССЗ, в условиях реальной практики, по данным многих популяционных исследований во всем мире, в частности в РФ, доля пациентов, достигающих целевого оптимального показателя ЛПНП, пока очень скромная. Это обусловлено недостаточной интенсивностью схем лечения, а также низкой приверженностью пациентов к назначенному лечению [19; 20].

По данным Французского регистра ОКС PGRx (Pharmacoepidemiologic General Research eXtensio), в который было включено 2695 пациентов с ОКС, при выписке из стационаров статины высокой, средней и низкой интенсивности были назначены у 56, 36 и 3% пациентов, соответственно. Еще 2% принимали комбинацию статинов и эзетимиба, 2% — другие гиполипидемические средства и 1% — только эзетимиб. При последующем наблюдении в течение 12 месяцев около 70% пациентов соблюдали режим терапии, при этом пациенты, получавшие лечение средней интенсивности, демонстрировали лучшую приверженность (76%), чем пациенты, получавшие лечение низкой (63%) или высокой (67%) интенсивности. При анализе подгруппы пациентов с предшествующим сердечно-сосудистым событием, было показано, что среди 248 пациентов очень высокого риска 67,3% (167/248) пациентов уже получали ГЛТ до включения в регистр, а остальные 32,7% (81/248) инициировали лечение в первый раз после ОКС. В результате — немногим более 31% пациентов (79/248) достигли уровня ХС-ЛПНП $<1,8$ ммоль/л, и только 15% (38/248) пациентов достигли уровня ХС-ЛПНП менее 1,4 ммоль/л [21].

В России, по данным регистра ОКС РЕГИОН-ИМ (Российский РЕГИстр Острого ИНфаркта миокарда), среди более 3600 наблюдаемых пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ), 17,5% перенесли инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе. Статины при поступлении принимали 13% всех пациентов. Средний уровень ХС-ЛПНП у пациентов с ранее перенесенным ИМ, при поступлении в регистр составлял 3,1 ммоль/л, при этом только 25% из них получали статины до момента включения в исследование. Сообщалось, что 98,5% пациентам регистра после выписки из стационаров были назначены статины высокой интенсивности (аторвастатин ≥ 40 мг или розувастатин ≥ 20 мг). Через 6 месяцев, по данным контрольной липидограммы, у 218 пациентов, только у 23% отмечено достижение целевого уровня ЛПНП $<1,4$ ммоль/л [22].

Результаты ряда крупных исследований показали, что более интенсивная ГЛТ снижает заболеваемость и смертность после ИМ более эффективно, чем менее интенсивная ГЛТ [15; 23–26]. Рекомендовано начинать прием статинов в высоких дозах в первые сутки в стационаре у всех пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) при отсутствии противопоказаний или их непереносимости в анамнезе, независимо от значения ХС-ЛПНП [27; 28]. Однако далеко не всегда происходит следование современным клиническим

рекомендациям в реальной клинической практике. По данным исследования EUROASPIRE V (European Action on Secondary and Primary Prevention by Intervention to Reduce Events V) 88% больных были выписаны на ГЛТ, и из них только 59% — на высокоинтенсивном лечении. Данные EUROASPIRE V также показывали, что степень достижения целевого уровня ХС-ЛПНП в разных странах и в разных центрах внутри каждой страны Европы вариабелен. В России, по данным EUROASPIRE V, 72% пациентов очень высокого риска ССО имели показатель ХС-ЛПНП выше 1,8 ммоль/л. Если скорректировать данные по обновлённому рекомендованному уровню ХС-ЛПНП, то доля пациентов, не достигнувших целевого уровня ХС-ЛПНП, будет наглядно увеличиваться. Ещё одним интересным фактом EUROASPIRE V является то, что в среднем молодые пациенты, по сравнению с пожилыми пациентами, имеют более высокий уровень общего холестерина, ЛПНП, ХС-не-ЛПВП, ТГ и низкий ХС-ЛПВП. Причина этого может заключаться в том, что молодые пациенты менее комплаентны, чем пожилые и врачи часто недооценивают фактический риск развития ССО в этой группе. Следовательно, имеет место меньшая информированность о необходимости достижения целевых уровней липидов. Астенический синдром, различная патология органов пищеварения, заболевания кишечника с проявлениями синдрома мальабсорбции и заболевания печени также играют определённую роль в этой ситуации. Важный вывод исследования EUROASPIRE V заключается в том, что женщины меньше лечились гиполипидемической терапией и реже получали высокоинтенсивную терапию, чем мужчины. Это также отразилось на их липидном профиле, так только 23% женщин имели ХС-ЛПНП <1,8 ммоль/л (70 мг/дл) по сравнению с 32% у мужчин [29]. Этот факт может быть объяснен тем, что врачи недооценивают фактический риск ССО у женщин в связи с пониженным, по сравнению с мужчинами, показателем атерогенного липидного профиля, и, следовательно, неадекватно назначают им ГЛТ.

Для получения современной информации о достижении целевого уровня холестерина ХС-ЛПНП у пациентов по всей Европе в различных медицинских учреждениях и ранее недостаточно изученных группах пациентов в период 2016–2018 гг. было проведено исследование DA VINCI (EU Wide Cross-Sectional Observational Study of Lipid-Modifying Therapy Use in Secondary and Primary Care). В регистр с очень высоким риском ССО включено 2039 пациентов. Высокоинтенсивную терапию статинами получали 37,5%, комбинированную терапию статин+эзетимиб 9,3%, а комбинацию статин+иPCSK9 только 1,1%. Среди пациентов, которые получали высокоинтенсивную терапию статинами, 39% достигли уровня ХС-ЛПНП менее 1,8 ммоль/л, а 22% достигли показателя ЛПНП 1,4 ммоль/л и ниже. Из группы пациентов, получавших комбинацию статин+эзетимиб, только 21% достигли уровня ХС-ЛПНП менее 1,4 ммоль/л. Комбинация статин+иPCSK9 показала лучшую эффективность: 58%

больных на этой терапии достигли целевого показателя ХС-ЛПНП 1,4 ммоль/л и ниже [30]. Целевые показатели ЛПНП при вторичной профилактике ССО демонстрируют тенденцию к снижению, особенно у пациентов экстремального риска ССО [31–33].

По данным перечисленных крупных популяционных исследований в Европе и России можно сделать вывод о том, что в реальной практике далеко не всегда представляется возможным достижение рекомендованного целевого уровня ЛПНП только используя традиционные гиполипидемические препараты (статины, эзетимиб, фибраты).

Современные гиполипидемические стратегии

В современной клинической практике терапии атеросклероза существует две стратегии, направленные на коррекцию дислипидемии. Первая из них традиционная — это влияние на процесс внутриклеточного синтеза липидов и/или их всасывания извне. Представителями гиполипидемических препаратов этой стратегии являются статины, эзетимиб, фибраты, никотиновая кислота и бемпедоевая кислота. Статины, ингибируя 3-гидрокси-3-метилглутарил (ГМГ) ацетил-КоА редуктазу внутри гепатоцитов, способствуют снижению уровня внутриклеточного холестерина. Последнее, в свою очередь, приводит к повышению количества рецепторов ЛПНП на поверхности гепатоцитов, тем самым повышается удаление ЛПНП из кровеносного русла и снижается уровень ЛПНП. Эзетимиб блокирует всасывание холестерина из кишечника путем связывания с последующим блокированием белка, подобному белку Ниамин-Пику 1 мембран ворсинок энтероцитов. Фибраты повышают активность липопротеинлипазы, что приводит к увеличению метаболизма ЛПОНП. Никотиновая кислота угнетает синтез ЛПОНП, а бемпедоевая кислота, блокируя аденозилтрифосфат-цитратлиазу, снижает синтез холестерина внутри гепатоцитов [34]. Среди представителей первой стратегии ГЛТ только статины демонстрируют положительные эффекты как на липидный профиль, так и на большие сердечно-сосудистые события убедительными доказательными данными. В зависимости от интенсивности статины снижают уровень ЛПНП от 18 до 55% от исходного значения. На фоне терапии статинами снижение уровня ЛПНП на каждую единицу (1 ммоль/л) сопровождается снижением риска сердечно-сосудистых событий на 20–25%, статины доказанно снижают сердечно-сосудистую и общую смертность. Применение остальных препаратов как в режиме монотерапии, так и в режиме комбинации со статинами, дополнительно не повышают выживаемость исследуемых популяций при сравнении с группами плацебо [35–38]. Таким образом, несмотря на нередко встречающиеся побочные эффекты, такие как миопатия, гепатотоксичность, повышенный риск развития СД 2 типа, польза от применения статинов намного превалирует над риском развития неблагоприятных воздействий, и они по-прежнему являются «золотым» стандартом в лечении атеросклероза.

Вторая стратегия ГЛТ относительно новая. Она представляет собой PCSK9-таргетную терапию. PCSK9 — это натуральный белок, который преимущественно синтезируется в печени и отвечает за регуляцию процесса циркуляции ЛПНП-рецепторов (рЛПНП) в гепатоцитах. Присоединяясь к рЛПНП на поверхности гепатоцитов, PCSK9 способствует деградации рЛПНП в лизосомах клеток печени. Вследствие этого ускоряется жизненный цикл рЛПНП и уменьшается количество рЛПНП на поверхности гепатоцитов. Это обуславливает повышение уровня циркулирующих в кровеносном русле ЛПНП, что способствует прогрессу атеросклеротического поражения в сосудах организма [39].

В настоящее время на лекарственном рынке представлены две группы препаратов этого направления ГЛТ: первая группа — малая интерферирующая рибонуклеиновая кислота (миРНК) — инклисиран, а вторая — ингибиторы PCSK9 (эволокумаб, алирокумаб). В России инклисиран одобрен в 2022 г., а официально рекомендован для лечения атеросклероза только в 2023 г., поэтому в реальной клинической практике опыт применения этого препарата на территории РФ пока небольшой. Инклисиран связывается с информационной РНК фермента PCSK9 и активирует процесс ее деградации. Вследствие этого блокируется синтез PCSK9 гепатоцитами, тем самым снижается уровень ЛПНП. В 2020 г. Sajjad A. Khan и соавт., анализируя 3 исследования ORION (A Randomized Trial Assessing the Effects of Inclisiran on Clinical Outcomes Among People With Cardiovascular Disease) [9,10,11], указывают, что инклисиран достоверно снижает ЛПНП до 51% и комбинированные конечные точки на 24%, но данных о влиянии инклисирана на смертность, как от сердечно-сосудистой, так и от других причин не получено [40]. В отличие от инклисирана, представители второй группы препаратов блокируют PCSK9 посттрансляционно. Они одобрены и применяются в России с 2017 года. Накоплен достаточный большой опыт использования этих препаратов у разных категорий пациентов, однако информации о влиянии ингибиторов PCSK9 на пациентов экстремального сердечно-сосудистого риска получено недостаточно.

Ингибиторы PCSK9

В настоящее время в клинической практике с целью коррекции дислипидемии одобрены и применены два представителя данного класса — это эволокумаб (репата) и алирокумаб (пралуэнт). Следует отметить, что с момента открытия PCSK9 до внедрения препаратов ее ингибиторов в клиническую практику произошло 12 лет [41; 42]. Это отражает высокую оперативность современных технологий и особую важность ингибиторов PCSK9 в современной кардиологии.

Ингибиторы PCSK9 представляют собой моноклональные антитела и работают по механизму «ключ к замку», т. е. таргетно присоединяются к молекулам PCSK9 и инактивируют их. Благодаря этому рецепторы-ЛПНП

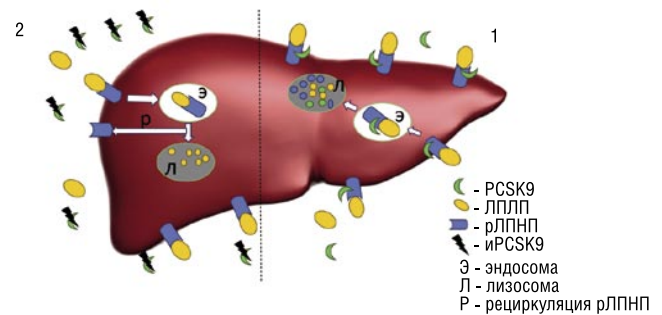


Рис. 1. Механизм действия ингибиторов PCSK9. 1 — PCSK9 связывается с р-ЛПНП на гепатоцитах, что препятствует их рециркуляции и способствует повышению концентрации ХС-ЛПНП. 2 — Антитела к PCSK9 (алирокумаб, эволокумаб) ингибируют связывание PCSK9 с р-ЛПНП, что увеличивает их рециркуляцию, тем самым усиливая удаление свободных ХС-ЛПНП из крови.

могут рециркулировать на поверхность гепатоцитов после транспортировки ЛПНП до лизосом и продолжать «вылавливать» свободные молекулы ЛПНП, соответственно снижая уровень сывороточных ЛПНП [39].

Свою высокую эффективность и безопасность и PCSK9 доказали в крупных рандомизированных исследованиях. Исследование FOURIER (Further cardiovascular Outcomes Research with PCSK9 Inhibition in subjects with Elevated Risk) изучало влияние эволокумаба на пациентов с ACC3. В исследование было включено 27564 пациента, которые рандомизированы (1:1) либо для подкожного введения эволокумаба, либо для соответствующих инъекций плацебо. Период наблюдения составил в среднем 26 месяцев. В группе получающих эволокумаб, средний ЛПНП достиг 0,78 ммоль/л, что было ниже на 69% от исходного значения. Эволокумаб снижал риск первичной комбинированной конечной точки (сердечно-сосудистый смертность, инфаркт миокарда, инсульт, госпитализация по поводу нестабильной стенокардии или коронарной реваскуляризации). Первичная конечная точка возникла у 1344 пациентов (9,8%) в группе эволокумаба и у 1563 пациентов (11,3%) в группе плацебо. Результаты FOURIER показали, что ингибирование PCSK9 эволокумабом на фоне терапии статинами, снижало уровень ЛПНП в среднем до 30 мг/дл (0,78 ммоль/л) и относительный риск развития сердечно-сосудистых событий на 15% [43]. При анализе данных более чем 25000 пациентов в исследовании FOURIER Robert P. и др. выявили монотонную корреляцию между достигнутым показателем ЛПНП и основными сердечно-сосудистыми событиями вплоть до уровня ЛПНП 0,2 ммоль/л и меньше при отсутствии статистически значимых серьезных побочных эффектов очень низких концентраций ЛПНП. Связь между холестерином ЛПНП и сердечно-сосудистыми событиями была наиболее сильной для ИМ, инсульта и коронарной реваскуляризации, но не наблюдалась для сердечно-сосудистой смерти [44]. Именно на основании положительных результатов исследования FOURIER Американская ассоциация эндокринологов и Американский

колледж эндокринологов ввела в свои рекомендации категорию «экстремальный риск ССО» [16].

Второй представитель препаратов ингибиторов PCSK9 (алирокумаб) также показал свои преимущества в крупном рандомизированном исследовании ODYSSEY OUTCOMES (Evaluation of Cardiovascular Outcomes After an Acute Coronary Syndrome During Treatment With Alirocumab). В исследование было включено 18924 пациента с перенесённым ИМ сроком давности от 1 до 12 месяцев. Дизайн исследования ODYSSEY OUTCOMES аналогичен дизайну FOURIER, только в группе исследования вместо эволокумаба использовался алирокумаб. Первичной конечной точкой были сердечно-сосудистая смерть, нефатальные ИМ, ишемический инсульт, госпитализация по поводу нестабильной стенокардии. Средняя продолжительность наблюдения составила 33,6 месяцев. Отмечено достижение среднего значения ЛПНП у пациентов, получающих алирокумаб, через 4, 12 и 48 месяцев до 0,98, 1,1 и 1,4 ммоль/л соответственно. Комбинированная конечная точка наблюдалась у 9,5% и 11,1% у пациентов с алирокумабом и с плацебо, соответственно. Результаты ODYSSEY OUTCOMES показали, что добавление алирокумаба к высокоинтенсивной терапии статином у пациентов с перенесённым ИМ давностью от 1 до 12 месяцев способствует достижению целевого ЛПНП и убедительно снижает риск ССО [45].

Нужно подчеркнуть, что, по результатам ODYSSEY OUTCOMES, алирокумаб статистически значимо снижал смертность у пациентов с перенесённым ИМ, что не наблюдалось у пациентов, получавшихся эволокумаб в исследовании FOURIER. Сообщалось, что смертность от всех причин в группе пациентов с алирокумабом на 15% ниже по сравнению с плацебо-группой. А у пациентов с исходным показателем ЛПНП выше 100 мг/дл (2,6 ммоль/л) отмечено снижение смертности от всех причин на 29% [46].

Изначально препараты и PCSK9 одобрены в 2016, 2017 гг. (эволокумаб в 2016 г., алирокумаб в 2017 г.) в РФ с целью коррекции тяжелой дислипидемии у пациентов с семейной гиперхолестеринемией. А для других категорий они рекомендованы как препараты второй линии, когда на фоне стандартной ГЛТ не удается достигнуть целевых значений ЛПНП [47]. Согласно новым рекомендациям по дислипидемии, одобренным Министерством здравоохранения в 2023 г., рекомендовано сразу назначать комбинацию статин+эзетимиб+и PCSK9 пациентам экстремального риска ССО [32].

Обсуждение

Пациенты очень высокого и экстремального риска ССО редко достигают целевых показателей липидного обмена. Прежде всего это объясняется низкой комплаентностью пациентов к терапии и не соблюдением врачами клинических рекомендаций при назначениях липидснижающих препаратов. Определенную роль играют часто присутствующие у пациентов с ACC3 наследственные

гиперхолестеринемии и сопутствующие заболевания, такие как, СД, ожирение, ХБП.

Способность статинов снижать риск ССО и повышать выживаемость пациентов с ACC3 объясняется не только гиполипидемическим эффектом, но и их плеiotропными воздействиями [48; 49]. В настоящее время появляется больше данных о различных механизмах ингибиторов PCSK9, способствующих улучшению прогноза пациентов с ACC3 [50]. По сравнению с другими существующими гиполипидемическими препаратами, ингибиторы PCSK9 характеризуются быстрым липидснижающим действием, что обусловлено особенностью их механизма действия. Кроме эффективного гиполипидемического эффекта, возможно, благодаря быстрому снижению уровня сывороточных ЛПНП, ингибиторы PCSK9 оказывают положительное влияние на кардиоваскулярные исходы. Также необходимо подчеркнуть, что представленные на рынке препараты ингибиторов PCSK9 способны длительно поддерживать стабильное низкое значение ЛПНП без формирования антител к ним. Таким образом, ингибиторы PCSK9 удовлетворяют основным принципам ГЛТ: «чем ниже, тем лучше», «чем быстрее, тем лучше» и «чем дольше, тем лучше».

Заключение

Несмотря на достаточно большой выбор гиполипидемических лекарственных средств и непрерывное обновление клинических рекомендаций по контролю липидного обмена, доля пациентов, не достигнувших целевых показателей ЛПНП, в реальной клинической практике остается высокой. Ингибиторы PCSK9 играют большую роль в улучшении исходов кардиоваскулярных пациентов благодаря эффективному липидснижающему эффекту и плеiotропному воздействию. Дополнение ингибиторами PCSK9 схем ГЛТ является необходимым для многих пациентов очень высокого и экстремального риска ССО для достижения терапевтических целей.

В настоящее время в литературе представлено недостаточно данных о влиянии ингибиторов PCSK9 на выживаемость и качество жизни пациентов экстремального риска ССО, поэтому изучение этого вопроса является актуальной задачей.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Куранов А.А., Балеев М.С., Митрофанова Н.Н., Мельников В.Л. Некоторые аспекты патогенеза атеросклероза и факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний // Фундаментальные исследования. — 2014. — №10-6. — С.1234-1238. [Kuranov AA, Baleev MS, Mitrofanova NN, Melnikov VL. Some aspects of the pathogenesis of atherosclerosis and risk factors for cardiovascular disease. Fundamental-research. 2014; 10-6: 1234-1238. (In Russ.)]
2. Литовский И.А., Гордиенко А.В., Сотников А.В. Достаточно ли обоснованы цели, к которым мы стремимся? // Клиническая фармакология и терапия. — 2019. — Т.28. — №4. — С. 10-23. [Litovskij IA, Gordienko AV, Sotnikov AV. Controversial issues of pathogenesis and

- lipid-lowering therapy of atherosclerosis. Clinpharm-journal. 2019; 28(4): 10-23. (In Russ.) doi: 10.32756/0869-5490-2019-4-10-23.
3. Nelson K, Fuster V, Ridker PM. Low-Dose Colchicine for Secondary Prevention of Coronary Artery Disease: JACC Review Topic of the Week. Journal of the American College of Cardiology. 2023; 82(7): 648-660. doi: 10.1016/j.jacc.2023.05.055.
4. Nidorf SM, Fiolet AT, Mosterd A, et al. Colchicine in patients with chronic coronary disease. New England journal of medicine. 2020; 383(19): 1838-1847. doi: 10.1056/nejmoa2021372.
5. Ridker PM, Bhatt DL, Pradhan AD, et al. Inflammation and cholesterol as predictors of cardiovascular events among patients receiving statin therapy: a collaborative analysis of three randomized trials. The Lancet. 2023; 401(10384): 1293-1301. doi: 10.1016/S0140-6736(23)00215-5.
6. Зуева И.Б., Бараташвили Г.Г., Кривоносов Д.С. и др. Современные представления о роли липопротеина (а) в развитии сердечно-сосудистых событий. Возможности терапии // Артериальная гипертензия. — 2016. — Т.22. — №3. — С.232-243. [Zueva IB, Baratashvili GG, Krivonozov DS, et al. The role of lipoprotein (a) in the development of cardiovascular events and the therapeutic potential. Arterial Hypertension. 2016; 22(3): 232-243. (In Russ.)] doi: 10.18705/1607-419X-2016-22-3-232-243.
7. Васильев А.Г., Морозова К.В., Брус Т.В. и др. Роль нарушений обмена гомоцистеина в патологических процессах // Российские биомедицинские исследования. — 2022. — Т.7. — №1. — С.44-59. [Vasiliev AG, Morozova KV, Brus TV, et al. The role of homocysteine metabolic disorders in pathological processes. Russian Biomedical Research. 2022. 7(1), 44-59. (In Russ.)]
8. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В., Кисляк О.А., и др. Консенсус по ведению пациентов с гиперурикемией и высоким сердечно-сосудистым риском: 2022 // Системные гипертензии. — 2022. — Т.19. — №1. — С.5-22. [Chazova IE, Zhernakova YuV, Kislyak OA, et al. Consensus on patients with hyperuricemia and high cardiovascular risk treatment: 2022. Systemic Hypertension. 2022; 19(1): 5-22. (In Russ.)] doi: 10.38109/2075-082X-2022-1-5-22.
9. Гордиенко А.В., Сердюков Д.Ю. Начальный атеросклероз: факторы риска, диагностика, профилактика, лечение. — СПб.: СпецЛит. 2020. [Gordienko AV, Serdyukov DYU. Initial atherosclerosis: risk factors, diagnosis, prevention, treatment. St. Petersburg: SpetsLit. 2020. (In Russ.)]
10. Головкин Н.Н. Роль антиоксидантного статуса при ишемической болезни у женщин // Известия Российской Военно-медицинской академии. — 2018. — Т.37. — №1(1). — С.156-158. [Golovko NN. The role of total antioxidant status in ischemic disease in women. News of the Russian Military Medical Academy. 2018; 37(1): 156-158. (In Russ.)]
11. Юрьева Э.А., Сухоруков В.С., Воздвиженская Е.С., Новикова Н.Н. Атеросклероз: гипотезы и теории // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2014. — Т.59. — №3. — С.6-16. [Uryeva EA, Sukhorukov VS, Vozdvizhenskaya ES, Novikova NN. Atherosclerosis: Hypotheses and theories. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2014; 59(3): 6-16. (In Russ.)]
12. Тишко В.В., Тыренко В.В., Козлов К.Л., и др. Мультидисциплинарный подход к ведению пациентов высокого риска после повторных реваскуляризации миокарда // Клиническая геронтология. — 2014. — Т.20. — №9-10. — С.40-44. [Tishko VV, Tyrenko VB, Kozlov KL, et al. Multidisciplinary approach to managing high-risk patients after repeated myocardial revascularization. Clinical Gerontologist. 2014; 20(9-10): 40-44. (In Russ.)]
13. Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Драпкина О.М. Патогенез атеросклероза через призму нарушения функций микрососудов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2021. — Т.20. — №7. — С.133-142. [Aronov DM, Bubnova MG, Drapkina OM. Atherosclerosis pathogenesis from the perspective of microvascular dysfunction. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2021; 20(7): 133-142. (In Russ.)] doi: 10.15829/1728-8800-2021-3076.
14. Baigent C, Keech A, Kearney P, et al. Efficacy and safety of cholesterol-lowering treatment—Authors' reply. The Lancet. 2006; 367(9509): 470-471. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68171-3.
15. Trialists C.T. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170 000 participants in 26 randomised trials. The Lancet. 2010; 376(9753): 1670-1681. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61350-5.
16. Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology guidelines for management of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease. Endocrine Practice. 2017; 23: 1-87. doi: 10.4158/EP171764.APPGL.
17. Сергиенко И.В., Шестакова М.В., Бойцов С.А., и др. Экстремальная категория риска в системе стратификации сердечно-сосудистых осложнений // Атеросклероз и Дислипидемии. — 2018. — Т.33. — №4. — С.8-16. [Sergienko IV, Shestakova MV, Boystov SA, et al. Extreme risk category in the stratification system cardiovascular complications. The Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias. 2018; 4 (33): 8-16. (In Russ.)]
18. Кухарчук В.В., Езов М.В., Сергиенко И.В., и др. Клинические рекомендации евразийской ассоциации кардиологов (ЕАК)/Национального общества по изучению атеросклероза (НОА, Россия) по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза (2020) // Евразийский кардиологический журнал. — 2020. — №2. — С.6-29. [Kukharchuk VV, Ezhov MV, Sergienko IV, et al. Eurasian Association of Cardiology (EAC)/Russian National Atherosclerosis Society (RNAS) Guidelines for the diagnosis and correction of dyslipidemia for the prevention and treatment of atherosclerosis (2020). Eurasian heart journal. 2020; 2: 6-29. (In Russ.)] doi: 10.38109/2225-1685-2020-2-6-29.
19. Рожков Д.Е., Тыренко В.В., Никитин А.Э. Проблема достижения целевых концентраций холестерина липопротеидов низкой плотности в реальной клинической практике: данные анкетирования врачей различных специальностей // Терапия. — 2021. — Т.7. — №6. — С.62-71. [Rozhkov DE, Tyrenko VV, Nikitin AE. The problem of achieving the target concentrations of low density lipoproteins cholesterol in real clinical practice: the data of the survey of doctors of different specialties. Therapy. 2021; 7(6): 62-71. (In Russ.)] doi: 10.18565/therapy.2021.6.62-71.
20. Naderi SH, Bestwick JP, Wald DS. Adherence to drugs that prevent cardiovascular disease: meta-analysis on 376,162 patients. The American journal of medicine. 2012; 125(9): 882-887.e1. doi: 10.1016/j.amjmed.2011.12.013.
21. Bruckert E, Desamercq G, Khachatryan A, et al. Patient characteristics, treatment patterns, and adherence to lipid-lowering therapies following an acute coronary syndrome. Rev. Cardiovasc. Med. 2020; 21(4): 643-650. doi: 10.31083/j.rcm.2020.04.189.
22. Бойцов С.А., Шахнович Р.М., Терещенко С.Н., и др. Распространенность гиперлипидемии и особенности липидснижающей терапии у пациентов с инфарктом миокарда по данным Российского регистра острого инфаркта миокарда РЕГИОН-ИМ // Кардиология. — 2022. — Т.62. — №7. — С.12-22. [Boystov SA, Shakhnovich RM, Tereschenko SN, et al. The prevalence of hyperlipidemia and features of lipid-lowering therapy in patients with myocardial infarction according to the Russian register of acute myocardial infarction REGION-MI. Kardiologiya. 2022; 62(7): 12-22. (In Russ.)] doi: 10.18087/cardio.2022.7.n2051.
23. Ballantyne CM, Abate N, Yuan Z, et al. Dose-comparison study of the combination of ezetimibe and simvastatin (Vytorin) versus atorvastatin in patients with hypercholesterolemia: the Vytorin Versus Atorvastatin (VYVA) study. American heart journal. 2005; 149(3): 464-473. doi: 10.1016/j.ahj.2004.11.023.
24. Cannon CP, Steinberg BA, Murphy SA, et al. Meta-analysis of cardiovascular outcomes trials comparing intensive versus moderate statin therapy. Journal of the American College of Cardiology. 2006; 48(3): 438-445. doi: 10.1016/j.jacc.2006.04.070.
25. Fleg JL, Mete M, Howard BV, et al. Effect of statins alone versus statins plus ezetimibe on carotid atherosclerosis in type 2 diabetes: the SANDS (Stop Atherosclerosis in Native Diabetics Study) trial. Journal of the American College of Cardiology. 2008; 52(25): 2198-2205. doi: 10.1016/j.jacc.2008.10.031.
26. Giugliano RP, Pedersen TR, Park JG, et al. Clinical efficacy and safety of achieving very low LDL-cholesterol concentrations with the PCSK9 inhibitor evolocumab: a prespecified secondary analysis of the FOURIER trial. The Lancet. 2017; 390(10106): 1962-1971. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32290-0.
27. Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затеишиков Д.А., и др. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. — 2021. — №4. — С.149-202. [Barbarash OL, Duplyakov DV, Zateishnikov DA, et al. Clinical practice guidelines for Acute coronary syndrome without ST segment elevation. Russian Journal of Cardiology. 2021; 26(4): 4449. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2021-4449.

28. Староверов И.И., Шахнович Р.М., Гиляров М.Ю., и др. Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению острого коронарного синдрома с подъемом сегмента ST (OKCnST) // Евразийский кардиологический журнал. — 2020. — №1. — С.4-77. [Staroverov II, Shakhnovich RM, Gilyarov MYu, et al. Eurasian clinical guidelines on diagnosis and treatment of acute coronary syndrome with st segment elevation (STEMI). 2020; 1: 4-77. (In Russ.)] doi: 10.24411/2076-4766-2020-10001.
29. De Backer G, Jankowski P, Kotseva K, et al. Eurasian Management of dyslipidaemia in patients with coronary heart disease: results from the ESC-EORP EUROASPIRE V survey in 27 countries. *Atherosclerosis*. 2019; 285: 135-146. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2019.03.014.
30. Ray KK, Molemans B, Schoonen WM, et al. EU-Wide Cross-Sectional Observational Study of Lipid-Modifying Therapy Use in Secondary and Primary Care: the DA VINCI study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021; 28(11): 1279-89. doi: 10.1093/eurjpc/zwaa047.
31. Mach F, Baigent C, Catapano AL, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *European heart journal*. 2020; 41(1): 111-188. doi: 10.1093/eurheartj/ehz455.
32. Ежов М.Б., Кухарчук В.В., Сергиенко И.В., и др. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023 // Российский кардиологический журнал. — 2023. — Т.28. — №5. — С.250-297. [Ezhov MV, Kukharchuk VV, Sergienko IV, et al. Disorders of lipid metabolism. Clinical Guidelines 2023. *Russian Journal of Cardiology*. 2023; 28(5): 5471. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2023-5471.
33. Visseren FL, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *European journal of preventive cardiology*. 2022; 29(1): 5-115. doi: 10.1093/eurjpc/zwab154.
34. Ларина В.Н., Головкин М.Г., Ларин В.Г., и др. Современные возможности интенсивного лечения дислипидемии: обзор литературы // CardioСоматика. — 2022. — Т.13. — №3. — С.168-175. [Larina VN, Golovko MG, Larin VG. Modern possibilities of intensive treatment of dyslipidemia and gaps in its control: literature review. *Cardiosomatics*. 2022; 13(3): 168-175. (In Russ.)] doi: 10.17816/CS133705.
35. Фонакин А.В., Гераскина Л.А. Гиполипидемическая терапия и профилактика инсульта. Практические рекомендации // Русский медицинский журнал. — 2015. — Т.23. — №28. — С.1660-1664. [Fonyakin AV, Gerasкина LA. Lipid-lowering therapy and stroke prevention. Practical recommendations. *Russian Medical Journal*. 2015; 23(28): 1660-1664. (In Russ.)]
36. Мареев В.Ю. Эволюция подходов к лечению пациентов с атерогенной дислипидемией (Лекция для врачей) // Фармакология & Фармакотерапия. — 2020. — №2. — С.27-30. [Mareev VY. Evolution of approaches to the treatment of patients with atherogenic dyslipidemia (Lecture for doctors). *Pharmacology and Pharmacotherapy*. 2020; 2: 27-30. (In Russ.)]
37. Nissen SE, Lincoff AM, Brennan D, et al. Bempedoic acid and cardiovascular outcomes in statin-intolerant patients. *New England Journal of Medicine*. 2023; 388: 1353-1364. doi: 10.1056/NEJMoa2215024.
38. Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP, et al. Ezetimibe added to statin therapy after acute coronary syndromes. *New England Journal of Medicine*. 2015; 372(25): 2387-2397. doi: 10.1056/NEJMoa1410489.
39. Чаулин А.М., Мазаев А.Ю., Александров А.Г. Роль пропротеин конвертазы субтилизин/кексин типа 9 (pcsk-9) в метаболизме холестерина и новые возможности липидкорректирующей терапии // Международный научно-исследовательский журнал. — 2019. — №4-1(82). — С.124-126. [Chaulin AM, Mazaev AYU, Aleksandrov AG. The role of proprotein convertase subtilisin/kexin of type 9 (pcsk-9) in cholesterol metabolism and new opportunities of lipid corrective therapy. *International Research Journal*. 2019; 82(4): 124-126. (In Russ.)] doi: 10.23670/IRJ.2019.82.4.025.
40. Khan SA, Naz A, Qamar Masood M, Shah R. Metaanalysis of inclisiran for the treatment of hypercholesterolemia. *The American journal of cardiology*. 2020; 134: 69-73. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.08.018.
41. Коновалов Г.А., Бажан С.С. Эволокумаб: инновационные возможности снижения холестерина липопротеидов низкой плотности, липопротеида (а) и управления сердечно-сосудистым риском // Кардиология: Новости. Мнения. Обучение. — 2017. — №2(13). — С.45-56. [Kononov GA, Bazhan SS. Evolocumab: innovative opportunities for LDL-C and Lp (a) lowering and cardiovascular risk management. *Cardiology: News, Opinions, Training*. 2017; 13(2): 45-46. (In Russ.)]
42. Чаулин А.М., Дупляков Д.В. PCSK-9: современные представления о биологической роли и возможности использования в качестве диагностического маркера сердечно-сосудистых заболеваний. Часть 1 // Кардиология: Новости. Мнения. Обучение. — 2019. — №2(21). — С.45-57. [Chaulin AM, Duplyakov DV. PCSK-9: modern views about biological role and possibilities of use as a diagnostic marker for cardiovascular diseases. Part 2. *Cardiology: News, Opinions, Training*. 2019; 2(21): 45-57. (In Russ.)] doi: 10.24411/2309-1908-2019-12005.
43. Sabatine MS, Giugliano RP, Keech AC, et al. Evolocumab and clinical outcomes in patients with cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*. 2017; 376(18): 1713-1722. doi: 10.1056/nejmoa1615664.
44. Robinson JG, Jayanna MB, Bairey Merz CN, Stone NJ. Clinical implications of the log linear association between LDL-C lowering and cardiovascular risk reduction: Greatest benefits when LDL-C >100 mg/dl. *PLoS one*. 2020; 15(10): e0240166. doi: 10.1371/journal.pone.0240166.
45. Schwartz GG, Steg PG, Szarek M, et al. Alirocumab and cardiovascular outcomes after acute coronary syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2018; 379: 2097-2107. doi: 10.1056/NEJMoa1801174.
46. Jukema JW, Szarek M, Zijlstra LE, et al. Alirocumab in patients with polyvascular disease and recent acute coronary syndrome: ODYSSEY OUTCOMES trial. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019; 74(9): 1167-1176. doi: 10.1016/j.jacc.2019.03.013.
47. Минздрав России одобрил новый препарат для лечения гиперхолестеринемии эволокумаб биотехнологической компании Амген. Это первый в мире одобренный ингибитор фермента PCSK9, предназначенный для снижения уровня холестерина в крови // Евразийский кардиологический журнал. — 2017. — №1. — С.62-63. [The Russian Ministry of Health has approved a new drug for the treatment of hypercholesterolemia, evolocumab, produced by the biotechnological company Amgen. It is the world's first approved PCSK9 enzyme inhibitor designed to lower blood cholesterol levels. *Eurasian heart journal*. 2017; 1: 62-63. (In Russ.)]
48. Буланова Е.Ю. Статинотерапия: доказательства, мнения экспертов, перспективы // Лечебное дело. — 2013. — №3. — С.59-77. [Bulanova EYu. Statin therapy: evidence, expert opinion, perspective. *General medicine*. 2013; 3: 59-77. (In Russ.)]
49. Pedersen TR. Pleiotropic effects of statins: evidence against benefits beyond LDL-cholesterol lowering. *American Journal of Cardiovascular Drugs*. 2010; 10: 10-7. doi: 10.2165/1158822-S0-000000000-00000.
50. Karagiannis AD, Liu M, Toth PP, et al. Pleiotropic anti-atherosclerotic effects of PCSK9 inhibitors from molecular biology to clinical translation. *Current atherosclerosis reports*. 2018; 20(4): 20. doi: 10.1007/s11883-018-0718-x.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТНЫХ УШИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЗАКРЫТИЯ ПУНКЦИОННЫХ ОТВЕРСТИЙ БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ ПОСЛЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Чернявин М.П.*¹, Молохоев Е.Б.¹, Казанцев А.Н.², Белов Ю.В.³

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_119

¹ ФГБУ «Клиническая больница №1» Управления делами
Президента РФ, Москва

² ОГБУЗ Костромская областная клиническая больница
им. Королева Е.И., Кострома

³ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии
им. акад. Б.В. Петровского», Москва

Резюме. В настоящее время эндоваскулярные вмешательства практически заменили большинство открытых операций. Их выбор часто связан с миниинвазивностью, высокoeffективностью, меньшим количеством осложнений. Однако остается актуальной проблема осуществления гемостаза в месте пункции сосуда. Появление и внедрение в клиническую практику большого количества окклюзирующих пункционный дефект устройств привело к необходимости оценки безопасности и эффективности их использования в различных группах пациентов.

Ключевые слова: эндоваскулярное вмешательство, пункция бедренной артерии, аппаратный гемостаз, ушивающие устройства.

Введение

Ежегодно во всем мире выполняется более 7 млн. рентгенэндоваскулярных исследований и операций [1]. В настоящее время этот метод лечения занимает свою нишу практически во всех областях современной медицины. Наиболее частыми осложнениями являются кровотечения из места пункции сосудов, необходимой для катетеризации интродьюсером и проведения инструментов, поэтому послеоперационный гемостаз играет важнейшую роль в успешности рентгенэндоваскулярного лечения пациентов [2].

Мануальная компрессия — первый, по-прежнему актуальный и важный метод достижения оптимального гемостаза после феморального доступа, который проводится от 10 до 20 минут и включает строгий постельный режим на срок до 12 часов [3; 4]. С начала 1990-х годов было разработано множество компрессионных устройств и систем окклюзии постпункционного сосудистого дефекта для сокращения времени операции, количества осложнений и обеспечения ранней активизации пациентов [5; 6]. Выделяют следующие основные типы таких устройств: системы наложения сосудистого шва (Perclose ProGlide (Abbott Vascular), ProStar (Abbott Vascular), X-Site (Datascope), Super Stitch (Sutura Inc.)) или клипсы (Starc-

THE MAIN ASPECTS OF THE USE OF HARDWARE SUTURING DEVICES FOR CLOSING PUNCTURE HOLES OF THE FEMORAL ARTERY AFTER ENDOVASCULAR INTERVENTIONS

Chernyavin M.P.*¹, Molokhoyev E.B.¹, Kazantsev A.N.², Belov Yu.V.³

¹ Clinical Hospital №1 of the Office of the President of the Russian Federation, Moscow

² E.I. Korolev Kostroma Regional Clinical Hospital, Kostroma

³ B.V. Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow

Abstract. Currently, endovascular interventions have practically replaced most open surgeries. Their choice is often associated with minimally invasive, highly effective, and fewer complications. However, the problem of hemostasis at the site of puncture of the vessel remains urgent. The emergence and introduction into clinical practice of a large number of occluding puncture defect devices has led to the need to assess the safety and effectiveness of their use in various groups of patients.

Keywords: endovascular intervention, femoral artery puncture, hardware hemostasis, suturing devices.

lose (Abbott Vascular), The Angiolink EVS Vascular Closure System (Medtronic)), установки гемостатической пломбы за счет размещения внутри сосуда «якоря» из молочной кислоты и коллагеновой пробки снаружи сосуда (AngioSeal (St. Jude Medical)), системы герметизации места пункции двумя дисками, скрепленными между собой биоабсорбируемыми швами с замком (FemoSeal (Terumo Europe NV)), установки складного диска и тромбогенного рассасывающегося внесосудистого коллагенового пластыря (Vascade (Haemonetics Corporation)), устройства позиционирования полигликоеновой пробки в месте пункции сосуда (ExoSeal (Cordis)), установки биосовместимого имплантата как внутри, так и снаружи места пункции бедренной артерии (Celt ACD (Vasorum Ltd.)), механического закрытия артериотомии внесосудистым «герметиком» (MynxGrip (Cordis)) и др. [7–9].

Результаты использования устройств для закрытия пункционных отверстий после эндоваскулярных вмешательств

Использование устройства для закрытия пункционных отверстий статистически значимо сокращает время гемостаза по сравнению с мануальной компрессией и способствует более ранней активизации пациента [9–11].

* e-mail: maxim@chernyavin.ru

Важными преимуществами является возможность окклюзии пункционного отверстия сразу по окончании операции, независимо от показателей активированного времени свертывания; к тому же успех процедуры ожидается более чем в 95% случаев, а время для достижения гемостаза обычно составляет менее 5 мин. при использовании AngioSeal, Perclose ProGlide, Starclose и других [12–14]. Их применение позволяет избежать длительной мануальной компрессии и постельного режима, что имеет особое значение для большинства пациентов [15]. Учитывая эти преимущества, сложно предположить, что использование устройств для закрытия пункционного отверстия сосудов в настоящее время не стало повсеместным стандартом обеспечения гемостаза после инвазивных вмешательств.

Существует большое количество рандомизированных исследований, оценивающих их эффективность и безопасность. В 1–4% случаев были отмечены различные осложнения: инфекционные, тромботические, ишемические, а также перфорация бедренной артерии, неконтролируемое кровотечение, псевдоаневризма, атриоventрикулярная фистула, эмболия внутрисосудистой частью устройства [16–19].

По некоторым данным риск сосудистых осложнений, связанных с местом артериального доступа, при использовании ушивающих устройств по сравнению с механической компрессией был ниже или находился на том же уровне [19–22]. Крупнейшее исследование, проведенное The American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry, в которое вошло 13 878 пациентов, продемонстрировало значительное снижение осложнений при использовании сосудистых ушивающих устройств по сравнению с мануальной компрессией [23].

Выполнение контрольной ангиографии перед эндоваскулярным закрытием сосудистого доступа значительно улучшает результаты лечения [24–26]. Это позволяет отказаться от использования ушивающих устройств при высокой или низкой пункции, при пункции глубокой бедренной артерии, когда эффективность и безопасность использования данных методов гемостаза не доказаны [27–30]. По данным многих мета-анализов, отмечается ограниченность данных о безопасности повторного бедренного доступа после эндоваскулярного ушивания пункционного отверстия и необходимость продолжения дальнейших исследований [31–33].

Еще одним сдерживающим фактором их использования является стоимость, которая при большом объеме эндоваскулярных вмешательств существенно влияет на общую сумму расходов [34; 35]. В некоторых случаях становится оправданным более строгий отбор пациентов, которым выполняется эндоваскулярное ушивание пункционного дефекта. Например, предпочтительно выбрать этот метод гемостаза у пациентов с высоким риском кровотечения или у больных, для которых длительный период постельного режима нежелателен [16; 36].

Два наиболее исследованных устройства Angio-Seal и Perclose находятся на рынке продолжительный период времени и претерпели множество доработок и усовершенствований, однако и с ними отмечаются случаи несостоятельного гемостаза [37]. Позднее вышедшее на рынок устройство StarClose полностью не устранило эту проблему: в исследовании CLIP отмечено, что частота нарушения установки окклюдизирующего элемента при использовании StarClose составила 11%. Сбой замыкания происходил по ряду причин, не всегда зависящих от используемого устройства [38].

Основные используемые устройства для закрытия пункционных отверстий после эндоваскулярных вмешательств

Системы эндоваскулярного наложения сосудистого шва в месте пункционного дефекта представлены Perclose ProGlide (Abbott Vascular), Super Stitch (Sutura, Фонтейн Вэлли, Калифорния, США), ProStar XL (Abbott Vascular) и другими.

Шовное закрывающее устройство системы Perclose ProGlide стало безопасной и эффективной альтернативой мануальной компрессии при бедренном доступе [39]. По данным исследований, использование ProGlide оказывается эффективным и безопасным методом осуществления гемостаза, и пациенты могут ходить уже через 30 минут после вмешательства. При анализе 323 больных, успешность процедуры составила 99,7% (322/323). В 2% и 1,5% наблюдений отмечались малые и большие осложнения, соответственно. Выявлен один случай ретроперитонеального кровотечения, в одном наблюдении отмечалась инфекция в месте доступа, образование псевдоаневризмы и выявлено два артериальных стеноза. Летального исхода или осложнений, требующих ампутации конечностей, не было [40]. Устройство Perclose ProGlide может использоваться для закрытия больших пункционных отверстий, позволяет значительно снизить частоту серьезных осложнений при эндоваскулярных вмешательствах в целом [39]. Доступ к артерии сохраняется даже при его неудачном позиционировании, при этом проводник остается на месте, что позволяет своевременно диагностировать осложнение [41].

При использовании Super Stitch происходит раскрытие «ножек» в просвете сосуда, извлечение до передней стенки и создание шовной петли. В проспективном исследовании проанализированы результаты использования этого устройства у 150 пациентов (средний возраст 61,5 лет). Немедленный гемостаз достигнут в 77% случаев без значимых различий между пациентами, перенесшими диагностическую катетеризацию или коронарные вмешательства (79% против 73%; $p = 0,659$). После 2 мин. дополнительной легкой мануальной компрессии гемостаз был достигнут у 92% пациентов. Отмечено одно серьезное осложнение, потребовавшее хирургического вмешательства на сосудах (0,7%) [42].

Система Prostar XL предназначена для чрескожного наложения швов для закрытия места доступа к общей бедренной артерии и сокращения времени до гемостаза. Однако по некоторым данным Prostar XL связан с более высоким риском кровотечения по сравнению с устройством ProGlide. В исследование было включено 2909 пациентов. Частота общих сосудистых осложнений не отличалась между Prostar XL и ProGlide (отношение рисков (ОР) 1,35 (0,80–2,29), $p = 0,27$). Напротив, ОР всех геморрагических осложнений при применении Prostar XL по сравнению с ProGlide составило 1,82 (1,47–2,24, $p < 0,001$), а для серьезных и угрожающих жизни кровотечений — 2,48 (1,65–3,73, $p < 0,001$), что свидетельствует о более низком риске кровотечения при использовании ProGlide. Статистической разницы между группами при терминальной стадии острого повреждения почек обнаружено не было (ОР 2,14 (0,81–5,66), $p = 0,05$). Наконец, не отмечалось различий в госпитальной и 30-дневной летальности между двумя группами (1,41, 0,56–3,54, $p = 0,46$ и 1,43, 0,55–3,73, $p = 0,47$ соответственно) [43].

При применении окклюзирующих пункционное отверстие специальным биоразлагаемым материалом устройств, коллагеновая пробка за пределами сосудистой стенки может быть соединена с внутрисосудистым «якорем» или быть без него [41]. Примером таких устройств является устройство AngioSeal (St. Jude Medical, Минне-тонка, Миннесота, США).

В проведенном исследовании с использованием AngioSeal, из общего числа 157 пункций 122 (77,7%) — антеградные и 35 (22,2%) — ретроградные. Одним серьезным осложнением (0,75%) была забрюшинная гематома. Из малых осложнений: одна (0,75%) поверхностная гематома, в 2 случаях (1,49%) отмечалась неисправность устройства, когда не был осуществлен гемостаз, несмотря на удовлетворительное позиционирование устройства AngioSeal. Таким пациентам выполнялась мануальная компрессия в течение 20 минут. Еще у 2 (1,49%) больных AngioSeal не раскрылось. Было отмечено, что в одном из этих случаев выявлены множественные предшествующие феморальные пункции, что привело к образованию рубцовой ткани. Этим пациентам выполнена мануальная компрессия в течение 20 минут для достижения удовлетворительного гемостаза [47]. Применение устройства AngioSeal значительно повышало комфорт пациентов по сравнению с мануальной компрессией, сокращало время до наступления гемостаза и активизации пациентов.

Примером клипирующего устройства может служить Starclose (Abbott Vascular, Редвуд-Сити, Калифорния, США), в этом случае гемостаз достигается с помощью 4 мм нитиноловой клипсы. При исследовании 347 пациентов после ретроградной пункции общей бедренной артерии, технический успех использования AngioSeal и Starclose достигался у 95,1% (330/347) пациентов. Общее время до гемостаза и время до полной активизации составляли $5,5 \pm 1,5$ мин. (диапазон 3–8 мин.) и $6 \pm 2,5$ ч (диапазон 2–9 ч)

соответственно. Статистически значимой разницы между группами сравнения не определялось ($p > 0,05$) [13].

Заключение

Сейчас разработано большое количество различных устройств для закрытия постпункционных сосудистых отверстий. Благодаря их использованию сокращается время наступления гемостаза и активизации пациентов, существенно снижается частота осложнений. Однако необходимо продолжение исследований в этой области для формирования четких критериев выбора метода и оценки риска для пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Patel MR, Jneid H, Derdeyn CP, et al. American Heart Association Diagnostic and Interventional Cardiac Catheterization Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, Council on Peripheral Vascular Disease, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and Stroke Council. Arteriotomy closure devices for cardiovascular procedures: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2010; 122(18): 1882–93. doi: 10.1161/CIR.0b013e3181f9b345.
2. Doyle BJ, Rihal CS, Gastineau DA, Holmes DR Jr. Bleeding, blood transfusion, and increased mortality after percutaneous coronary intervention: implications for contemporary practice. *J Am Coll Cardiol*. 2009; 53(22): 2019–27. doi: 10.1016/j.jacc.2008.12.073. PMID: 19477350.
3. Looby S, Keeling AN, McErlan A, et al. Efficacy and safety of the Angioseal vascular closure device post antegrade puncture. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008; 31: 558–62.
4. Martin JL, Pratsos A, Magargee E, et al. A randomized trial comparing compression, Perclose ProGlide and Angio-Seal VIP for arterial closure following percutaneous coronary intervention: the GAP trial. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008; 71(1): 1–5. doi: 10.1002/ccd.21333.
5. Koren M, Riedmüller E, Nikfardjam M, et al. Arterial puncture closing devices compared with standard manual compression after cardiac catheterization: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004; 291(3): 350–7. doi: 10.1001/jama.291.3.350.
6. Biancari F, D'Andrea V, Di Marco C, et al. Meta-analysis of randomized trials on the efficacy of vascular closure devices after diagnostic angiography and angioplasty. *Am Heart J*. 2010; 159(4): 518–31. doi: 10.1016/j.ahj.2009.12.027.
7. Jiang J, Zou J, Ma H, et al. Network Meta-analysis of Randomized Trials on the Safety of Vascular Closure Devices for Femoral Arterial Puncture Site Haemostasis. *Sci Rep*. 2015; 5: 13761. doi: 10.1038/srep13761.
8. Noori VJ, Eldrup-Jørgensen J. A systematic review of vascular closure devices for femoral artery puncture sites. *J Vasc Surg*. 2018; 68(3): 887–899. doi: 10.1016/j.jvs.2018.05.019.
9. Dauerman HL, Applegate RJ, Cohen DJ. Vascular closure devices: the second decade. *J Am Coll Cardiol*. 2007; 50(17): 1617–26. doi: 10.1016/j.jacc.2007.07.028.
10. Pang N, Gao J, Zhang B, et al. Vascular Closure Devices versus Manual Compression in Cardiac Interventional Procedures: Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Ther*. 2022; 2022: 569188. doi: 10.1155/2022/569188.
11. Robertson L, Andras A, Colgan F, Jackson R. Vascular closure devices for femoral arterial puncture site haemostasis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 3: CD009541. doi: 10.1002/14651858.CD009541.pub2.
12. Sekhar A, Sutton BS, Raheja P, et al. Femoral arterial closure using ProGlide® is more efficacious and cost-effective when ambulating early following cardiac catheterization. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2016; 13: 6–13. doi: 10.1016/j.ijcha.2016.09.002.
13. Lucatelli P, Fanelli F, Cannavale A, et al. Angioseal VIP® vs. StarClose SE® closure devices: a comparative analysis in non-cardiological procedures. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2017; 58(1): 80–86. doi: 10.23736/S0021-9509.16.07654-0.

14. Barrette LX, Vance AZ, Mantell MP, et al. Safety and Efficacy of Arterial Closure Devices Following Antegrade Femoral Access: A Case-Control Study. *Vasc Endovascular Surg.* 2020; 54(7): 612-617. doi: 10.1177/1538574420941298.
15. Duffin DC, Muhlestein JB, Allisson SB, et al. Femoral arterial puncture management after percutaneous coronary procedures: a comparison of clinical outcomes and patient satisfaction between manual compression and two different vascular closure devices. *J Invasive Cardiol.* 2001; 13(5): 354-362.
16. Tavis DR, Dey S, Albrecht-Gallauresi B, et al. Risk of local adverse events following cardiac catheterization by hemostasis device use - phase II. *J Invasive Cardiol.* 2005; 17(12): 644-650.
17. Gewalt SM, Helde SM, Ibrahim T, et al. Comparison of Vascular Closure Devices Versus Manual Compression After Femoral Artery Puncture in Women. *Circ Cardiovasc Interv.* 2018; 11(8): e006074. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.006074.
18. Cianci C, Kowal RC, Feghali G, Hohmann S, Stoler RC, Choi JW. Critical lower limb ischemia from an embolized Angio-Seal closure device. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2013; 26(4): 398-400. doi: 10.1080/08998280.2013.11929017.
19. Nikolsky E, Mehran R, Halkin A, et al. Vascular complications associated with arteriotomy closure devices in patients undergoing percutaneous coronary procedures: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44(6): 1200-1209. doi: 10.1016/j.jacc.2004.06.048.
20. Resnic FS, Blake GJ, Ohno-Machado L, et al. Vascular closure devices and the risk of vascular complications after percutaneous coronary intervention in patients receiving glycoprotein IIb/IIIa inhibitors. *Am J Cardiol.* 2001; 88(5): 493-496. doi: 10.1016/s0002-9149(01)01725-8.
21. Arora N, Matheny ME, Sepke C, Resnic FS. A propensity analysis of the risk of vascular complications after cardiac catheterization procedures with the use of vascular closure devices. *Am Heart J.* 2007; 153(4): 606-611. doi: 10.1016/j.ahj.2006.12.014.
22. Prouse A, Gunzburger E, Yang F, et al. Contemporary Use and Outcomes of Arterial Closure Devices After Percutaneous Coronary Intervention: Insights From the Veterans Affairs Clinical Assessment, Reporting, and Tracking Program. *J Am Heart Assoc.* 2020; 9(4): e015223. doi: 10.1161/JAHA.119.015223.
23. Tavis DR, Gallauresi BA, Dey S, et al. Risk of local adverse events by gender following cardiac catheterization. *Pharmacoevidenciol Drug Saf.* 2007; 16(2): 125-131. doi: 10.1002/pds.1307.
24. Turi ZG. Optimizing vascular access: routine femoral angiography keeps the vascular complication away. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2005; 65(2): 203-204. doi: 10.1002/ccd.20412.
25. Schnyder G, Sawhney N, Whisenant B, et al. Common femoral artery anatomy is influenced by demographics and comorbidity: implications for cardiac and peripheral invasive studies. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001; 53(3): 289-295. doi: 10.1002/ccd.1169.
26. Sherev DA, Shaw RE, Brent BN. Angiographic predictors of femoral access site complications: implication for planned percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2005; 65(2): 196-202. doi: 10.1002/ccd.20354.
27. Ellis SG, Bhatt D, Kapadia S, et al. Correlates and outcomes of retroperitoneal hemorrhage complicating percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006; 67(4): 541-545. doi: 10.1002/ccd.20671.
28. Farouque HM, Tremmel JA, Raissi Shabari F, et al. Risk factors for the development of retroperitoneal hematoma after percutaneous coronary intervention in the era of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors and vascular closure devices. *J Am Coll Cardiol.* 2005; 45(3): 363-368. doi: 10.1016/j.jacc.2004.10.042.
29. Hermiller J, Simonton C, Hinohara T, et al. Clinical experience with a circumferential clip-based vascular closure device in diagnostic catheterization. *J Invasive Cardiol.* 2005; 17(10): 504-510.
30. Saw J, Bhatt DL, Moliterno DJ, et al. The influence of peripheral arterial disease on outcomes: a pooled analysis of mortality in eight large randomized percutaneous coronary intervention trials. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 48(8): 1567-1572. doi: 10.1016/j.jacc.2006.03.067.
31. Applegate RJ, Rankin KM, Little WC, et al. Restick following initial Angio-seal use. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003; 58(2): 181-184. doi: 10.1002/ccd.10419.
32. Fowler SJ, Nguyen A, Kern M. Trapping of vascular clip closure device in previously accessed femoral puncture site. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007; 70(1): 62-64. doi: 10.1002/ccd.21105.
33. Gargiulo NJ 3rd, Veith FJ, Ohki T, et al. Histologic and duplex comparison of the perclose and angio-seal percutaneous closure devices. *Vascular.* 2007; 15(1): 24-29. doi: 10.2310/6670.2007.00004.
34. Resnic FS, Arora N, Matheny M, Reynolds MR. A cost-minimization analysis of the angio-seal vascular closure device following percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2007; 99(6): 766-770. doi: 10.1016/j.amjcard.2006.10.032.
35. Rickli H, Unterwiesing M, Sütsch G, et al. Comparison of costs and safety of a suture-mediated closure device with conventional manual compression after coronary artery interventions. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2002; 57(3): 297-302. doi: 10.1002/ccd.10294.
36. Kim M, Chu A, Khan Y, Malik S. Predicting and preventing vascular complications following percutaneous coronary intervention in women. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2015; 13(2): 163-172. doi: 10.1586/14779072.2015.995635.
37. Cox T, Blair L, Huntington C, et al. Systematic Review of Randomized Controlled Trials Comparing Manual Compression to Vascular Closure Devices for Diagnostic and Therapeutic Arterial Procedures. *Surg Technol Int.* 2015; 27: 32-44.
38. Hermiller JB, Simonton C, Hinohara T, et al. The StarClose Vascular Closure System: interventional results from the CLIP study. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006; 68(5): 677-683. doi: 10.1002/ccd.20922.
39. Del Prete A, Della Rocca DG, Calcagno S, et al. Perclose ProGlide™ for vascular closure. *Future Cardiol.* 2021; 17(2): 269-282. doi: 10.2217/fca-2020-0065.
40. Vinayakumar D, Kayakkal S, Rajasekharan S, et al. 24h and 30 day outcome of Perclose ProGlide suture mediated vascular closure device: An Indian experience. *Indian Heart J.* 2017; 69(1): 37-42. doi: 10.1016/j.ihj.2016.06.008.
41. Бокерия Л.А., Мусалов А.Ю. Применение устройств для закрытия пункционных отверстий после эндоваскулярных вмешательств // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. — 2016. — Т.17. — №1. — С.32-38 [Bokeriya LA, Musalov AY. Primenenie ustroystv dlya zakrytiya punkcionnykh otverstij posle endovaskulyarnykh vmeshatel'stv. Byulleten' NCSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-sosudistye zabolevaniya. 2016; 17(1): 32-38 (In Russ.)]
42. Eggebrecht H, Naber C, Woertgen U, et al. Percutaneous suture-mediated closure of femoral access sites deployed through the procedure sheath: initial clinical experience with a novel vascular closure device. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003; 58(3): 313-321. doi: 10.1002/ccd.10472.
43. Maniotis C, Andreou C, Karalis I, et al. A systematic review on the safety of Prostar XL versus ProGlide after TAVR and EVAR. *Cardiovasc Revasc Med.* 2017; 18(2): 145-150. doi: 10.1016/j.carrev.2016.11.004.
44. Eggebrecht H, Haude M, Woertgen U, et al. Systematic use of a collagen-based vascular closure device immediately after cardiac catheterization procedures in 1,317 consecutive patients. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2002; 57(4): 486-495. doi: 10.1002/ccd.10254.
45. O'Sullivan GJ, Buckenham TM, Belli AM. The use of the angio-seal haemostatic puncture closure device in high risk patients. *Clin Radiol.* 1999; 54(1): 51-55. doi: 10.1016/s0009-9260(99)91240-0.
46. Kensey KR. Puncture site hemostasis. *J Invasive Cardiol.* 1994; 6(8): 273-276.
47. Modi S, Gadvi R, Babu S. Initial experience with Angioseal™: Safety and efficacy of the endovascular closure device. *Indian J Radiol Imaging.* 2013; 23(2): 134-138. doi: 10.4103/0971-3026.116566.

ДИВЕРТИКУЛЯРНАЯ БОЛЕЗНЬ ТОЛСТОЙ КИШКИ, ОСЛОЖНЕННАЯ КИШЕЧНЫМ КРОВОТЕЧЕНИЕМ

Левчук А.Л.¹, Абдуллаев А.Э.*²

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_123

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

² ГКБ СМП, Владимир

Резюме. Представлен обзор литературы по проблеме диагностики, консервативного и оперативного гемостаза у пациентов с дивертикулярным кровотечением (ДК). Лечение кровотечений из нижних отделов ЖКТ остается важной задачей urgentной хирургии. В настоящее время отсутствуют четкие показания в отношении наиболее подходящих методов лечения, нет эффективных способов профилактики ДК. Лечение и диагностика ДК эволюционировало с появлением интервенционной эндоскопии и ангиографии. Это позволило ограничить показания к экстренному оперативному вмешательству без четкого выявления источника кровотечения. Разработка эффективных методов гемостаза при ДК является важной задачей. Данный раздел urgentной хирургии до сих пор освещен недостаточно, отсутствуют четкие показания к различным методам диагностики и лечению ДК, которые требуют дальнейшего изучения.

Ключевые слова: дивертикулярная болезнь толстой кишки, кишечное кровотечение, методы консервативного и хирургического гемостаза.

Введение

Рост дивертикулеза в индустриально развитых странах неизбежно приводит к увеличению частоты дивертикулярных кровотечений (ДК), которые составляют от 20 до 40% в структуре кровотечений из нижних отделов ЖКТ у взрослых [1–6]. С возрастом распространенность этого заболевания увеличивается во всем мире в 4–6 раз, что делает ДК серьезной проблемой современного здравоохранения [7]. Правостороннее ДК чаще встречается в Азии, являясь более массивным, с потенциальным риском рецидива и осложнений [10–12]. В Японии 76% подтвержденных случаев ДК были с правосторонней локализацией [13; 14]. В когортном исследовании, проведенном в Великобритании, у 26,4% из 2528 случаев причиной кровотечения из нижних отделов ЖКТ являлись дивертикулы левой половины ободочной кишки [15]. Среди эпизодов желудочно-кишечных кровотечений у пожилых людей, 16% были идентифицированы дивертикулярного происхождения [16]. Исследования последнего десятилетия подтверждают, что частота ДК увеличилась с 2013 по 2021 гг. и, как ожидается, продолжит расти в ближайшие десятилетия [17]. С 2018 г. в США ДК является основным показанием для госпитализации больных [17], в среднем 280 тыс. человек в год [19]. Предыдущие исследования продемонстрировали резкое увеличение распространенности дивертикулита толстой кишки с середины 1990-х гг. по начало нынешнего

DIVERTICULAR COLON DISEASE COMPLICATED BY INTESTINAL BLEEDING

Levchuk A.L.¹, Abdullaev A.E.*²

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² Vladimir City Emergency Hospital, Vladimir

Abstract. A review of the literature on the problem of diagnosis, conservative and operative hemostasis in patients with diverticular colonic bleeding is presented. Treatment of bleeding from the lower gastrointestinal tract remains an important task of urgent surgery. Currently, there are no clear indications regarding the most appropriate treatment methods, there are no effective ways to prevent diverticular bleeding. The treatment and diagnosis of DC has evolved with the advent of interventional endoscopy and angiography. This made it possible to limit the indications for emergency surgery without clearly identifying the source of bleeding. The development of effective methods of hemostasis in DC is an important task. This section of urgent surgery is still insufficiently covered, there are no clear indications for various methods of diagnosis and treatment of diverticular colonic bleeding, which require further study.

Keywords: diverticular colon disease, intestinal bleeding, methods of conservative and surgical hemostasis

столетия [19]. Этот рост был наиболее заметен среди молодых людей [20; 21]. До настоящего времени в литературе встречаются разнотипные мнения по данному вопросу. Так, научные разработки в Испании показали, что частота кровотечений из нижних отделов ЖКТ на фоне дивертикулярной болезни толстой кишки увеличивается, тогда как аналогичное исследование в США выявило уменьшение этого показателя в несколько раз [22; 23].

ДБТК по распространенности, характеру клинических проявлений, наличию осложнений представляет не только медицинскую, но и огромную социально-экономическую проблему. В последнее десятилетие занимает 5-е место среди заболеваний в отношении прямой и не прямой финансовой нагрузки на здравоохранение [47]. ДК являются достаточно грозным осложнением ДБТК [49]. ДБТК как источник ДК устанавливается у 23% поступивших с симптомами кишечного кровотечения. [49]. Частоту рецидива кровотечения оценивают в 20–30%, после повторного в 50% [49]. У 15% пациентов с дивертикулезом оно носит упорный часто рецидивирующий характер [50].

Факторы риска

Особенностью ДК является тяжесть их прогнозирования и риск повторного массивного рецидива с более высокой вероятностью летального исхода [45]. Основополагающие патологические механизмы, способствующие

* e-mail: abakar070@yandex.ru

формированию ДБТК, остаются до конца неясными [45]. Наиболее вероятным является возникновение заболевания в результате воздействия совокупности факторов: врожденная патология, особенности диеты, состав кишечной микрофлоры, генетическая предрасположенность, аномальная подвижность толстой кишки, наличие микроскопических воспалительных изменений в стенке толстой кишки, повышение внутрикишечного давления и т.д. [42]. Воспалительные изменения играют значительную роль в развитии осложнений ДБТК, в том числе, одним из грозных осложнений дивертикулеза является ДК [42–44]. Механизм развития ДК состоит в том, что при эвакуации фекалита через шейку, в ее узкой части, происходит повреждение рыхлой отечной слизистой. Именно в этом месте шейку дивертикула обвивают конечные ветви *vasa recta* [45]. Пенетрирующие сосуды, приводящие к слабости кишечной стенки, в верхней части дивертикула становятся складчатыми. При такой конфигурации эти сосуды отделяются от просвета кишки только тонкой слизистой выстилкой. При этом артерии подвергаются повреждающему действию внутрипросветного содержимого, что и приводит к кровотечению [48]. Гистологическое исследование таких расширенных сосудов позволяет определить их строение, которое объясняет теорию ДК. Асимметрическое грыжевидное расширение сосудов *vas rectum* происходит в направлении просвета дивертикула в его верхушке на противоположной от брыжейки стороне. Повреждающие факторы, находящиеся в просвете кишки, вызывают асимметричное повреждение той части *vas rectum*, которая прилежит к просвету. Это повреждение приводит к сегментарному ослаблению артерии и предрасполагает к выпячиванию в просвет кишки. Выпячивание сопровождается эксцентрическим истончением интимы сосудов вблизи кровоточащего участка [48].

Ввиду этого фиброколоноскопия (ФКС) является основным методом диагностики, при котором в устье одного из дивертикулов можно обнаружить кровоточащий сосуд и остановить кровотечение различными эндоскопическими методиками [46]. Сообщалось, что прием нестероидных противовоспалительных препаратов, антикоагулянтов, повышенное внутрикишечное давление, ожирение, беременность, прием антикоагулянтов, гипоальбуминемия, являются факторами риска рецидива кишечного кровотечения [24–26]. Kinjo K et al. (2016) сообщили, что рецидивные тяжелые ДК чаще возникали у мужчин, страдающих ожирением ($\text{ИМТ} \geq 25$), и у пациентов, применяющих антикоагулянтную терапию [22]. Tsuruoka N et al. (2020) доказали, что артериальная гипертензия и гиперлипидемия были факторами риска кишечных кровотечений у пациентов моложе 65 лет [24]. Lee K et al. (2021) сообщили, что прием любых гипотензивных средств и анемия были связаны с тяжелым ДК [23]. Вместе с тем, Gilshtein H. et al. (2016) утверждали, что ни антикоагулянтная терапия, ни антиагрегантное лечение не были связаны с повышенным риском по-

вторного кровотечения, в том числе требующих хирургического вмешательства [24]. Это исследование также продемонстрировало, что такие факторы как мужской пол, ожирение, прием НПВС и антикоагулянтов, а также ДК в анамнезе, не были значимыми предикторами тяжелого геморрагического синдрома [24].

Диагностика

По данным Thad W. (2019) ДК в 80% случаев останавливается самопроизвольно [9]. ФКС является основным методом диагностики ДК. Ценность данного метода состоит не только в возможности определения локализации источника кровотечения в толстой кишке, но и в выполнении эндоскопического гемостаза. В странах Азии и США ФКС рекомендуется в качестве обследования первой линии при подозрении на кишечное кровотечение [10]. По результатам многоцентрового общенационального исследования группы авторов из Японии, в котором были изучены результаты лечения 5823 пациентов, колоноскопия, как метод установки диагноза, был выполнен в 100% случаях, у 70,6% пациентов была проведена МСКТ-ангиография с определением источника экстравазации контрастного вещества, у 78,6% больных применены различные варианты эндоскопического гемостаза. Во время ФКС использовали три стратегии лечения: обнаружение источника кровотечения, эндоскопическое лечение, консервативное гемостатическое лечение без обнаружения зоны состоявшегося внутрикишечного кровотечения [11]. Эндоскопические методы лечения включали в себя клипирование, коагуляцию, инъекционный гемостаз и прошивание кровоточащего сосуда в дивертикуле толстой кишки [11].

Одним из нерешенных и сложных вопросов в диагностике кишечного кровотечения на фоне ДБТК является прогнозирование его риска. Ранним рецидивирующим кровотечением определено как случившиеся через 30 суток от момента предыдущего, и позднее — состоявшиеся спустя 6 месяцев. Так, по данным Nagata N. (2014) в 20–35% случаев рецидив кровотечения при ДБТК возникает в течение года после консервативной остановки [26]. При рецидиве ДК выполняли раннюю ФКС, либо МСКТ-ангиографию. Jensen D. et al. (2000) сообщили о высокой частоте рецидивирующих кровотечений (53%) у пациентов, которым в анамнезе выполнены лишь только медикаментозное лечение, и в 10% случаев у тех, кому был выполнен эндоскопический гемостаз [16]. Авторы пришли к выводам, что частота ранних и поздних рецидивных кишечных кровотечений была значительно ниже у пациентов, которым был выполнен эндоскопический гемостаз, что позволяло сделать заключение, что стратегия «найди и вылечи» — являлась самой перспективной и с лучшими результатами [12; 15]. Вместе с тем, активное кишечное кровотечение, в отличие от неактивного, является предиктором высокого риска рецидива гематокезии, независимо от выполненного эндоскопического гемостаза. При этом рецидивы кровоте-

чений после эндоскопического гемостаза чаще возникали у лиц с дивертикулами в левой половине толстой кишки, нежели в правой. Причиной тому служили технические особенности и сложности манипуляций в левой половине толстой кишки и анатомический изгиб в сигмовидной кишке, что могло приводить к несостоятельности швов на кишке и миграции клипс [16].

Срочная ФКС широко используется, как для диагностики, так и с лечебной целью, выполненная в течение 12–24 часов после дебюта кишечного кровотечения, имеет более высокую диагностическую ценность верификации источника кишечного кровотечения, и способствует успеху эндоскопического гемостаза [25; 26]. Nagata et al. (2015) сообщили, что частота диагностики сосудистых мальформаций значительно выше при ФКС после КТ-ангиографии (35,7%), по сравнению только с одной ФКС (20,6%) (34,9% при ФКС после КТ, против 13,4% при одной только ФКС) [26]. Sugiyama T. et. al (2020) подтвердили, что ФКС после КТ-ангиографии имеет более высокую диагностическую ценность (60%), по сравнению только с ФКС (31%) [27].

Лечение

До 80% случаев ДК останавливается спонтанно, даже при одном только консервативном лечении [23]. Однако, без эндоскопического лечения частота повторного кровотечения очень высока (до 74%) [9]. В настоящее время получили широкое применение такие методы эндоскопического гемостаза, как эндоскопическое прошивание (endoscopic band ligation-EBL) и эндоскопическое клипирование кровоточащего дивертикула, когда источник идентифицирован [7; 27; 28]. Суть метода EBL заключается в маркировке источника кровотечения проксимально и дистально эндоскопическими клипсами. Затем «целевой» дивертикул с помощью щипцов эндоскопа низводится в просвет кишки и накладывается лигатура на шейку дивертикула. Уровень первичного гемостаза при этом достигал 90% [24]. Рецидивы кровотечений после данного вмешательства составили не более 6%, против 23% после клипирования [22]. По мнению Tsuruoka N. (2020) на это было 2 причины: возможность более глубокого прошивания стенки кишки, и формирование рубцов на месте вмешательства, что способствует окончательной остановке кровотечения [24]. В некоторых сообщениях отмечалось осложнение после EBL перфорация толстой кишки, связанная, вероятнее всего, с тракцией дивертикула в инфильтрированной воспаленной стенке толстой кишки при дивертикулите, возникающим после инструментальных исследований [30; 31].

Другим методом остановки ДК является наложение силиконового зажима на пораженный дивертикул (OTSC-over-the-scope clip system) [10]. Данная методика была разработана для закрытия различных перфораций. Этот способ эндогемостаза применяется крайне редко ввиду высокой дороговизны вмешательства [23].

Заслуживает внимания система эндоскопической съёмной лигатуры (EDSL) [23]. Суть метода заключается в том, что лигатурная петля вводится через рабочий канал эндоскопа и расширяется над верхушкой подающего инструмента. Целевой дивертикул помещался в рабочую часть инструмента и перевязывался лигатурной петлей [23]. Преимуществом данного метода являлась низкая частота ранних рецидивов кровотечений (6,8%), относительно других методов эндогемостаза, и независимость методики от того откуда именно произошло кровотечение (купол, либо шейка дивертикула) [10].

Следует отметить тот факт, что больные, у которых на ФКС обнаруживались признаки состоявшегося кишечного кровотечения (видимый сосуд без выделения крови, фиксированный тромб-свёрток), без какого-либо эндоскопического вмешательства, имеют значительный риск рецидива гематоксезии (52,9–65,8%) [15; 16]. Частота выявления источника кровотечения на первичной ФКС не более 34%. Эта идентификация увеличивается до 78% у пациентов, которым было выполнено КТ-ангиография с визуализацией экстравазации контрастного вещества в зоне локализации предполагаемого кровоточащего дивертикула [18; 19].

Группой авторов, под руководством Toshinobu (2021), проведено исследование, целью которого было изучение эффективности сочетанного применения эндоскопического гемостаза с визуализацией экстравазации при помощи КТ-ангиографии, с целью предотвращения повторного ДК [18]. Общая частота повторных кишечных кровотечений при этом составила 30,4%. Частота рецидивов была выше в группе с положительной экстравазацией, чем в группе с отрицательной [18]. Среди пациентов, которым был проведен эндоскопический гемостаз, частота повторного кровотечения была значительно выше в группе с положительной экстравазацией. Им возникла необходимость выполнения повторной ФКС с дополнительным эндоскопическим гемостазом [18].

ДК является наиболее распространенным типом гематоксезии среди взрослых, на его долю приходится 30–65% всех низких кишечных кровотечений [17; 18]. Основным вопросом при оказании специализированной помощи при этом, это идентификация локализации источника кровотечения. При этом показатели выявления источника кровотечения остаются низкими [19; 26]. Констатируют две причины сложности выявления источника ДК: во-первых, это ремитирующий характер геморрагии, на фоне его спонтанного гемостаза, во-вторых это трудности визуализации источника кровотечения за счет скопления свёртков крови в просвете кишки, особенно при правосторонней локализации [13]. East J.E. et al. (2008) описали в своем исследовании, что во время выполнения ФКС при массивном кровотечении с наличием большого количества свёртков в просвете кишки, при попытке отмывания, промывные воды моментально смешивались с кровью, что затрудняло четкую визуализацию источника гематоксезии [4]. Yamamoto et al. (2021)

для промывания кишки и улучшения визуализации применяли гель OS-1 Jelly [21]. Из-за своей вязкости данный гель не смешивался с кровью, что способствовало отмыванию свёртков и более четкой идентификации источника кровотечения [21]. Частота выявления источника кровотечения при этой методике составила 66,7%, эффективный эндоскопический гемостаз был достигнут в 85,7% случаях. Даже при отсутствии экстравазации на КТ-ангиографии, эффективный гемостаз был достигнут в 75% случаев [21].

Вопрос о том, следует ли проводить срочную ФКС всем пациентам с ДК на фоне ДБТК остается спорным. Сообщалось, что пациенты, у которых ФКС была выполнена в течение 12 час., имеют более высокий показатель идентификации источника кровотечения [12; 16]. Японская гастроэнтерологическая ассоциация опубликовала в 2017 г. руководство по ДБТК и ее осложнениям, в котором рекомендуется проводить ФКС у пациентов с ДК в течение 24 час. от момента поступления [10]. Руководство Американского эндоскопического общества рекомендует проводить ФКС только на ранней стадии кишечного кровотечения [18].

Информация об источнике кровотечения имеет решающее значение для принятия решений о тактике лечения таких больных. Послеоперационная летальность при хирургическом вмешательстве при ДК достигает 10%, при условии точной локализации источника кровотечения, и возрастает до 75%, когда источник не идентифицирован [13]. Учитывая, что спонтанная остановка ДК происходит в 70–80% случаях, необходимо определить группу пациентов, которым требуется только эндоскопическое вмешательство [14]. Следует признать, что КТ с контрастным усилением является наиболее достоверным и неинвазивным методом диагностики ДК [12]. Обнаружение признака экстравазации во время этого исследования является важным фактором для локализации кровотока дивертикула толстой кишки и определения лечебного алгоритма [13]. По данным Nagata (2021) экстравазация контрастного вещества на КТ наблюдается у 30–68% пациентов с ДК на фоне ДБТК [12]. В 60% случаев экстравазации контрастного вещества на КТ, подтверждалась данными ФКС. При отсутствии на КТ экстравазации контрастного вещества, выявление источника кровотечений на ФКС снижалось до 31% [12].

Диагностика ДК на фоне ДБТК, в течение последнего десятилетия, заметно эволюционировала, благодаря более широкому применению КТ-ангиографии с последующей эндоваскулярной транскатетерной артериальной эмболизацией (ТАЭ) [28]. Суперселективная ангиография с эмболизацией является следующим шагом в диагностике и лечении данной патологии, особенно у лиц, у которых ФКС оказалась неинформативна, либо проведение её и эндоскопического гемостаза было невозможным [28]. Показатели технического и клинического успеха при рецидиве кишечного кровотечения, летальности и осложнений после применения ТАЭ колеблются в ши-

роких пределах, что требует дополнительного изучения эффективности применения этой операции при ДБТК [35]. По мнению Senadeera (2021 г.) показатель технического успеха ТАЭ кровотока сосуда при ДК 93%, при этом частота его рецидива составляет 14,3% [32–34]. Некоторые специалисты рассматривают применение ТАЭ, как альтернативный метод достижения гемостаза при ДК [15]. Необходимо учитывать, что метод ТАЭ может быть выполнен при условии активности кровотечения 0,5–1,0 мл/мин. [45]. Только при этих условиях экстравазация будет выявлена на КТ-исследовании [15]. Негативной особенностью ТАЭ является возможное возникновение (в 17% случаев) инфаркта кишечника. Этот факт ведет к необходимости выполнения радикального оперативного вмешательства-резекции пораженного дивертикулами с некрозом стенки участка кишки, который явился источником кровотечения [15].

Под руководством Yuki Kojima (2022 г.) было проведено когортное ретроспективное исследование по изучению эффективности ТАЭ в лечении ДБТК, осложненной кровотечением [36]. Результаты продемонстрировали, что ТАЭ по своим гемостатическим свойствам была сравнима с группой пациентов, которым выполнялось эндоскопическое клипирование. Рецидив кровотечения в ближайший месяц, возникло в 3 из 39 случаев в группе с ТАЭ, и 29 из 126 в группе, которым выполнено эндоскопическое клипирование [36]. Исследование доказало, что ТАЭ предотвращает повторное кровотечение при выявленной экстравазации контрастного препарата на КТ-ангиографии. При этом частота рецидива гематокезии при ТАЭ была значительно ниже, чем при эндоскопическом клипировании источника кровотечения при ДБТК [32].

Самым редким методом исследования при ДБТК осложненной кишечным кровотечением, является сцинтиграфия. Суть метода заключается во внутривенном введении пациенту меченных эритроцитов Технецием-99m. При ПЭТ-КТ, при наличии кровотечения, в просвете кишечника визуализируются меченные эритроциты. Это миниинвазивное исследование имеет ряд преимуществ: меченные эритроциты циркулируют в организме в течение 48 час., что дает возможность диагностировать повторные кровотечения, а ПЭТ-КТ позволяет установить правильный диагноз даже при крайне низком темпе кровотечения [36–38].

Рецидивирующее или продолжающееся ДК, при неэффективности других методов гемостаза, является показанием к хирургическому вмешательству [45].

Методом выбора хирургического лечения является сегментарная резекция кишки, пораженная дивертикулами. Вероятность рецидива ДК после сегментарной резекции составляет 14%. При отсутствии точной верификации источника кровотечения, вероятность рецидива увеличивается до 42%. Среди источников, требующих неотложного хирургического вмешательства, летальность составляет 10–20%. Субтотальная колэктомия показана при отсутствии точной верификации источника крово-

течения. При этом частота осложнений увеличивается до 37%, а летальность до 33% [2; 45].

Операция Гартмана является методом выбора при ДБТК, осложненном массивным ДК (более 1,5 л) и тяжелой степенью острой кровопотери ($Hb < 80$ г/л; $Эр. < 2 \cdot 10^{12}$ л). Такая хирургическая тактика целесообразна у пациентов пожилого и старческого возраста, поскольку радикальное оперативное вмешательство по поводу ДК, выполняемое по экстренным показаниям в один этап (с наложением толстокишечного анастомоза), зачастую (до 35%) сопровождается его несостоятельностью, по причине тяжелой анемии и недостаточности кровоснабжения сшиваемых участков толстой кишки, и высокой летальностью до 57% [45].

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

Лечение ДК из нижних отделов ЖКТ остается важной задачей неотложной хирургии [40]. В настоящее время отсутствует консенсус в отношении наиболее подходящих методов лечения, так же, как и не существует эффективных способов профилактики ДК [1; 4]. Остаётся спорным вопрос, когда и как выполнять ФКС при острых ДК [3; 5; 10; 14]. D. Jensen et al. (2005) рекомендуют ФКС между 6 и 12 час. после госпитализации, так как при неотложной колоноскопии можно выявить признаки ДК (активное кровотечение, видимый сосуд без активного кровотечения, тромб) у 20% больных с тяжелой кровопотерей [8; 16].

Согласно современным данным, лечение и диагностика ДК эволюционировало с появлением интервенционной эндоскопии и ангиографии [41]. Это позволило ограничить показания к экстренному оперативному вмешательству без четкого выявления источника кровотечения. Разработка эффективных методов гемостаза при ДК является важной задачей. В настоящее время стандартным методом диагностики является ФКС в течение 24 часов после госпитализации, и этот метод декламирован во всех клинических рекомендациях по лечению ДБТК [2; 10].

Данный раздел ургентной хирургии до сих пор освещен недостаточно, отсутствуют четкие показания к различным методам диагностики и лечению ДК, которые требуют дальнейшего изучения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Темирбулатов В.М. и др. Дивертикулярная болезнь ободочной кишки. — М.: Медицинская книга, 2000. [Temirbulatov VM, et al. Diverticular colon disease. Moscow: Medical Book, 2000. (In Russ.)]
2. Клинические рекомендации по диагностике и лечению взрослых пациентов с дивертикулярной болезнью ободочной кишки. 2013. [Clinical recommendations for the diagnosis and treatment of adult patients with diverticular colon disease. 2013. (In Russ.)]
3. Шельгин Ю.А., Ачкасов С.И., Москалев А.И. Лапароскопический доступ при плановом хирургическом лечении дивертикулярной болезни // Колопроктология. — 2014. — №4. — С.5-13. [Shelygin YA, Achkasov SI, Moskaev AI. Laparoscopic access during planned surgical treatment of diverticular disease. Coloproctology. 2014; 4: 5-13. (In Russ.)]
4. Imaeda H, Hibi T. The burden of diverticular disease and its complications: West versus East. *Inflamm Intest Dis*. 2018; 3: 61-68. doi:10.1159/000492178.
5. Oguri N, Ikeya T, Kobayashi D, et al. Effectiveness of risk scoring systems in predicting endoscopic treatment in colonic diverticular bleeding. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020; 35: 815-820. doi:10.1111/jgh.14901.
6. Oakland K, Guy R, Uberoi R, et al. Acute lower GI bleeding in the UK: patient characteristics, interventions and outcomes in the first nationwide audit. *Gut*. 2018; 67: 654-662. doi:10.1136/gutjnl-2016-313428.
7. Nagata N, Niikura R, Aoki T, et al. Increase in colonic diverticulosis and diverticular hemorrhaging in an aging society: lessons from a 9-year colonoscopic study of 28,192 patients in Japan. *Int J Colorectal Dis*. 2021; 29: 379-385. doi: 10.1007/s00384-013-1808-4.
8. Peery AF, Dellon ES, Lund J, et al. Burden of gastrointestinal disease in the United States: 2012 update. *Gastroenterology*. 2018; 143: 1179-1187. doi: 10.1053/j.gastro.2012.08.002.
9. Thad W., Christine B., Andrew N. P., Robert R. Schade, Diverticular Bleeding. *American Family Physician*. 2019; 9: 80.
10. Nagata N, Ishii N, Manabe N, et al. Guidelines for colonic diverticular bleeding and colonic diverticulitis: Japan Gastroenterological Association. *Digestion*. 2019; 99: 26 doi: 10.1159/000495282.
11. Strate LL, Gralnek IM. ACG clinical guideline: management of patients with acute lower gastrointestinal bleeding. *Am. J. Gastroenterol*. 2016; 111: 459-474 doi: 10.1038/ajg.2016.41.
12. Gobinet-Suguro M, et al Treatment strategies for reducing early and late recurrence of colonic diverticular bleeding based on stigmata of recent hemorrhage: a large multicenter study. *Gastrointestinal endoscopy*. 2022; 95; 6. doi: 10.1016/j.gie.2021.12.023.
13. Nakatsu S, Yasuda H, Maehata T, et al. Urgent computed tomography for determining the optimal timing of colonoscopy in patients with acute lower gastrointestinal bleeding. *Intern Med*. 2015; 54: 553-558. doi: 10.2169/internalmedicine.54.2829.
14. McGuire HH Jr. Bleeding colonic diverticula. A reappraisal of natural history and management. *Ann Surg*. 2020; 2: 653-656. doi: 10.1097/0000658-199411000-00008.
15. Sugiyama T, Hirata Y, Kojima Y, et al. Efficacy of contrast-enhanced computed tomography for the treatment strategy of colonic diverticular bleeding. *Intern Med*. 2019; 54 (29): 61-67. doi: 10.2169/internalmedicine.54.5097.
16. Jensen DM, Ohning GV, Kovacs TOG, et al. Natural history of definitive diverticular hemorrhage based on stigmata of recent hemorrhage and colonoscopic Doppler blood flow monitoring for risk stratification and definitive hemostasis. *Gastrointest Endosc*. 2016; 83(4): 16-23. doi: 10.1016/j.gie.2015.07.033.
17. Umezawa S, Nagata N, Arimoto J, et al. Contrast-enhanced CT for colonic diverticular bleeding before colonoscopy: a prospective multicenter study. *Radiology*. 2018; 7: 55-61. doi: 10.1148/radiol.2018172910.
18. Toshinobu Y, et al. Effectiveness of endoscopic hemostasis in preventing diverticular bleeding with extravasation detected by contrast-enhanced computed tomography A single-center retrospective cohort study. *Medicine*. 2021; 100(8): 25-27. doi: 10.1097/MD.00000000000024736.
19. Gralnek IM, Neeman Z, Strate LL. Acute lower gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med*. 2017; 376: 1054-1063. doi: 10.1038/ajg.2016.41.
20. Mohammed Ilyas MI, Szilagyi EJ. Management of diverticular bleeding: evaluation, stabilization, intervention, and recurrence of bleeding and indications for resection after control of bleeding. *Clin Colon Rectal Surg*. 2018; 31: 243-250 doi: 10.1055/s-0037-1607963.
21. Kazuki Y, Yasutoshi S, Takashi I. Utility of the Gel Immersion Method for Treating Massive Colonic Diverticular Bleeding. *Clin Endosc*. 2021; 54(2): 256-260. doi:10.5946/ce.2020.081.
22. Kinjo K, Masui T, Hisabe T, et al. Increase in colonic diverticular hemorrhaging and confounding factors. *World J Gastrointest Pharmacol Therapy*. 2016; 7: 440-446. doi: 10.4292/wjgpt.v7.i3.440.
23. Gilshtein H, Kluger Y, Khoury A, Issa N, Khoury W. Massive and recurrent diverticular hemorrhaging, risk factors and treatment. *Int J Surg* 2016; 33: 136-139. doi: 10.1016/j.ijsu.2016.07.076.

24. Tsuruoka N, Takedomi H, Sakata Y, Shimoda R. Recent Trends in Treatment for Colonic Diverticular Bleeding in Japan Digestion. 2020; 101(1): 12-17. doi: 10.1159/000504089.
25. Yamada A, Niikura R, Yoshida S, Hirata Y, Koike K. Endoscopic management of colonic diverticular bleeding. Dig Endosc. 2015; 27(7): 20. doi: 10.1111/den.12534.
26. Niikura R, Aoki T, Moriyasu S, Sakurai T, Shimbo T, et al. Role of urgent contrast-enhanced multidetector computed tomography for acute lower gastrointestinal bleeding in patients undergoing early colonoscopy. J Gastroenterol. 2015; 50: 62-72. doi:10.1007/s00535-015-1069-9.
27. Sugiyama T, Hirata Y, Kojima Y, Kanno T, Kimura M, Okuda Y, et al. Efficacy of contrast-enhanced computed tomography for the treatment strategy of colonic diverticular bleeding. Intern Med. 2020; 54: 61-67. doi: 10.2169/internalmedicine.54.5097.
28. Ishii N, Omata F, Nagata N, Kaise M. Effectiveness of endoscopic treatments for colonic diverticular bleeding. Gastrointest Endosc. 2018; 87(1): 58-66. doi: 10.1016/j.gie.2017.08.013.
29. Nagata N, Ishii N, Kaise M, Shimbo T, Sakurai T, Akiyama J, et al. Long-term recurrent bleeding risk after endoscopic therapy for definitive colonic diverticular bleeding: band ligation versus clipping. Gastrointest Endosc. 2018; 88(5): 841-853. doi: 10.1016/j.gie.2018.07.018.
30. Okamoto N, Tominaga N, Sakata Y, Hara M, Yukimoto T, Tsuruta S, et al. Lower rebleeding rate after endoscopic band ligation than endoscopic clipping of the same colonic diverticular hemorrhagic lesion: a historical multicenter trial in Saga, Japan. Intern Med. 2019; 58(5): 633-638. doi: 10.2169/internalmedicine.1473-18.
31. Kobayashi K, Furumoto Y, Akutsu D, Matsuoka M, Nozaka T, Asano T, et al. Endoscopic Detachable Snare Ligation improves the treatment for colonic diverticular hemorrhage. Digestion. 2020; 101(2): 208-216. doi: 10.1159/000498847.
32. Takahashi S, Inaba T, Tanaka N. Delayed perforation after endoscopic band ligation for treatment of colonic diverticular bleeding. Clin J Gastroenterol. 2020; 13(1): 6-10. doi: 10.1007/s12328-019-01027-0.
33. Vernava AM III, Moore BA, Longo WE, et al. Lower gastrointestinal bleeding. Dis Colon Rectum. 2017; 40: 846-858. doi: 10.1007/BF02055445.
34. Chan DK, Soong J, Koh F, et al. Predictors for outcomes after super-selective mesenteric embolization for lower gastrointestinal tract bleeding. ANZ J Surg. 2020; 86: 59-63. doi: 10.1111/ans.12762.
35. Senadeera SC, Vun SV, Butterfield N, et al. Role of super-selective embolization in lower gastrointestinal bleeding. ANZ J Surg. 2018; 88: 4-8. doi: 10.1111/ans.14441.
36. Мусинов И.М., Чикин А.Е., Сандурский Г.В., Качесов Э.Ю. Таргетная артериальная эмболизация в лечении пациентов с желудочно-кишечными язвенными кровотечениями // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. — 2022. — Т.17. — №3. — С. 42-45. [Musinov IM, Chikin AE, Sandursky GV, Kachesov EY. Targeted arterial embolization in the treatment of gastrointestinal ulcer bleeding. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2022; 17(3): 42-45. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2022_17_3_42.
37. Kojima Y, Katano T, Shimura T, Shimohira M, Sugiyama T, Ebi M, Harada T, Yamamoto Y, Hirata Y, Kataoka H. Efficacy of transcatheter arterial embolization for first-line treatment of colonic diverticular bleeding with extravasation on contrast-enhanced computed tomography. Medicine. 2022; 101: 44-46. doi: 10.1097/MD.00000000000031442.
38. Smith R, Copely DJ, Bolen FH. 99mTc RBC scintigraphy: correlation of gastrointestinal bleeding rates with scintigraphic findings. AJR Am J Roentgenol. 2019; 148(5): 869-874. doi: 10.2214/ajr.148.5.869.
39. Dusold R, Burke K, Carpentier W, Dyck WP. The accuracy of technetium-99m-labeled red cell scintigraphy in localizing gastrointestinal bleeding. Am J Gastroenterol. 2021; 89(3): 345-348.
40. Suzman MS, Talmor M, Jennis R, Binkert B, Barie PS. Accurate localization and surgical management of active lower gastrointestinal hemorrhage with technetium-labeled erythrocyte scintigraphy. Ann Surg. 2021; 224(1): 29-36. doi: 10.1097/0000658-199607000-00005.
41. Roberto Cirocchi, et al. New Trends in Acute Management of Colonic Diverticular Bleeding: A Systematic Review Medicine (Baltimore). 2021; 94: 7-10. doi: 10.1097/MD.0000000000001710.
42. Tursi A, Papa A, Danese S. Review article: the pathophysiology and medical management of diverticulosis and diverticular disease of the colon. Alimentary Pharmacology and Therapeutics. 2015; 42: 664-684. doi: 10.1111/apt.13322.
43. Пузанов Д.П., Половинкин В.В., Пузанова И.А., Зебелян Н.А. Современное состояние проблемы диагностики и лечения дивертикулярной болезни толстого кишечника (обзор подходов и методов) // Инновационная медицина Кубани. — 2017. — №6. — Т2. — С.54-59. [Puzanov DP, Polovinkin VV, Puzanova IA, Zebelyan NA. State of the art: diagnosis and treatment for large intestine diverticular disease (approaches and techniques review). Innovative Medicine of Kuban. 2017; 6(2): 54-59. (In Russ.)]
44. Tursi A, Papagrigoriadis S. Review article: the current and evolving treatment of colonic diverticular disease. Aliment Pharmacol Ther. 2009; 30: 532-546. doi: 10.1111/j.1365-2036.2009.04072.x.
45. Кабанов М.Ю., Глушков Н.И., Левчук А.Л. Хирургическая гастроэнтерология у больных пожилого и старческого возраста. — СПб, 2021. — С.347-348. [Kabanov MYu, Glushkov NI, Levchuk AL. Surgical gastroenterology in elderly and senile patients. St. Petersburg, 2021. 347-348. (In Russ.)]
46. Шах Б.Н., Абдуллаев М.А., Авдеев А.М., Струков Е.Ю., Щеголев А.В. Особенности интенсивной терапии больных, страдающих осложненным дивертикулёзом ободочной кишки // Вестник российской военно-медицинской академии. — 2021. — №3. — С.149-156. [Hah BN, Abdulaev MA, Avdeev AM, Strukov EY, Shchegolev AV, Volchkov VA. Special aspects of intensive care of patients with complicated diverticulosis of the colon. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2021; (3):149-156. (In Russ.)] doi: 10.17816/brmma79633.
47. Буторова Л.И. Дивертикулярная болезнь толстой кишки: клинические формы, диагностика и лечение: Пособие для врачей. М.: 4ТЕ Арт, 2011. — С.48 [Butorova LI. Diverticular colon disease: clinical forms, diagnosis and treatment: A manual for doctors. M.: 4TE Art, 2011. P.48. (In Russ.)]
48. Young-Fadok TM, Roberts PL, Spencer MP, Wolff BG. Colonic diverticular disease. Curr Prob Surg. 2000; 37: 459-514. doi: 10.1016/s0011-3840(00)80011-8.
49. Маев И.В., Дичева Д.Т., Андреев Д.Н., Лебедева Е.Г., Баева Т.А. Дивертикулярная болезнь толстой кишки. Учебное пособие для врачей Москва, 2015. — С.17. [Mayev IV, Dicheva DT, Andreev DN, Lebedeva EG, Baeva TA. Diverticular colon disease. Textbook for doctors Moscow 2015. P.17 (In Russ.)]
50. Осадчук М.А., Свиштунов А.А. Дивертикулярная болезнь толстой кишки: эпидемия XXI века // Гастроэнтерология. — 2014. — № 1. — С.10-16. [Osadchuk MA, Svistunov AA. Diverticular colon disease: epidemic of the XXI century. Gastroenterologiya. 2014; 1: 10-16. (In Russ.)]

ДИСТАНЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Ястребцева И.П.*, Киселева М.Е.

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_129

ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия,
Иваново

Резюме. Обоснование: Применение дистанционных технологий является требованием сегодняшнего времени в связи с потребностью в преемственности и непрерывности мероприятий по медицинской реабилитации, наличием труднодоступных удалённых регионов в нашей стране и быстроразвивающимися реабилитационными технологиями.

Цель: Проанализировать результаты дистанционной реабилитации больных вертебральной патологией с развивающимися ограничениями жизнедеятельности при вялых парезах, боли и нарушениях чувствительности, и так же изучить гендерные и возрастные особенности, экономическую эффективность применения телереабилитационных технологий.

Методы: Поиск соответствующих публикаций проводился с использованием баз данных «CochraneLibrary», «eLIBRARY.RU», «PubMed», «Googleacademy», «MedLine», EBSCO. Springer/Nature, Elsevier, Scopus, Web of Science, PEDro, CINAHL, Eric, MEDLINE, Health sources — Nursing/Academic edition), ProQuest и тематических журналов. В обзор было включено 28 работ, касающихся применения дистанционных технологий в реабилитации.

Результаты: Регулярное использование современных технологий в дистанционном режиме способствовало снижению интенсивности болей, улучшению активности при движении, повышению качества повседневной жизни, сокращению потребности в обезболивающих препаратах. Занятия пациентов через приложение, реализуемые на протяжении до 12 недель имеют сопоставимые результаты с амбулаторными вмешательствами, а 12 и более недель при условии регулярных занятий (4 раза в неделю и более) — превосходящие. Регулярные занятия с выполнением физических упражнений в течение не менее 12 недель способствуют снижению интенсивности болей, расширению возможностей повседневной жизни и повышению качества жизни больных. Дистанционная реабилитация эффективна при острых, подострых и хронических болях в поясничной области, парезах нижней конечности, а также положительно влияет на восстановление пациентов после хирургического вмешательства. Для повышения эффективности дистанционной реабилитации следует провести понятное объяснение инструкций, выбрав демонстрационный формат с использованием видео. Пояснения и обучение правильному выполнению упражнений способствуют повышению мотивации пациентов к выполнению занятий. Простой интерфейс приложения делает доступными к использованию современные технологии. Пациенты пожилого возраста демонстрируют высокий отклик на дистанционный формат работы, особенно при комплексном подходе к её проведению. Женщины чаще обращаются за медицинской помощью, имея выраженные болевые проявления. Результативность применения программы дистанционной реабилитации у них превосходит таковую у мужчин.

Закключение: Дистанционная работа является эффективной для реализации принципа непрерывности и преемственности при реабилитации больных с вертебральной патологией на 3-ем этапе оказания помощи.

Ключевые слова: телемедицина, амбулаторная, дистанционная реабилитация, вертебральная патология.

Из-за малодоступности амбулаторной реабилитации, к сожалению, наступает регресс достигнутых результатов, это обуславливает необходимость продолженной реабилитации под наблюдением медицинских и немедицинских работников для сохранения и прогрессивного улучшения результатов, полученных на предыдущих этапах реабилитационной помощи. В этой связи, важно подключение современных технологий, в

REMOTE SUPPORT OF PATIENTS WITH VERTEBRAL PATHOLOGY

Yastrebtseva I.P.*, Kiseleva M.E.

Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo

Abstract. Rationale: The use of remote technologies is a requirement of the present time due to the need for continuity and continuity of medical rehabilitation measures, the presence of remote areas in our country and rapidly developing rehabilitation technologies.

Purpose: To analyze the results of remote rehabilitation of patients with vertebral pathology with developing disabilities with flaccid paresis, pain and sensory disorders and also to study gender and age peculiarities, economic efficiency of tele-rehabilitation technologies application.

Methods: Relevant publications were searched using databases "CochraneLibrary", "eLIBRARY.RU", "PubMed", "Googleacademy", "MedLine", EBSCO. Springer/Nature, Elsevier, Scopus, Web of Science, PEDro, CINAHL, Eric, MEDLINE, Health sources — Nursing/Academic edition), ProQuest and subject journals. Twenty-eight papers related to the use of remote rehabilitation technologies were included in the review.

Results: Regular use of modern technology remotely helped to reduce pain intensity, improve movement activity, improve the quality of daily life, and reduce the need for pain medications. Exercise sessions for up to 12 weeks through the app have comparable results with outpatient interventions, and 12 weeks or more with regular exercise (4 times a week or more) have superior results. Regular exercise sessions for at least 12 weeks help to reduce the intensity of pain, expand daily life opportunities, and improve the quality of life of patients. Remote rehabilitation is effective for acute, subacute and chronic pain in the lumbar region, paresis of the lower extremity, and also has a positive effect on patients' recovery after surgical intervention. In order to increase the effectiveness of distance rehabilitation, an understandable explanation of the instructions should be given, choosing a demonstration format with the use of video. Explanations and instruction on how to properly perform the exercises help to increase patients' motivation to perform the exercises. The app's simple interface makes modern technology available for use. Elderly patients demonstrate a high response to the remote format, especially with a comprehensive approach to exercise. Women are more likely to seek medical assistance with pronounced painful manifestations. The effectiveness of the distance rehabilitation program for them surpasses that for men.

Conclusion: Remote work is effective for implementing the principle of continuity and succession in the rehabilitation of patients with vertebral pathology at the 3rd stage of care.

Keywords: telemedicine, outpatient, remote rehabilitation, vertebral pathology.

том числе телемедицинских, для повышения качества оказанных услуг и улучшения здоровья населения в связи с вертебральной патологией. Вариантом телемедицинских технологий является дистанционное сопровождение пациентов для обмена информации о состоянии здоровья, для своевременного и быстрого реагирования членов мультидисциплинарной команды на изменяющуюся ситуацию пациента и предоставление медицинских

* e-mail: lip.2007@mail.ru

услуг, независимо от географических, временных и социальных условий проживания пациента [1–3]. Вариативность использования дистанционных технологий и недостаток исследований, специально предназначенных для пациентов с заболеваниями позвоночника, до сих пор ограничивали однозначные рекомендации о широком распространении телекоммуникационных услуг в качестве основной парадигмы оказания помощи по медицинской реабилитации.

Целями дистанционной реабилитации у пациентов с вертебральной патологией могут быть их возможности жизнедеятельности с повышением качества жизни, обусловленные болями, чувствительными расстройствами и двигательными нарушениями в связи с развивающимися парезами [4–6]. У пациентов с неспецифической болью в спине эффективность дистанционной реабилитации была показана как при их остром характере, так и при хроническом патологическом, вызванном различными причинами, в том числе поясничным стенозом и остеоартрозом [5–8]. Так, у 232 пациентов, страдающих болью менее 12 недель, проводились удаленно тренинги, которые контролировали физиотерапевты, которые своевременно корректировали предлагаемую программу упражнений. Мероприятия проводились не менее трёх раз в неделю на протяжении 12 недель. Состояние контролировалось на начальном этапе, через 4, 8 и 12 недель. Были отмечены значительные улучшения во всех подгруппах у пациентов, однако, более значительными были отмечены у пациентов с высоким уровнем боли. Таким образом, именно такой контингент пациентов, по мнению специалистов, склонен реагировать позитивно на дистанционный подход к лечению [5].

Дистанционное консультирование и лечебные мероприятия были рекомендованы на протяжении 3-х месячного наблюдательного проекта, показали свою эффективность в работе, на примере 232 человек. Результат оказался стойкий и ограничения жизнедеятельности были менее выражены у пациентов, проходивших, дистанционные методы воздействия, причем разница сохранялась в течение 9 месяцев [6]. У пациентов с хронической болью были так же получены позитивные результаты, и применение мобильных приложения продемонстрировали сопоставимые клинические результаты относительно терапии, проводимой в традиционных условиях [7].

В хирургии позвоночника применение, как пре- так и постоперационного сопровождения в дистанционном формате оказалось достаточно эффективным [9; 10]. Приложение для передоперационного ухода для пациентов, перенесших операцию на позвоночнике, включало подготовку пациента к операции, сопровождалось снижением периоперационного риска, мониторингом активности, управлением уходом за ранами и использованием опиоидов. У пациентов, использовавших данное приложение, отмечалась тенденция к надлежащему заживлению ран, и адекватное снижение уровня боли, улучшалась активность при движении, и они активно

сокращали употребление обезболивающих препаратов [11]. Через 3 месяца после операции дополнительный доступ к приложению с видеоматериалами на телефоне пациентов, показало свою эффективность. Пациенты группы телереабилитации по-разному проявляли свою активность в работе с приложением, в виду отличающейся мотивации и разной потребности в общении с врачом. Пациенты с высокой приверженностью занимались более 5 раз в неделю и имели высокие результаты относительно улучшения состояния здоровья [10].

Эффективность дистанционной реабилитации зависела от режима тренировок, а именно от продолжительности и частоты их проведения. Так, лица, использующие дистанционные технологии дома 2–3 раза в неделю на протяжении 4 недель, продемонстрировали сопоставимые результаты по интенсивности боли и ограничениям возможностям жизнедеятельности согласно индексу Освестри, относительно традиционных методов амбулаторной реабилитации [9; 12; 13]. Для повышения частоты занятий активно использовали приложения для мобильного телефона и видеоконференцсвязь [14]. Пациенты, использующие приложение на своем смартфоне или планшете не менее 4 раз в неделю, в течение трёх месяцев продемонстрировали превосходящие результаты относительно всей терапии в сочетании с онлайн-образованием [13]. Занятия на протяжении 12 недель продемонстрировали превосходящие результаты относительно амбулаторной терапии [15; 16]. Пациенты с хронической болью в поясничном отделе позвоночника, применявшие комплекс упражнений ежедневно хотя бы несколько минут в установленное ими время на протяжении 12 недель, демонстрировали стабильно лучшие результаты, чем группа с традиционным подходом к лечению [15]. В другом исследовании пациенты занимались в удобное для себя время на протяжении того количества времени, которое им было необходимо [6]. Никаких указаний по окончанию использования приложения им дано не было. Для повышения мотивации пациенты получали награды: значки в приложении, а так же поощрительные push — уведомления. В данной группе степень ограничений жизнедеятельности была меньше через 3 месяца наблюдения, и разница сохранялась на протяжении 9 месяцев и в последующем. Реабилитации с использованием приложения на смартфоне продемонстрировала разную эффективность в зависимости от мотивации пациентов [10]. Пациенты с высокой приверженностью, которые занимались более 5 раз в неделю, имели более высокий результат.

Предлагаемое для дистанционной работы программное обеспечение могло содержать не только рекомендации по выполнению упражнений, но и меры психологической поддержки [16]. Так, приложение Kaia включало три модуля терапии — это, обучение контролю боли в спине, физические упражнения, а также техники осознанности и релаксации. Оно содержало дыхательные техники, расслабляющие методики для мышц. В зависимости от

потребностей пользователей упражнения постоянно адаптировались к уровню физической подготовки пользователя [16].

Мотивацию больных людей к занятиям в дистанционном формате существенно повышал простой, доступный в применении интерфейс приложения и видео-формат заданий. Пациенты предпочитали удаленные видеонструкции [7; 10; 12; 15]. Пояснения и обучение правильному выполнению упражнений повышали заинтересованность пациентов и улучшали результаты занятий [4]. Простота использования имела решающее значение для обеспечения удобной работы и приверженности к занятиям [17].

При анализе возрастных особенностей работы в дистанционном режиме выяснилось, что пациенты пожилого возраста, несмотря на возможные индивидуальные трудности при работе с оборудованием, демонстрировали высокий отклик на дистанционный формат работы (с точки зрения качества жизни), сопоставимый со средневозрастной группой динамики боли, степени пареза, возможностей жизнедеятельности, особенно при комплексном подходе к её проведению [4; 18]. А по качеству жизни лица старшей возрастной группы продемонстрировали сопоставимый [18] или превосходящий [4] отклик на дистанционный формат работы.

Отмечены гендерные особенности применения телереабилитационных технологий. Женщины чаще обращаются за медицинской помощью по поводу проблем со здоровьем и жалуются на боли в позвоночнике, чем мужчины [7]. Женщины имели исходно худшие значения Индекса Освестри и боли, при этом они восстанавливались более быстрыми темпами ($p = 0,006$), чем мужчины [5].

Дистанционная реабилитация оказалась экономичным методом и обеспечивала улучшенный доступ к реабилитационным услугам как в странах с высоким, так и низким, средним уровнем дохода [19–22]. Асинхронные методы с использованием различных мобильных приложений (Skype, WhatsApp, GoogleMeet, Facebook messenger, Viber, Facetime и электронная почта) были наиболее распространенным способом доставки телереабилитационных методов реабилитации пациентам [19]. Барьеры на пути реализации дистанционных технологий были определены и классифицированы с точки зрения человеческих, организационных, технических факторов и факторов, связанных с клинической практикой. Они включали отсутствие знаний и технических навыков у поставщиков телереабилитации и пользователей услуг, отсутствие безопасной платформы, предназначенной для программ, нехватка ресурсов и проблемы с подключением [19]. Анализируя экономические аспекты телемедицинских технологий, Fatoye F. et al. (2020) вычислили, что для группы телереабилитации в среднем затраты составили — 61,7 \$, а для группы амбулаторной реабилитации — 106 \$ [21]. То есть телереабилитация имела более низкие затраты в сравнении с амбулаторным лече-

нием, что особенно важно для стран с низким уровнем дохода. На примере анализа рандомизированного контролируемого исследования, проведенного в Германии, программа цифрового ухода привела к дополнительным затратам в размере 121,59 евро на одного пациента, но также принесла на 0,0221 дополнительных лет жизни с поправкой на качество (QALY) [22]. По мнению авторов работы, текущую ставку возмещения за приложение для дистанционной терапевтической помощи в рамках обязательного медицинского страхования можно считать экономически эффективной мерой по сравнению с обычным лечением [22]. Возможности проведения дистанционной реабилитации устраняют необходимость в поездках между пациентом и поставщиком медицинских услуг, снижают транспортные расходы и нагрузку на лиц, осуществляющих уход, а также обеспечивают удобство для пациентов с нарушениями передвижения [23]. Все эти факторы делают медицинскую помощь более доступной для пациентов. Данный подход к реабилитации обеспечивает непрерывность получения помощи после стационара, при этом пациенты могут быть выписаны раньше, что снижает затраты здравоохранения на медицинские услуги. Кроме того, с расширением доступа к телереабилитационной помощи пациенты с меньшей вероятностью прибегают к использованию рекомендаций ненадлежащего качества [24]. Если в ходе систематического обзора и мета-анализа, опубликованного в 2015 г., убедительных доказательств эффективности телереабилитации для лечения двигательных нарушений, независимо от патологии, получено не было [24], то в другом систематическом обзоре [25] в общей сложности четыре исследования выявили значительную экономию затрат/экономии на человека в диапазоне от 565,66 до 2352,00 долларов США ($p < 0,05$). Поиск исследований с оценкой затрат и результатов телереабилитации по сравнению с традиционными амбулаторными подходами при неврологических заболеваниях был проведен в период с 2005 по 2021 г. в базах данных MEDLINE и EMBASE [25]. Исследования включали анализ затрат, затрат-выгод, затрат-эффективности или затрат-полезности. В общей сложности четыре исследования выявили значительную экономию затрат на человека в диапазоне от 565,66 до 2352,00 долларов США ($p < 0,05$). В большинстве исследований были обнаружены различия в стоимости и клинических эффектах между дистанционной реабилитацией и реабилитацией, проводимой в клинике. В одном исследовании были обнаружены значительные различия между группами в количестве лет жизни с поправкой на качество (QALY) [Коэффициент приростной эффективности затрат (ICER) на QALY (-21 666,41 долл. США/QALY). Телереабилитация является отличной альтернативой, которая увеличивает доступность реабилитации для большего числа людей либо из-за географического положения пациентов, либо из-за ограничений систем здравоохранения [23]. Телереабилитация кажется столь же клинически-эффективной

и рентабельной, как и традиционная реабилитация [25]. При опросе мнения специалистов о качестве и доступности телемедицинских консультаций, большинство врачей отметили, что они удовлетворены их результатами (59% были полностью удовлетворены, 35% — частично) [26]. Основными причинами неудовлетворенности являлись недостаточная скорость ответа консультантов, отказ федерального центра от принятия пациента на госпитализацию, качество ответа. Кроме того, анкетированные отметили и другие недостатки в работе телемедицинских консультаций, такие как «малоинформативный ответ», «назначение обследований, которые невозможно сделать в условиях региона», «проблемы с загрузкой документов», «подготовка и «проволочка» более часа», «формальный характер ответов консультантов» [26]. Необходимы дополнительные исследования для оценки связанного со здоровьем качества жизни и экономической эффективности при других неврологических заболеваниях [25].

Хотя телемедицина быстро распространилась во время пандемии COVID-19, еще не определено, как лучше всего проводить объективное физическое обследование позвоночника в удаленных условиях. Ограничения телемедицины при проведении физического осмотра или сборе надлежащих неврологических данных вручную в области медицины позвоночника были самым большим препятствием для принятия спинальными хирургами [27]. Пациенты, получающие телемедицинские услуги по поводу жалоб, обусловленных проблемами позвоночника, дали высокие оценки общей удовлетворенности и простоты использования данного вида помощи [27].

Будущие целевые показатели ценообразования должны быть сосредоточены, помимо интенсивности боли и активности жизнедеятельности пациентов, на дополнительных параметрах результата, включая показатели коэффициента оттока пациентов, разочаровавшихся или прекративших занятия, а также на долгосрочное влияние работы с приложением на качество жизни больных при надежной конфиденциальности работы через Интернет.

Заключение

1. Занятия пациентов через приложение, реализуемые на протяжении до 12 недель имеют сопоставимые результаты с амбулаторными вмешательствами, а 12 и более недель при условии регулярных занятий (4 раза в неделю и более) — превосходящие. Регулярные занятия с выполнением физических упражнений в течение не менее 12 недель способствуют снижению интенсивности болей, расширению возможностей повседневной жизни и повышению качества жизни больных.
2. Дистанционная реабилитация эффективна при острых, подострых и хронических болях в поясничной области, парезах нижней конечности, а также положительно влияет на восстановление пациентов после хирургического вмешательства.

3. Для повышения эффективности дистанционной реабилитации следует провести понятное объяснение инструкций, выбрав демонстрационный формат с использованием видео. Пояснения и обучение правильному выполнению упражнений способствуют повышению мотивации пациентов к выполнению занятий. Простой интерфейс приложения делает доступными к использованию современные технологии.
4. Пациенты пожилого возраста демонстрируют высокий отклик на дистанционный формат работы, особенно при комплексном подходе к её проведению.
5. Женщины чаще обращаются за медицинской помощью, имея выраженные болевые проявления. Результативность применения программы дистанционной реабилитации у них превосходит таковую у мужчин.

Таким образом, дистанционная работа является эффективной для реализации принципа непрерывности и преемственности при реабилитации больных с вертебральной патологией на 3-ем этапе оказания помощи.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дистанционно-контролируемая реабилитация (комплексная медицинская реабилитация с применением телемедицинской технологии) для пациентов со спастическим гемипарезом после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) или черепно-мозговой травмы (ЧМТ) Клинические рекомендации. 2019: 66. [Distantcionno-kontroliruemaya reabilitatsiya (kompleksnaya meditsinskaya reabilitatsiya s primeneniem telemeditsinskoi tekhnologii) dlya patsientov so spasticheskim gemiparezom posle perenesennogo ostrogo narusheniya mozgovogo krovoobrashcheniya (ONMK) ilicherepno-mozgovovotravmy (ChMT) Klinicheskie rekomendatsii. 2019: 66. (In Russ.)]
2. Снопков П.С., Лядов К.В., Шаповаленко Т.В., и др. Дистанционная реабилитация: истоки, состояние, перспективы. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016; 15(3): 141-145. [Snopkov PS, Lyadov KV, Shapovalenko TV, et al. Distantcionnaya reabilitatsiya: istoki, sostoyanie, perspektivy. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2016; 15(3): 141-145. (In Russ.)] doi: 10.18821/16813456-2016-15-3-141-145.
3. Борисов И.В., Бондарь В.А., Канарский М.М., и др. Дистанционная реабилитация: роль и возможности // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. — 2021. — Т.3. — №4. — С.399-408. [Borisov IV, Bondar' VA, Kanarskii MM, et al. Distantcionnaya reabilitatsiya: rol' i vozmozhnosti // Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya. — 2021. — Т.3. — №4. — С.399-408. (In Russ.)] doi: 10.36425/rehab80253.
4. Park KH, Song MR. Comparative analysis of pain, muscle strength, disability, and quality of life in middle-aged and older adults after web video lower back exercise. Comput Inform Nurs. 2021; 40(3): 170-177. doi: 10.1097/CIN.0000000000000801.
5. Costa F, Janela D, Molinos M, et al. Digital rehabilitation for acute low back pain: a prospective longitudinal cohort study. Journal of Pain Research. 2022; 15: 1873-1887. doi: 10.2147/JPR.S369926.
6. Sandal LF, Bach K, Overas CK, et al. Effectiveness of app-delivered, tailored self-management support for adults with lower back pain-related disability: a selfback randomized clinical trial. JAMA Intern Med. 2021; 181(10): 1288-1296. doi: 10.1001/jamainternmed.2021.4097.
7. Mbada CE, Olaoye MI, Dada OO, et al. Comparative efficacy of clinic-based and telerehabilitation application of Mckenzie therapy in chronic low-back pain. International Journal of Telerehabilitation. 2019; 11(1): 41-58. doi: 10.5195/ijt.2019.6260.

8. Cottrell MA, Galea OA, O'Leary SP, et al. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*. 2017; 31(5): 625-638. doi: 10.1177/0269215516645148.
9. Glauser G, Ali ZS, Gardiner D, et al. Assessing the utility of an IoS application in the perioperative care of spine surgery patients: theNeuroPath pilot study. *Mobile Health*. 2019; 5: 40. doi: 10.21037/mhealth.2019.09.01.
10. Hou J, Yang R, Yang Y, et al. The effectiveness and safety of utilizing mobile phone-based programs for rehabilitation after lumbar spinal surgery: multicenter, prospective randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research mHealth and uHealth*. 2019; 7(2): e10201. doi: 10.2196/10201.
11. Glauser G, Ali ZS, Gardiner D, et al. Assessing the utility of an IoS application in the perioperative care of spine surgery patients: theNeuroPath Pilot study. *Mobile Health*. 2019; 5: 40. doi: 10.21037/mhealth.2019.09.01.
12. Dadarkhah A, Rezaimoghadam F, Najafi S, et al. Remote versus in-person exercise instruction for chronic nonspecific low back pain lasting 12 weeks or longer: a randomized clinical trial. *Journal of the National Medical Association*. 2021; 113(3): 278-284. doi: 10.1016/j.jnma.2020.11.016.
13. Raiszadeh K, Tapicer J, Taitano L, et al. In-clinic versus web-based multidisciplinary exercise-based rehabilitation for treatment of low back pain: prospective clinical trial in an integrated practice unit model. *Journal of Medical Internet Research*. 2021; 23(3): e22548. doi: 10.2196/22548.
14. Herbert MS, Afari N, Liu L, et al. Telehealth versus in-person acceptance and commitment therapy for chronic pain: a randomized noninferiority trial. *The Journal of Pain*. 2017; 18: 200-211. doi: 10.1016/j.jpain.2016.10.014.
15. Itoh N, Mishima H, Yoshida Y, et al. Evaluation of the effect of patient education and strengthening exercise therapy using a mobile messaging app on work productivity in Japanese patients with chronic low back pain: open-label, randomized, parallel-group trial. *Journal of Medical Internet Research mHealth and uHealth*. 2022; 10(5): e35867. doi: 10.2196/35867.
16. Toelle TR, Utpadel-Fischler DA, Haas KK, et al. App-based multidisciplinary back pain treatment versus combined physiotherapy plus online education: a randomized controlled trial. *NPJ Digital Medicine*. 2019; 2: 34. doi: 10.1038/s41746-019-0109-x.
17. Fiani B, Siddiqi I, Lee SC, et al. Telerehabilitation: development, application, and need for increased usage in the COVID-19 era for patients with spinal pathology. *Cureus*. 2020; 12(9): e10563. doi: 10.7759/cureus.10563.
18. Min Y, Xu P. Curative effects of remote home management combined with Feng's spinal manipulation on the treatment of elderly patients with lumbar disc herniation. *Journal of Healthcare Engineering*. 2022; 2022: 1420392. doi: 10.1155/2022/1420392.
19. Nizeyimana E, Joseph C, Plastow N, et al. A scoping review of feasibility, cost, access to rehabilitation services and implementation of telerehabilitation: implications for low- and middle-income countries. *Digital Health*. 2022; 8: 20552076221131670. doi: 10.1177/20552076221131670.
20. Levy CE, Silverman E, Jia H, et al. Effects of physical therapy delivery via home video telerehabilitation on functional and health-related quality of life outcomes. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2015; 52(3): 361-70. doi: 10.1682/JRRD.2014.10.0239.
21. Fatoye F, Gebrye T, Fatoye C, et al. The clinical and cost-effectiveness of telerehabilitation for people with nonspecific chronic low back pain: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research mHealth and uHealth*. 2020; 8(6): e15375. doi: 10.2196/15375.
22. Lewkowicz D, Wohlbrandt A, Bottinger E. Digital therapeutic care apps with decision-support interventions for people with low back pain in Germany: cost-effectiveness analysis. *Journal of Medical Internet Research mHealth and uHealth*. 2022; 10(2): e35042. doi: 10.2196/35042.
23. Tenforde AS, Hefner JE, Kodish-Wachs JE, et al. Telehealth in physical medicine and rehabilitation: a narrative review. *Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017; 9(5S): S51-S58. doi: 10.1016/j.pmrj.2017.02.013.
24. Agostini M, Moja L, Banzi R, et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2015; 21(4): 202-13. doi: 10.1177/1357633X15572201.
25. Del Pino R, Díez-Cirarda M, Ustarroz-Aguirre I, Gonzalez-Larragan S, Caprino M, Busnati S, Gand K, Schlieter H, Gabilondo I, Gómez-Esteban JC. Costs and effects of telerehabilitation in neurological and cardiological diseases: A systematic review. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 9: 832229. doi: 10.3389/fmed.2022.832229.
26. Вершинин Г.С., Винярская И.В., Терлецкая Р.Н. и др. Оценка доступности и качества телемедицинских консультаций при оказании медицинской помощи детям (по результатам анкетирования врачей) // Вестник Ивановской медицинской академии. — 2021. — Т.26. — №3. — С.20. [Vershinin GS, Vinyarskaya IV, Terleckaya RN, et al. Ocenka dostupnosti i kachestva telemeditsinskih konsultacij pri okazanii medicinskoj pomoshi detyam (po rezul'tatam anketirovaniya vrachej). Vestnik Ivanovskoy Medicinskoj akademii. 2021; 26(3): 20. (In Russ.)] doi: 10.52246/1606-8157_2021_26_3_18.
27. Shafi K, Lovecchio F, Forston K, et al. The Efficacy of Telehealth for the Treatment of Spinal Disorders: Patient-Reported Experiences during the COVID-19 Pandemic. *Humanities and Social Sciences*. 2020; 16: 17-23. doi: 10.1007/s11420-020-09808-x.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ • CLINICAL OBSERVATIONS

ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК: ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Шенгелия Л.Д.*¹, Донаканян С.А.¹,
Фатулаев З.Ф.¹, Абрамян М.В.¹,
Чурко А.А.², Коншина М.О.¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр сердечно-
сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»,
Москва

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

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_134

Резюме. Пациенты с хронической болезнью почек (ХБП) имеют повышенный риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, в то время как пациенты с терминальной стадией ХБП, получающие заместительную почечную терапию, которым показана реваскуляризация миокарда, представляют собой отдельную, более тяжелую группу пациентов, имеющую свои клинические и патофизиологические особенности. Реваскуляризация миокарда показана больным в терминальной стадии заболевания почек, однако риск смерти и развития интра- и послеоперационных осложнений при этом более высокий. Несмотря на значительные достижения эндоваскулярной хирургии, аортокоронарное шунтирование является преимущественным методом хирургического лечения ИБС у данной категории пациентов, демонстрируя более доказательные отдаленные результаты. В данном клиническом случае отражены патофизиологические особенности ИБС у пациента с терминальной стадией ХБП и продемонстрирована эффективность аортокоронарного шунтирования в лечении ИБС.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, аортокоронарное шунтирование, реваскуляризация миокарда.

ISCHEMIC HEART DISEASE IN PATIENTS WITH END-STAGE CHRONIC KIDNEY DISEASE: PATHOPHYSIOLOGICAL FEATURES AND SURGICAL TREATMENT

Shengelia L.D.*¹, Donakanyan S.A.¹, Fatulaev Z.F.¹,
Abramyan M.V.¹, Churko A.A.², Konshina M.O.¹

¹ A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Moscow

² Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg

Abstract. Patients with chronic kidney disease have high risk of cardiovascular diseases, while patients with end-stage chronic kidney disease, initially on dialysis, whom myocardial revascularization is recommended, represent a separate, more severe group of patients with their own clinical and pathophysiological features. Myocardial revascularization is indicated for patients in the terminal stage of kidney disease, but the risk of death and the development of intra- and postoperative complications is higher. Despite the significant achievements of endovascular surgery, coronary artery bypass grafting is the preferred method of the surgical treatment of coronary heart disease in this category of patients, demonstrating more evidence-based long-term results. In this clinical case, the pathophysiological features of coronary heart disease in the patient with end-stage chronic kidney disease are reflected and the effectiveness of coronary artery bypass grafting in the treatment of coronary heart disease in the patient, who needs dialysis.

Keywords: chronic kidney disease, coronary artery bypass grafting, myocardial revascularization.

Введение

Сердечно-сосудистая патология является наиболее распространенной причиной смерти у пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии [1]. По различным данным, каждый год у приблизительно 10% пациентов с ХБП диагностируется инфаркт миокарда, при этом 5% пациентов умирают по этой причине [2].

Течение ИБС и СН у пациентов с терминальной стадией ХБП имеют свои патофизиологические особенности

(Рис. 1). Как известно, потребность миокарда в кислороде определяется тремя основными факторами: напряжением стенки левого желудочка (ЛЖ), сократимостью миокарда ЛЖ и частотой сердечных сокращений. Для расчета напряжения стенки ЛЖ необходимо произведение значений давления и диаметра ЛЖ разделить на толщину стенки ЛЖ. У пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии, отмечается повышенное артериальное давление и, соответственно, повышенное давление

в ЛЖ. Перегрузка объемом приводит к увеличению объема и радиуса ЛЖ. Таким образом, у пациентов данной группы отмечается высокая потребность миокарда в кислороде, обуславливающая склонность миокарда к ишемии и инфаркту, и без наличия гемодинамически значимого поражения коронарных артерий.

Гипертония, хроническая перегрузка объемом и анемия приводят гипертрофии ЛЖ. Сама по себе гипертрофия миокарда повышает потребность миокарда в кислороде и приводит к относительной

* e-mail: l.d.shengelia@mail.ru

коронарной недостаточности. Еще одним патогенетическим звеном формирования ишемии является нарушение плотности капилляров, что создает дисбаланс между потреблением миокарда в кислороде и его доставкой. Наличие атеросклеротического поражения коронарных артерий при гипертрофированном миокарде ЛЖ также увеличивает риск развития ишемии. Ишемия миокарда приводит к апоптозу клеток, накоплению коллагена, фиброзу и в дальнейшем к увеличению жесткости ЛЖ, нарушению наполнения и диастолической дисфункции [3–5]. В конечном итоге ишемия может приводить к гибели части миокарда и систолической дисфункции ЛЖ [1].

Анемия, отмечаемая у пациентов с ХБП, также является патогенетическим компонентом несоответствия потребности миокарда в кислороде с его доставкой. По этой причине абсолютному большинству пациентов, находящихся на программной терапии, требуется терапия препаратами железа и стимуляторами эритропоэза [4].

Нарушение метаболизма кальция и фосфора представляет собой наиболее неблагоприятный синдром развивающейся хронической почечной недостаточности. Изменения фосфорно-кальциевого обмена в конечном итоге приводят к кальцификации коронарных артерий и риску возникновения кардиоваскулярной смертности. Кроме того, нарушенный метаболизм углеводов является одним из факторов, приводящих к формированию атеросклеротических бляшек.

Существуют разные виды заместительной почечной терапии — гемодиализ, гемодиализация, перитонеальный диализ. Длительность стандартной программной терапии составляет, как правило, около 720–800 минут/неделю, оказывая в том числе и воздействие на сердечно-сосудистую систему. Ультрафильтрация вызывает резкий сдвиг в объеме внутрисосудистой жидкости, опосредованно вызывая ишемию миокарда, за счет снижения артериального давления и перфузии, а также вызывая дисфункцию эндотелия.

Уремия, наблюдающаяся у пациентов с терминальной стадией ХБП, сопровождается запуском процессов оксидативного стресса и высвобождения свободных радикалов. Как известно, механизмы оксидативного стресса задействованы также в патогенезе атеросклероза — повреждения сосудистой стенки, формирования артеросклеротической бляшки, а также ее разрыва [1]. Доказа-

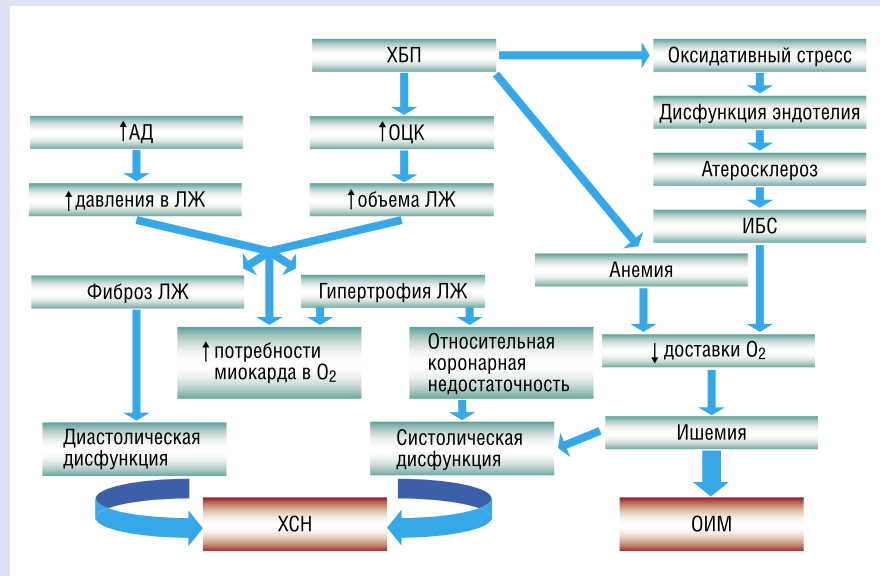


Рис. 1. Особенности патогенеза кардиальной патологии у пациентов с ХБП. Сокращения: АД — артериальное давление, ОЦК — объем циркулирующей крови, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ОИМ — острый инфаркт миокарда.

но, что гемодиализ увеличивает степень оксидативного стресса, развивающегося вследствие уремии. Одними из основных свободных радикалов, вырабатываемых при реперфузии являются гидроксильные радикалы. Они быстро вступают во взаимодействие с белками, фосфолипидами, тиолами и воздействуют на внутриклеточный уровень ионов кальция, а также на степень чувствительности сократительного аппарата к кальцию, таким образом влияя на сократительную функцию кардиомиоцитов. Таким образом, пациенты с терминальной стадией ХБП более подвержены риску развития инфаркта миокарда за счет ишемии, дисфункции эндотелия, атеросклероза, а также гипертрофии ЛЖ, что сопровождается более высокой смертностью данной категории больных [1; 7; 12].

Кроме того, довольно часто у пациентов, находящихся на диализе, клиническая картина ИБС может быть сглажена или вообще отсутствовать. Поэтому с целью предотвращения жизнеугрожающих осложнений и увеличения продолжительности жизни пациентов с почечной недостаточностью важными являются своевременная диагностика и лечение гемодинамически значимого поражения коронарных артерий. Случаи аортокоронарного шунтирования у пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии, встречаются относительно редко и должны выполняться по показаниям и при оценке рисков интра- и послеоперационных осложнений [7]. В данной

работе приведен пример хирургической реваскуляризации миокарда в объеме аортокоронарного шунтирования, у пациента, находящегося на заместительной почечной терапии.

Пациент Г. 67 лет поступил в отделение хирургического лечения интерактивной патологии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ с жалобами на инспираторную одышку при минимальной физической нагрузке, давящие боли за грудиной при минимальной физической нагрузке, купирующиеся в течение двух минут после ее прекращения, головокружения.

Из анамнеза заболевания известно, что в течение 30 лет пациент страдает гипертонической болезнью, с максимальными цифрами артериального давления до 210/100 мм рт. ст. В 2004 г. перенес ОИМ по задней стенке ЛЖ, был госпитализирован в больницу по месту жительства, где была проведена диагностическая коронарография, по результатам которой выявлено многососудистое поражение. Оперативное лечение не проводилось, получал консервативную терапию. Также, известно, что пациент наблюдался у нефролога с выраженной клиникой пиелонефрита. В июле 2005 г. обнаружено уменьшение размеров правой почки. В мае 2007 г. при обследовании по данным лабораторных методов обследования: креатинин 265 мкмоль/л, рСКФ (СКД-ЕPI) 25 мл/мин./1.73 м², мочевина 15,4 ммоль/л. Выставлен диагноз: вторично сморщенная правая почка

(нефункционирующая). Стационарно-го обследования в специализированном нефрологическом отделении не было. В дальнейшем отмечалось постепенное нарастание уровня креатинина. Пациент находился под наблюдением врача по месту жительства. В 2021 г. рСКФ снизилась до уровня 7 мл/мин./1.73 м² (креатинин сыворотки 661 мкмоль/л), проведен консилиум по месту жительства, по результатам которого принято решение о начале проведения заместительной почечной терапии. Методом выбора коррекции ХБП стадии 5 стал перитонеальный диализ. В брюшную полость был имплантирован катетер. В вводимом диализном периоде пациент отмечал стойкое снижение артериального давления до 100/60 мм рт. ст., слабость, головокружение, перебои в работе сердца, нарастание интенсивности ангинозных болей и одышки, снижение толерантности к физическим нагрузкам. Пациент обратился в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ.

При поступлении состояние средней тяжести, дыхание жесткое, тоны сердца приглушены, ритмичные. Частота сердечных сокращений составила 70 уд/мин., артериальное давление 120/70 мм рт. ст. Диурез отсутствует.

По данным лабораторных методов обследования при поступлении в стационар гемоглобин составил

119 г/л; лейкоциты 8.58×10^9 /л; тромбоциты 144×10^9 /л; креатинин 985 мкмоль/л; мочевина 20,3 ммоль/л; альбумин 37 г/л; общий холестерин 3,98 ммоль/л; холестерин липопротеинов низкой плотности 1,59 ммоль/л; холестерин липопротеинов высокой плотности 0,7 ммоль/л; триглицериды 3,71 ммоль/л; натрий 138 ммоль/л; калий 4,6 ммоль/л.

При поступлении в стационар на ЭКГ регистрируется синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 62 в минуту, нормальное положение электрической оси.

По данным ЭхоКГ фракция выброса ЛЖ была равна 53%, с конечным диастолическим объемом 120 мл, конечным систолическим объемом 56,0 мл по Симпсону. Недостаточность митрального клапана ишемического генеза до 2 степени.

Пациенту выполнена коронарография, по результатам которой выявлен стеноз 80% в проксимальной трети передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, стеноз 90% в огибающей ветви, стеноз 90% ветви тупого края, правая коронарная артерия окклюзирована (Рис. 2).

После выполнения комплекса диагностических процедур принято решение об оперативном лечении ИБС. В виду анатомических особенностей по-

ражения правой коронарной артерии, выраженного кальциноза коронарных артерий, вероятность успешной эндоваскулярной реканализации низкая. В том числе учитывая многосудистый характер поражения, принято решение о хирургическом лечении ИБС — выполнении операции аортокоронарного шунтирования.

12.07.2022 г. выполнена операция реваскуляризации миокарда в объеме маммарокоронарного шунтирования передней межжелудочковой артерии, аортокоронарного шунтирования задней межжелудочковой ветви правой коронарной артерии, диагональной ветви и a.intermedia на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения. После завершения хирургического этапа, проведена интраоперационная шунтография венозного шунта к ветви тупого края, диагональной ветви, a.intermedia, маммарного шунта к передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии с удовлетворительным ангиографическим результатом (Рис. 3).

На дооперационном периоде было принято решение о переводе пациента с перитонеального диализа на экстракорпоральную заместительную почечную терапию: проводились процедуры гемодиализации с целью повышения клиренса процедуры заместительной почечной терапии. На дооперационном этапе в рамках подготовки пациента к операции проводилась коррекция анемии (препаратами железа, эритропоэтином), гипоальбуминемии, достижения сухого веса. Интраоперационно была выполнена ультрафильтрация, во избежание гиповолемии.

За период госпитализации выполнено 8 процедур продолжительностью 240–360 минут. В первые трое суток заместительная почечная терапия проводилась в режиме ежедневных процедур гемодиализации, затем был выбран



Рис. 2. Коронарография перед операцией. А, Б — система левой коронарной артерии. Визуализируются стенозы в передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, огибающей и ветви тупого края. В — окклюзия правой коронарной артерии.

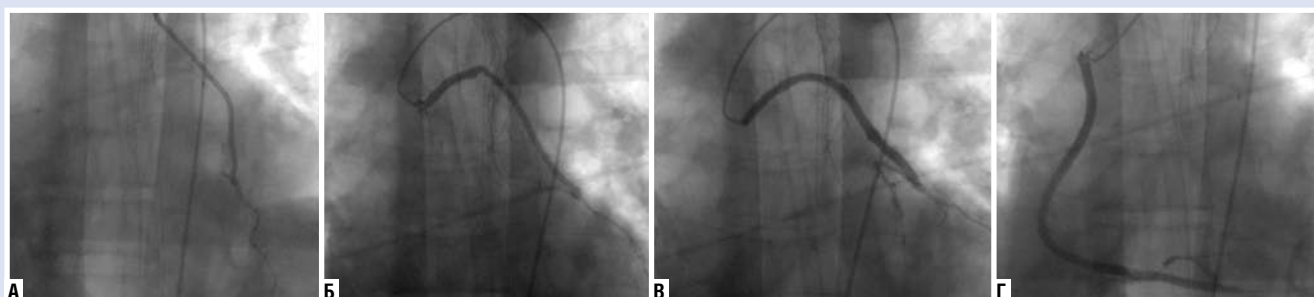


Рис. 3. Интраоперационная шунтография. А — анастомоз между левой внутренней грудной артерией и передней межжелудочковой артерией. Б — венозный анастомоз к ветви тупого края. В — венозный анастомоз к срединной артерии. Г — венозный анастомоз к правой коронарной артерии.

протокол — проведения процедур гемодиализа в режиме через день. Это позволило без осложнений провести послеоперационный период. Адекватно контролировались клинико-лабораторные показатели. Ультрафильтрация проводилась с учетом показателей гемодинамики (артериального давления, центрального венозного давления, конечно-диастолического объема левого желудочка), а также объема предполагаемой инфузионно-трансфузионной терапии. Использовался диализатор Leocord 18 H ($S = 1,8 \text{ м}^2$).

В дальнейшем послеоперационный период протекал гладко, без особенностей. На вторые сутки после операции пациент переведен из отделения реанимации в палату интенсивной терапии. На третьи сутки пациенту удалены дренажи из полости перикарда и переднего средостения, пациент переведен в общую палату. По данным ЭКГ регистрировался синусовый ритм с частотой 70 ударов в минуту. По данным анализов крови гемоглобин составил 97 г/л; креатинин 771 мкмоль/л; мочевины 14,4 ммоль/л, Са 0,92 ммоль/л. На 12-е сутки пациент выписан под наблюдение кардиолога по месту жительства, перитонеальный диализ был далее продолжен.

Обсуждение

Первая процедура диализа выполнена в 1924 г. Г. Хаасом в Германии [8; 9]. Появление процедуры диализа внесло неоценимый вклад в лечение пациентов с терминальной стадией ХБП, позволив значительно увеличить продолжительность их жизни. Однако, основной причиной смерти среди данной категории больных являются сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания и их осложнения. Учитывая ряд патогенетических данных, пациенты, находящиеся на диализе, имеют более высокий риск развития артериальной гипертензии, сахарного диабета, дислипидемии, а также ИБС и ее осложнений. Несмотря на значительные достижения эндоваскулярной хирургии, аортокоронарное шунтирование остается предпочтительным методом хирургического лечения ИБС в том числе, и в этой категории пациентов.

Сам факт наличия у пациента коморбидности в виде терминальной стадии ХБП является фактором, который потенциально может существенно осложнить течение послеоперационного периода. Однако, наличие ишемической болезни сердца высокого риска жизнеугрожающих сердечно-сосудистых ослож-

нений делает вопрос об оперативном лечении актуальным. К осложнениям послеоперационного периода у пациентов с терминальной стадией ХБП относятся: синдром низкого сердечного выброса, повышенная кровоточивость, высокий риск инфекционных осложнений, нарушения мозгового кровообращения, дыхательная недостаточность. Случаи сепсиса, а также абдоминальных осложнений после кардиохирургических вмешательств встречаются в группе [10–12].

В исследование А. Klvacek и соавт. вошла небольшая группа из 36 пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии, которым выполнено кардиохирургическое вмешательство — изолированное аортокоронарное шунтирование в 21 случае, в остальных — протезирование аортального, митрального клапанов, дуги аорты, операция «лабиринт» в сочетании с аортокоронарным шунтированием или без него. У 16 пациентов операция была выполнена в условиях ИК, 20 — на работающем сердце. Госпитальная летальность составила 11,1% — 4 пациента. Выживаемость через 1 год составила 77,8%. По мнению авторов предикторами неблагоприятного прогноза в средне-отдаленном периоде являются — сердечная недостаточность, наличие показаний к срочному или экстренному выполнению операции, сочетанное хирургическое вмешательство, синдром низкого сердечного выброса в раннем послеоперационном периоде [10].

Обсуждаемым является вопрос о выполнении операции аортокоронарного шунтирования у пациентов с терминальной стадией ХБП в условиях ИК или без него. В связи с меньшим системным воспалительным ответом более предпочтительным считается второй вариант. Проведение ИК также связано риском объемной перегрузки и застоя в малом круге кровообращения, а также риском кровотечений и усугубления степени анемии. Однако, оперирующему хирургу нужно понимать и иметь в виду известные случаи летальных исходов по причине возникновения жизнеугрожающих желудочковых нарушений ритма сердца при подъеме сердца для доступа к боковой стенке при выполнении аортокоронарного шунтирования на работающем сердце у данной группы пациентов [13]. В отдельных случаях, нарушения ритма не удается купировать, не смотря на конверсию и подключение аппарата ИК. Таким образом, несмотря на очевидные преимущества выполнения операции

аортокоронарного шунтирования у пациентов с ХБП на работающем сердце без ИК, определяющими факторами являются гемодинамическая стабильность пациента, кардиальный статус и тяжесть поражения коронарных артерий.

Несмотря на то, что данные в отношении сравнительной оценки методов аортокоронарного шунтирования, стентирования и оптимальной консервативной терапии ИБС у пациентов с умеренной почечной недостаточностью варьируют, их сопоставление с группой пациентов с терминальной стадией ХБП не совсем уместно в связи с большей исходной тяжестью второй группы больных. А также выраженным развитием указанных ранее внутри- и внесердечных патофизиологических изменений, значительно увеличивающих риск развития интра- и послеоперационных изменений. Кроме того, сочетание хронической болезни почек с сахарным диабетом, делает выполнение аортокоронарного шунтирования более предпочтительным над эндоваскулярным подходом.

Вообще, выбор эндоваскулярного или открытого хирургического методов реваскуляризации у пациентов с ХБП и сравнение непосредственных и отдаленных результатов является предметом широкого обсуждения и анализа. Одним из ключевых моментов в выборе тактики лечения является частое наличие у пациентов с ХБП тяжелого, протяженного или диффузного поражения коронарных артерий, обусловленных как атеросклеротическим процессом, так и нарушением кальций-фосфорного обмена, а также их тонкий диаметр и часто многосудистый характер поражения. В подобных ситуациях технически затруднительным может являться и стентирование, и аортокоронарное шунтирование. Тем не менее, не смотря на более высокий риск осложнений, только указанные подходы могут улучшить качество жизни и ее продолжительность. Несмотря на то, что согласно Европейским рекомендациям по реваскуляризации миокарда предпочтение в указанной группе больных отдается аортокоронарному шунтированию, нередко сами пациенты выбирают стентирование по причине меньшей инвазивности процедуры и более короткому послеоперационному периоду [11].

Общее число пациентов вошедших в мета-анализ К. Си и соавт., посвященный сравнению аортокоронарного шунтирования и стентирования у пациентов с ИБС и ХБП, составило 26 441. Половина пациентов вошла в группу стентирова-

ния коронарных артерий, а другая половина — в группу аортокоронарного шунтирования. В исследование включались пациенты с многососудистым поражением или поражением ствола левой коронарной артерии. Первичной конечной точкой являлась смертность по любым причинам в отдаленном периоде, вторичные конечные точки — смертность в раннем послеоперационном периоде, инфаркт миокарда, инсульт, повторная реваскуляризация. Согласно исследованию в группе аортокоронарного шунтирования отмечалась меньшая смертность в отдаленном периоде, меньшее число случаев инфаркта миокарда и случаев повторных реваскуляризаций, по сравнению с группой эндоваскулярного лечения. Однако, в группе аортокоронарного шунтирования отмечалось больше число нарушений мозгового кровообращения в раннем послеоперационном периоде. Непосредственная летальность была одинаковой в обеих группах [14].

Как известно, случаи ИБС у пациентов с ХБП часто сопровождается тяжелым, диффузным, многососудистым поражением с выраженным кальцинозом коронарных артерий. При этом диаметр сосудов часто тоньше, чем у классических ишемических пациентов. Все вышеуказанные факторы делают технически сложным не только аортокоронарное шунтирование, но и стентирование. Наличие тяжелого кальциноза существенно затрудняет процесс имплантации и расположения стента в артерии, в то время как диффузный кальциноз сосудистой стенки создает технические трудности при наложении дистальных анастомозов [14].

Исследование EXCEL (Evaluation of XIENCE Versus Coronary Artery Bypass Surgery for Effectiveness of Left Main Revascularization trial) представляет собой международное, многоцентровое, рандомизированное исследование, посвященное сравнению стентирования и аортокоронарного шунтирования у пациентов с ИБС с поражением ствола левой коронарной артерии [18]. Одной из исследуемых целей было сравнение результатов в подгруппе пациентов с ХБП. Из 1869 пациентов, включенных в исследование, хроническая болезнь почек наблюдалась у 361. Согласно данным авторов у пациентов с ХБП отмечался более высокий риск послеоперационных осложнений, включая жизнеугрожающие нарушения ритма сердца, более частые случаи переливания крови, инфекции, в том числе раневые. При сравнении групп

стентирования и аортокоронарного шунтирования авторы обнаружили меньшее число случаев манифестации почечной дисфункции в послеоперационном периоде и других крупных послеоперационных осложнений в группе стентирования, что логически объяснимо. При анализе отдаленных результатов не было обнаружено статистически значимых различий по числу инфарктов миокарда, нарушений мозгового кровообращения и смертности в исследуемых группах. Однако, число повторных, опосредованных ишемией реваскуляризаций было ниже в группе аортокоронарного шунтирования как у пациентов с ХБП, так и без нее [18]. Мы хотим также отметить, что данное исследование применимо к заданной нами тематике лишь частично. Это связано с тем, что пациенты, с терминальной стадией ХБП, которым показана реваскуляризация миокарда, представляют собой отдельную, более тяжелую группу пациентов, имеющую свои клинические и патофизиологические особенности, а также более высокие риски интра- и послеоперационных осложнений [15; 6].

Несомненно, проведение крупных, рандомизированных исследований позволило бы получить новые данные и сформировать более глубокое понимание в отношении тактики выбора открытой или эндоваскулярной методики реваскуляризации миокарда. Тем не менее, учитывая фактор частого наличия многососудистого поражения у данной категории пациентов, именно аортокоронарное шунтирование позволяет достичь полную реваскуляризацию коронарных артерий [17].

Заключение

Наличие ИБС у пациентов с ХБП встречается довольно часто, являясь основной причиной смертности в данной группе больных. Несмотря на то, что данная категория больных является клинически более тяжелой по сравнению с классическими пациентами с кардиальной патологией, аортокоронарное шунтирование является предпочтительным и более эффективным, по сравнению с эндоваскулярным подходом, демонстрируя более убедительные отдаленные результаты. Должная медикаментозная терапия на до- и послеоперационном периодах, а также возможность проведения заместительной почечной терапии, позволяют снизить риски послеоперационных осложнений. В данном клиническом случае отражены патогенетические особенности пациента с ишемической болезнью

сердца, опосредованные закономерными осложнениями терминальной ХБП, на которые следует обратить внимание врачу для более глубокого понимания клинического статуса пациента, оценка рисков потенциальных осложнений и их механизмов, а также показана возможность, эффективность и целесообразность выполнения операции аортокоронарного шунтирования пациентов с указанной коморбидностью. Отсутствие ишемии, улучшение клинической картины, отсутствие ангинозных болей, улучшение функционального статуса и качества жизни, а также профилактика жизнеугрожающих осложнений являются основными целями хирургического лечения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Venkatesh K., Sudarshan B., Kunal C. Ischemic Heart Disease in Patients Undergoing Dialysis, Hospital Practice. 2012; 4: 33-39. doi: 10.3810/hp.2012.10.1001.
2. Ther A. Patient Registration Committee, Japanese Society for Dialysis Therapy: An overview of regular dialysis treatment in Japan. 2004; 8: 358-382.
3. Tanaka Y, Nobuhiko J, Hiroki H. Affiliations Ischemic Heart Disease in Patients with End-Stage Kidney Disease. 2015; 40(4): 332-6. doi: 10.1159/000441582.
4. Herzog C, Asinger R, Berger A, Charytan D, Díez J, Hart R, et al. Cardiovascular disease in chronic kidney disease. A clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Kidney Int. 2011; 80: 572-586.
5. Cerasola G, Nardi E, Palermo A, Mulè G, Cotonone S. Epidemiology and pathophysiology of left ventricular abnormalities in chronic kidney disease: a review. 2011; 24: 1-10.
6. Chu-Lin C, Te-Chao F. Coronary artery disease in dialysis patients: What is the optimal therapy? Tzu Chi Medical Journal. 2013; 25: 82-85. doi: 10.1016/j.tcmj.2013.02.002.
7. Burton J, Jefferies H, Selby N, McIntyre C. Hemodialysis-induced repetitive myocardial injury results in global and segmental reduction in systolic cardiac function. Clin J Am Soc Nephrol. 2009; 4(12): 1925-1931.
8. Sniderman A, Solhpour A, Alam A, Williams K, Sloan J. Cardio-vascular death in dialysis patients: lessons we can learn from AURORA. Clin J Am Soc Nephrol. 2010; 5(2): 335-340.
9. Vienken J. Hemodialysis as an Experimental Therapy: Georg Haas and the First Clinical Treatment of a Human Kidney Patient. Dialysis. 2012; 43-50. doi: 10.1142/9789814289764_0007.
10. Klváček A, Šantavý P, Zuščík O, Konečný M, Hájek R, Lonský V. Pětileté zkušenosti se srdečními operacemi u pacientů závislých na dialyze. Cor et Vasa. 2015; 57(2): e86-e90. doi: 10.1016/j.crvasa.2015.03.004.

11. Соколова Н.Ю., Голухова Е.З. Реваскуляризация миокарда у больных стабильной ишемической болезнью сердца: стратификация периперационных и отдаленных рисков // Креативная кардиология. — 2016. — №10 (1). — С.25-36. [Sokolova NYU, Goluhova EZ. Revaskulyarizatsiya miokarda u bol'nyh stabil'noj ishemicheskoy bolezniyu serdca: stratifikatsiya periporacionnyh i otdalennyh riskov. Kreativnaya kardiologiya; 2016; 10(1): 25-36. (In Russ.)] doi: 10.15275/kreatkard.2016.01.03.
12. Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Скопин А.И., Мамедова С.К., Жалилов А.К., и др. Непосредственные результаты коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов высокого хирургического риска // Анналы хирургии. — 2017. — №22(6). — С.353-360. [Melikulov AA, Merzlyakov VYU, Klyuchnikov IV, Skopin AI, Mamedova SK, Zhalilov AK, et al. Neposredstvennye rezul'taty koronarogo shuntirovaniya na rabotayushchem serdce u pacientov vysokogo hirurgicheskogo riska. Annaly hirurgii. 2017; 22(6): 353-360. (In Russ.)]
13. Chung-Dann K, Yu-Jen Y. Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Dialysis-Dependent Renal Failure. Tex Heart Inst J. 2004; 31: 224-30.
14. Cui K, Liu H, Yuan F, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus stenting for patients with chronic kidney disease and complex coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. Therapeutic Advances in Chronic Disease. 2021; 12. doi: 10.1177/2040622321990273.
15. Бочаров А.В., Сидоров Д.В., Попов Л.В. Трудности лечения острого коронарного синдрома у пациента с терминальной стадией хронической почечной недостаточности на программном гемодиализе (описание случая) // Клиническая практика. — 2020. — №11(3). — С.102-106. [Bocharov AV, Sidorov DV, Popov LV. Difficulties in Treatment of Acute Coronary Syndrome in a Patient with End-Stage Chronic Renal Failure on Program Hemodialysis (Case Description). Journal of Clinical Practice. 2020; 11(3): 102-106. (In Russ.)] doi: 10.17816/clinpract33946.
16. Солдаткина А.О., Ярустовский М.Б., Абрамян М.В., Кудзоева З.Ф., Камардина Е.В., Назарова В.И. Особенности периперационного ведения кардиохирургических пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек // Актуальные аспекты экстракорпорального очищения крови в интенсивной терапии. — 2018. — С.70-71. [Soldatkina AO, Yarusovsky MB, Abramyan MV, Kudzoeva ZF, Kamardina EV, Nazarova VI. Features of perioperative management of the cardiac surgery patients with end-stage chronic kidney disease. Topical aspects of the extracorporeal blood purification in intensive care. 2018: 70-71. (In Russ.)]
17. Ярустовский М.Б., Абрамян М.В., Солдаткина А.О., Муратов Р.М., Бокерия О.Л., Кудзоева З.Ф. и др. Особенности периперационного ведения пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек, нуждающихся в хирургической коррекции кардиоваскулярной патологии // Нефрология и диализ. — 2018. — №20(3). — С.281-289. [Yarusovsky MB, Abramyan MV, Soldatkina AO, Muratov RM, Bokeria OL, Kudzoeva ZF, et al. Features of perioperative management in patients with end-stage renal disease requiring surgical correction of cardiovascular pathology. Nephrology and dialysis. 2018; 20(3): 281-289. (In Russ.)]

РАЗРЫВ АНЕВРИЗМЫ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ

**Матюшкин А.В.^{1,2}, Мустафин А.Х.^{1,2},
Богомазов И.Ю.², Забадаева О.Б.^{*1,2},
Дрождина А.А.¹**

¹ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова
Минздрава РФ, Москва

² ГБУЗ «ГКБ им. Д.Д. Плетнёва ДЗМ»,
Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_139

Резюме. В статье рассматривается клиническое наблюдение лечения больного 92-х лет, который поступил с клинико-инструментальной картиной разрыва аневризмы подколенной артерии с образованием межмышечной гематомы, аневризмы дистальной порции латеральной артерии, огибающей бедренную кость без признаков разрыва. Больному в экстренном порядке было выполнено оперативное вмешательство в объеме: поверхностнобедренно-дистальноподколенное шунтирование реверсированной аутовены с выключением аневризмы из кровотока посредством перевязки ПБА и ПоА, перевязка аневризмы дистальной порции латеральной артерии, огибающей бедренную кость. Данное клиническое наблюдение представляет собой описание успешного результата хирургического лечения разрыва аневризмы подколенной артерии у пациента старческого возраста с выраженным коморбидным фоном.

Ключевые слова: клинический случай, аневризма подколенной артерии, разрыв.

Истинные аневризмы периферических артерий нижних конечностей возникают вследствие дегенеративных изменений сосудистой стенки и периодиче-

ски встречаются в практике сосудистого хирурга [1]. Наиболее часто аневризматической трансформации подвергается подколенная артерия (ПоА) — около 70%

от всех случаев [2]. Аневризмы периферических артерий нижних конечностей другой локализации встречаются существенно реже: так частота встречаемости

RUPTURE OF POPLITEAL ARTERY ANEURYSM

**Matyushkin A.V.^{1,2}, Mustafin A.H.^{1,2}, Bogomazov I.Y.²,
Zabadaeva O.B.^{*1,2}, Drozhkina A.A.¹**

¹ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

² City Clinical Hospital №57, Moscow

Abstract. A 92-year-old male patient with a history of ruptured popliteal aneurysm with intermuscular hematoma and aneurysm of the lateral circumflex femoral artery. The patient urgently had been undergone by open surgical treatment: superficial femoral-distal popliteal bypass with exclusion of the aneurysm and ligation of lateral circumflex femoral artery aneurysm. This report presents a case of ruptured popliteal artery aneurysm successfully treated in an elderly patient with a pronounced comorbid background.

Keywords: case report, popliteal artery aneurysm, rupture.

* e-mail: oyunazabadaeva@gmail.com

аневризм бедренных артерий составляет лишь 5 случаев на 100 000 населения [3], тогда как частота случаев аневризмы ПоА достигает 20 на 100 000 [3]. В 26% случаев аневризмы подколенной артерии являются двусторонними и в 88% случаев сочетаются с аневризмами других локализаций (ПоА, брюшной отдел аорты и др.) [4].

Наиболее частыми осложнениями аневризм периферических артерий являются: тромбоз аневризмы, дистальная эмболизация, компрессия входящих в сосудисто-нервный пучок вены или нерва, а также разрыв аневризмы [5].

Случаи разрыва аневризмы подколенной артерии достаточно редки и по данным литературы составляют всего 2–2,5% среди спектра осложнений этой патологии и, в основном, характерны для гигантских аневризм ПоА размером более 7–8 см [6]. Хирургические вмешательства при разрывах аневризмы ПоА сопряжены с гораздо большей летальностью по сравнению с плановыми вмешательствами и сопровождаются высоким риском потери конечности [7]. В представленном наблюдении описаны клинические проявления разрыва аневризмы подколенной артерии и примененная тактика успешного лечения у возрастного пациента с выраженной сопутствующей патологией.

В марте 2023 г. бригадой СМП в ГБУЗ ГКБ им. Д.Д. Плетнёва доставлен 92-летний мужчина с жалобами на сильную боль в правом бедре и подколенной ямке, отёк правой нижней конечности, наиболее выраженный в нижней и средней трети бедра. Отёк возник около 5-и суток назад, усилился в день госпитализации, в этот же день в момент усиления отёка внезапно появилась сильная боль в правом бедре и подколенной ямке. Травму правой нижней конечности больной отрицает.

Пациент страдает рядом хронических заболеваний: гипертонической болезнью 3 ст., нарушением ритма сердца по типу наджелудочковой экстрасистолии, ИБС: пароксизмальной формой фибрилляции предсердий.

При осмотре состояние пациента тяжелое. Кожные покровы бледные. ЧДД 17 в минуту, сатурация 98%, хрипов нет. АД 92/60 мм рт. ст., ЧСС 88 уд/мин. Живот мягкий, безболезненный. Правая нижняя конечность — тёплая на всём протяжении, на голени — обычной окраски. По задней и медиальной поверхности правого бедра в средней трети и нижней трети с переходом на

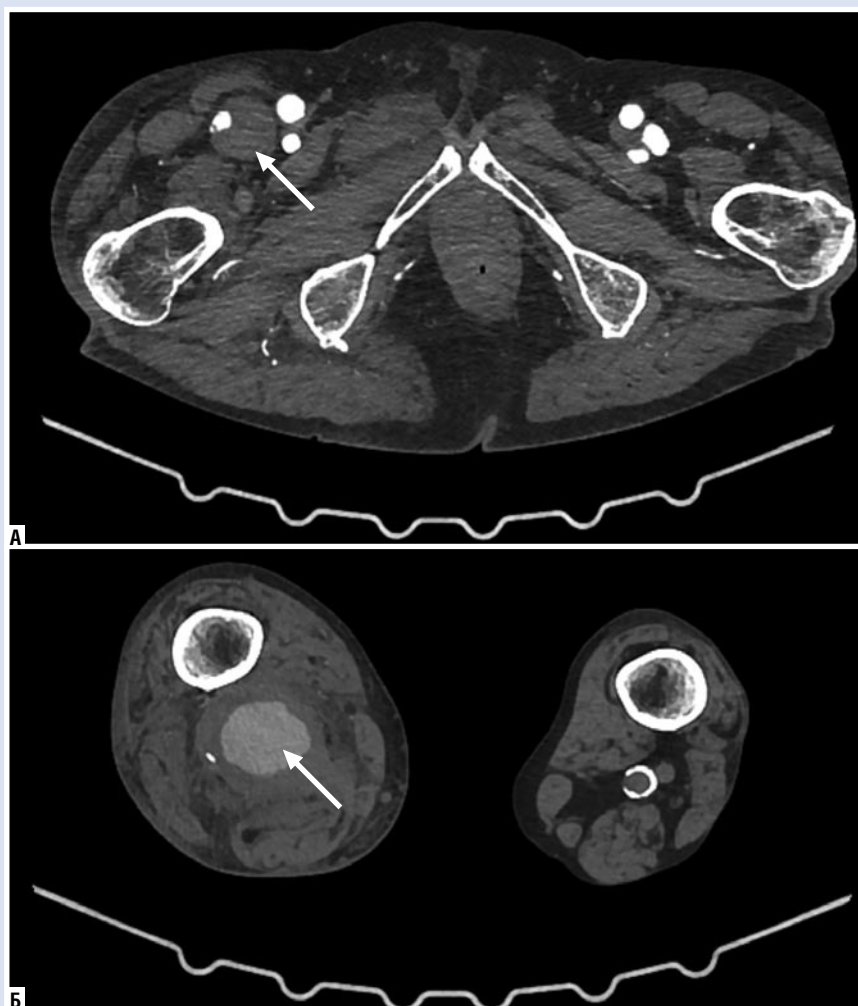


Рис. 1. МСКТ ангиография артерий нижних конечностей, аксиальные срезы. А — Стрелкой указана аневризма дистальной порции правой латеральной артерии, огибающей бедренную кость; Б — Аневризма дистальной порции правой ПБА с переходом на ПоА.

подколенную ямку конечность бордово-синюшной окраски, с выраженной имбибицией тканей. Конечность при пальпации в данной зоне болезненная. Пальпаторно в нижней трети бедра вблизи коленного сустава определяется объемное пульсирующее образование, также определяется расширение пульсации подколенной артерии (ПоА). На задней большеберцовой (ЗББА) и передней большеберцовой (ПББА) артериях пульсация пальпаторно не определялась.

Лабораторные исследования показали анемию лёгкой степени с падением гемоглобина до 91 г/л (110–160 г/л). Уровень гематокрита составил 27,9% (37,0–54,0%), лейкоцитоз — $24,6 \times 10^9/\text{л}$ ($4,0\text{--}10,0 \times 10^9/\text{л}$), абсолютное кол-во нейтрофилов — $16,40 \times 10^9/\text{л}$ ($2,0\text{--}7,0 \times 10^9/\text{л}$), МНО — 1,43 нмоль/мл, креатинин сыворотки — 101,1 мкмоль/л (0,0–117,0 мкмоль/л), АЧТВ 37,4 с (23,4–31,5 с).

Пациенту выполнена МСКТ артерий нижних конечностей, по данным которой имеются признаки аневризмы правой ПоА с переходом на дистальную порцию поверхностной бедренной артерии (ПБА) размерами 8,1×8,3 см с признаками разрыва и образованием межмышечной гематомы. Также выявлена аневризма дистальной порции правой латеральной артерии, огибающей бедренную кость размером 4×3 см без признаков разрыва (Рис. 1).

Проекционным доступом в средней трети правого бедра в Гунтеровом канале выделена ПБА. Последняя диаметром до 1 см с диффузно-кальцинированными стенками, обойдена и взята на силиконовую держалку. Тибиомедиальным доступом выделена дистальная порция подколенной артерии. Артерия диаметром до 0,8 мм, в верхнем углу раны аневризматически изменена. Выполнено поверх-

ностнобедренное-дистальноподколенное шунтирование реверсированной аутовеной с выключением аневризмы из кровотока посредством перевязки ПБА и ПоА тотчас ниже проксимального и выше дистального анастомозов. В связи с большим диаметром аневризмы, шунт проведен под широкой фасцией бедра (Рис. 2) из-за риска травмы подколенной вены, а также сдавления аутовенозного шунта при ортотопном проведении.

Учитывая большой диаметр аневризмы латеральной артерии, огибающей бедренную кость и её локализацию в дистальной порции артерии, в рамках профилактики разрыва аневризмы, артерия была перевязана из отдельного доступа в верхней трети бедра. Учитывая тяжесть состояния пациента, нестабильную гемодинамику, эвакуацию гематомы интраоперационно решено не проводить.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Через сутки пациент был переведен из отделения анестезиологии и реанимации в отделение сосудистой хирургии, где получал антибактериальную, антикоагулянтную, противоязвенную терапию. По стабилизации состояния дважды под УЗИ контролем проводилась эвакуация жидкой части гематомы по задней поверхности бедра. Суммарно эвакуировано до 600 мл лизированной крови. Через 18 суток пациент выписан домой в удовлетворительном состоянии. Раны зажили первичным натяжением.

Обсуждение

Аневризма ПоА составляет около 70% случаев аневризм всех периферических артерий, и в 30–50% случаях сочетается с аневризмами других локализаций [8]. Учитывая небольшое пространство, которое занимает подколенная ямка, геморрагический шок является частым проявлением разрыва аневризмы ПоА [8; 9].

В общей сложности, при анализе литературы на Pubmed найдено 63 описанных случаев лечения разрыва аневризмы подколенной артерии [10–16]. Практически во всех случаях пациентами были мужчины в возрасте от 55 до 96 лет. В 55 случаях выполнялось открытое оперативное вмешательство [14–16; 19] в 8 случаях — эндоваскулярное лечение, при этом в одном случае выполнялась эмболизация аневризмы ПоА [17], в остальных — эндопротезирование [10; 11; 15; 19].

В качестве открытого оперативного вмешательства в основном выполнялось

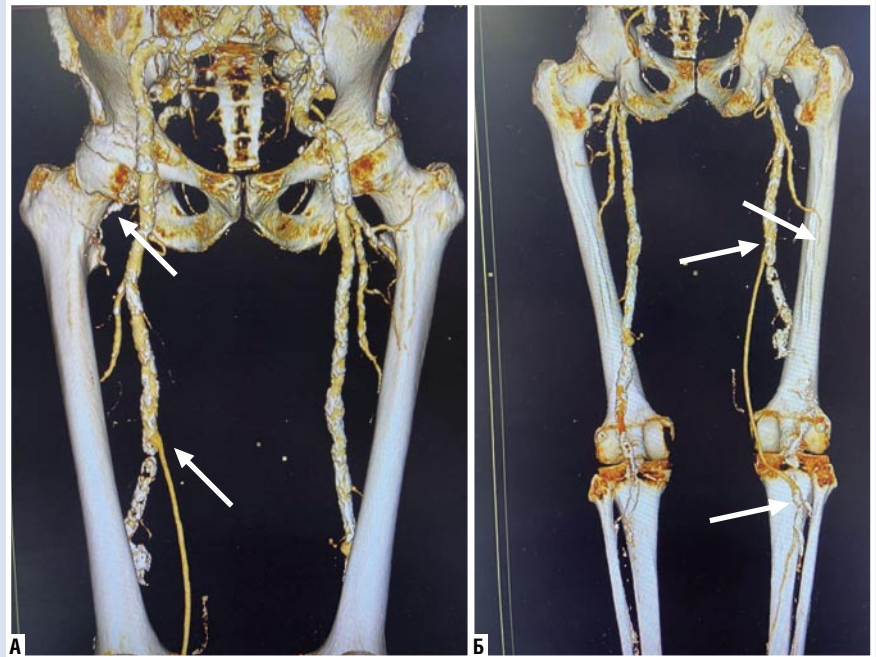


Рис. 2. МСКТ ангиография артерий нижних конечностей в послеоперационном периоде. 3Д реконструкция. А — стрелками обозначены перевязанная латеральная артерия, огибающая бедренную кость; проксимальный анастомоз аутовены с ПБА. Б — стрелками обозначены проксимальный и дистальный анастомоз аутовены с ПБА и ПоА.

аутовенозное шунтирование из медиального и тибиомедиального доступов с выключением аневризмы из кровотока. Задний доступ с последующим протезированием ПоА применялся существенно реже (это справедливо и для нашего случая), что связано с его большей травматичностью, потенциальными техническими трудностями при распространении аневризмы в проксимальном направлении на ПБА или вовлечении в аневризматический процесс третьего сегмента ПоА [23].

В свою очередь задний доступ является методом выбора при лечении разрыва гигантских аневризм с компрессией ПоВ и большеберцового нерва, т.к. позволяет произвести полную или частичную резекцию аневризмы, в то время как перевязка ПоА выше и ниже аневризмы при её «выключении», только примерно в 30% случаев приводит к тромбозу полости аневризмы [20].

При эндопротезировании ПоА [10–11; 19] в основном применялись стент-графты Viabahn, превышающие диаметр артерий в зоне проксимальной и дистальной фиксации на 10–15%. Большинство авторов использовало пункционный доступ с последующим закрытием пункционного дефекта при помощи ушивающего устройства. При отсутствии ушивающего устройства выполнялся от-

крытый доступ к ПБА [11]. Мануальная компрессия в качестве метода гемостаза не использовалась. По течению ближайшего послеоперационного периода открытое и эндоваскулярное лечение показало сопоставимые результаты, оценка отдаленного послеоперационного периода авторами не проводилась.

Аневризмы ГБА и её ветвей встречаются крайне редко и составляют около 3% от всех бедренных аневризм, и в отличие от аневризм ПоА часто манифестируют в виде разрыва [20]. В связи с этим, также учитывая дистальную локализацию аневризмы, в рамках профилактики её разрыва нами было принято решение лигировать латеральную артерию, огибающую бедренную кость.

Заключение

Настоящее наблюдение демонстрирует, что разрыв аневризмы подколенной артерии является достаточно редким осложнением, однако представляет угрозу не только для конечности, но и для жизни больного. Для успешного лечения данной патологии необходима своевременная диагностика, госпитализация в профильный стационар и хирургическое лечение. При планировании объема оперативного вмешательства необходимо оценивать тяжесть состояния и сопутствующей патологии пациента, размеры

и локализацию аневризмы, состояние дистального сосудистого русла, также наличие технических возможностей стационара. Основными ключевыми моментами вмешательства являются: наложение анастомозов в неизмененных областях, проведение шунта вне зоны возможного сдавления без риска ранения расширенной артерии, эвакуация гематомы в послеоперационном периоде.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Клиническая ангиология: Руководство / Под ред. А.В. Покровского: В 2 т. — Т.1. — М.: Медицина, 2004. — 808 с. [Clinical angiology: Manual. Pokrovsky AV, editor. Moscow: Medicine Publishers; 2004. V.1. 808 p. (In Russ.)]
2. Diwan A, Sarkar R, Stanley JC, et al. Incidence of femoral and popliteal artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2000; 31(5): 863-9. doi: 10.1067/mva.2000.105955.
3. Trickett JP, Scott RA, Tilney HS. Screening and management of asymptomatic popliteal aneurysms. *J Med Screen.* 2002; 9(2): 92-3. doi: 10.1136/jms.9.2.92.
4. Lawrence PF, Harlander-Locke MP, Oderich GS, et al. Vascular Low-Frequency Disease Consortium. The current management of isolated degenerative femoral artery aneurysms is too aggressive for their natural history. *J Vasc Surg.* 2014; 59(2): 343-9. doi: 10.1016/j.jvs.2013.08.090.
5. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Медицинское информационное агентство, 2011. — 464 с: ил. [Belov YV. Guide to vascular surgery with an atlas of surgical techniques. 2nd ed. Corrected and republished. Moscow: Medical Informational Agency Publishers; 2011. (In Russ.)]
6. Матюшкин А.В., Мустафин А.Х., Мамаева Д.А. Гигантские аневризмы подколенной артерии // Инновационная медицина Кубани. — 2022. — №1. — С.90-96. [Matyushkin AV, Mustafin AK, Mamaeva DA. Giant popliteal artery aneurysm. *Innovative Medicine of Kuban.* 2022; 1: 90-96. (In Russ.)] doi:10.35401/2500-0268-2022-25-1-90-96.
7. King AH, Kumins NH, Foteh MI, et al. The learning curve of transcarotid artery revascularization. *J Vasc Surg.* 2019; 70(2): 516-521. doi: 10.1016/j.jvs.2018.10.115.
8. Sidawy AP, Perler BA. Rutherford's vascular and endovascular therapy 9th edition. Philadelphia PA: Elsevier; 2019: 1085-1094.
9. Cross JE, Galland RB. Part one: For the motion asymptomatic popliteal artery aneurysms (less than 3 cm) should be treated conservatively. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011; 41(4): 445-8; discussion 449. doi: 10.1016/j.ejvs.2011.02.007.
10. Akman J, Katsogridakis E, Antoniou GA. Ruptured popliteal artery aneurysms. *Vascular.* 2019; 27(4): 430-447. doi: 10.1177/1708538118813228.
11. Muir D, Kulkarni SR. Successful Endovascular Repair of a Ruptured Popliteal Artery Aneurysm: A Case Report and Literature Review. *Case Rep Vasc Med.* 2020; 2020: 8745780. doi: 10.1155/2020/8745780.
12. Михайлов И.П., Лавренов В.Н., Исаев Г.А., и др. Разрыв аневризмы подколенной артерии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2018. — №4. — С.57-62. [Mikhailov IP, Lavrenov VN, Isaev GA, et al. Ruptures of popliteal artery aneurysms. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2018; 4: 57-62. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia2018457-62.
13. Cho M, Ahn S, Min SI, Min SK. Ruptured giant popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2017; 3(4): 201-202. doi: 10.1016/j.jvscit.2016.08.003.16.
14. Fioranelli A, Carpentieri EA, Wolosker N, et al. Rupture of Thrombosed Popliteal Aneurysm: A Case Report. *Ann Vasc Surg.* 2018; 51: e7-324. doi: 10.1016/j.avsg.2017.12.024.
15. Cervin A, Ravn H, Björck M. Ruptured popliteal artery aneurysm. *Br J Surg.* 2018; 105(13): 1753-1758. doi: 10.1002/bjs.10953.
16. Goshko VG, Souster TPW, Scheuermeyer FX. Man With Leg Pain. *Ann Emerg Med.* 2018; 71(4): 463-476. doi: 10.1016/j.annemergmed.2017.10.018.
17. Kawai Y, Morimae H, Matsushita M. A Ruptured Popliteal Artery Aneurysm Treated with Coil Embolization. *Ann Vasc Dis.* 2019; 12(1): 80-82. doi: 10.3400/avd.cr.18-00125.
18. Kim SM, Jung IM. Successful Endovascular Treatment of a Ruptured Popliteal Artery Aneurysm in a Patient with Behcet Disease. *Ann Vasc Surg.* 2018; 53: 274. doi: 10.1016/j.avsg.2018.05.076.
19. Mehta M, Champagne B, Darling RC 3rd, et al. Outcome of popliteal artery aneurysms after exclusion and bypass: significance of residual patent branches mimicking type II endoleaks. *J Vasc Surg.* 2004; 40(5): 886-90. doi: 10.1016/j.jvs.2004.08.029.
20. Posner SR, Wilensky J, Dimick J, Henke PK. A true aneurysm of the profunda femoris artery: a case report and review of the English language literature. *Ann Vasc Surg.* 2004; 18(6): 740-6. doi: 10.1007/s10016-004-0116-4.

СТАБИЛИЗАЦИЯ СУСТАВНОГО ДИСКА ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯГКОГО МИНИФИКСАТОРА

Епифанов С.А.*, Зангиева О.Т.,
Щипанова Ю.Ю., Штемпель М.С.,
Шомин Е.А.ФГБУ «Национальный медико-
хирургический Центр им. Н.И. Пирогова»,
Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_143

STABILIZATION OF THE ARTICULAR DISC OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT USING A SOFT MINIFIXATOR

Epifanov S.A., Zangieva O.T., Shchipanova Yu.Yu., Shtempel M.S., Shomin E.A.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow**Резюме.** Представлена методика артропластики височно-нижнечелюстного сустава с использованием мягкого минификсатора у больных с передней дислокацией суставного диска височно-нижнечелюстного сустава.**Ключевые слова:** височно-нижнечелюстной сустав, репозиция суставного диска, артропластика, мягкий минификсатор.**Abstract.** Presents a technique for arthroplasty of the temporomandibular joint using a soft mini-fixator in patients with anterior dislocation of the articular disc of the temporomandibular joint.**Keywords:** temporomandibular joint, articular disc reposition, arthroplasty, soft mini-fixator.

Введение

Одним из проявлений артропатий является переднее смещение суставного диска височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) [1]. Потеря эластичности, разрыв задней, медиальной и латеральной поддерживающих связок приводят к смещению диска и нарушению функции сустава. По данным литературы наиболее часто наблюдается переднее смещение суставного диска ВНЧС [2].

Основная цель хирургического лечения больных с передней дислокацией суставного диска заключается в его репозиции и восстановлении биомеханической функции сустава [3]. В настоящее время существует множество методик хирургического лечения этой патологии, однако их выполнение, в большинстве случаев, является сложной задачей для хирурга. Так, для артроскопической репозиции диска, помимо высокого хирургического мастерства, необходимы специальные эндоскопические инструменты, изготавливаемые по индивидуальным заказам. Использование костного шва, как элемента артропластики, сопряжено с технической сложностью его наложения, особенно в задних отделах суставной головки ВНЧС, что приводит к увеличению времени операции.

Одним из способов фиксации смещенного суставного диска ВНЧС является использование «якорных» устройств [4]. В своей работе L. Wolford продемон-

стрировал высокую эффективность применения «Mitek mini anchor», однако использование металлических устройств может ограничить проведение магнитно-резонансной томографии (МРТ) в послеоперационном периоде, как метода инструментальной диагностики.

В настоящее время в литературе недостаточно данных, посвященных хирургическим методам коррекции нарушения положения суставного диска с использованием мягкого минификсатора «JuggerKnot», что подчеркивает актуальность изучаемой проблемы.

Материалы и методы

В период с 2022 по 2023 гг. под нашим наблюдением находилось 4 пациента в возрасте от 19 до 38 лет, с передней дислокацией суставного диска ВНЧС без его репозиции, которым выполнена артропластика ВНЧС на стороне поражения с использованием мягкого минификсатора. В одном случае выполнена одномоментная двухсторонняя артропластика. Всего прооперировано 5 суставов, и установлено 5 мягких минификсаторов «Biomet Sports Medicine JuggerKnot®».

Критерием отбора пациентов являлось инструментально подтвержденное смещение суставного диска без признаков репозиции (Рис. 1).

Критерии исключения: неполное обследование пациента; наличие злока-

чественных новообразований головы и шеи; наличие сопутствующих заболеваний в стадии декомпенсации; наличие системной патологии с поражением соединительной ткани, аутоиммунной патологии; ранее проведенная лучевая терапия.

Хирургическое лечение включало в себя 2 основных этапа:

1. Диагностический: визуальная оценка целостности диска и его локализации.
2. Хирургический: мобилизация суставного диска, удаление костных экзостозов, репозиция и фиксация суставного диска с использованием мягкого минификсатора «Biomet Sports Medicine JuggerKnot®».

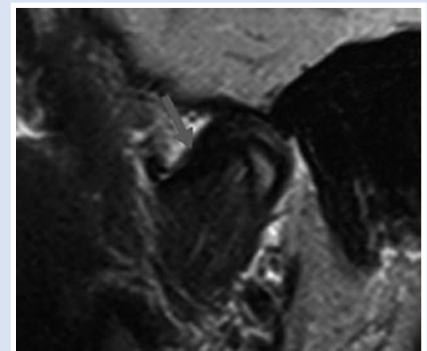


Рис. 1. Магнитно-резонансная томография ВНЧС: переднее смещение суставного диска.

* e-mail: epiphanoft@gmail.com

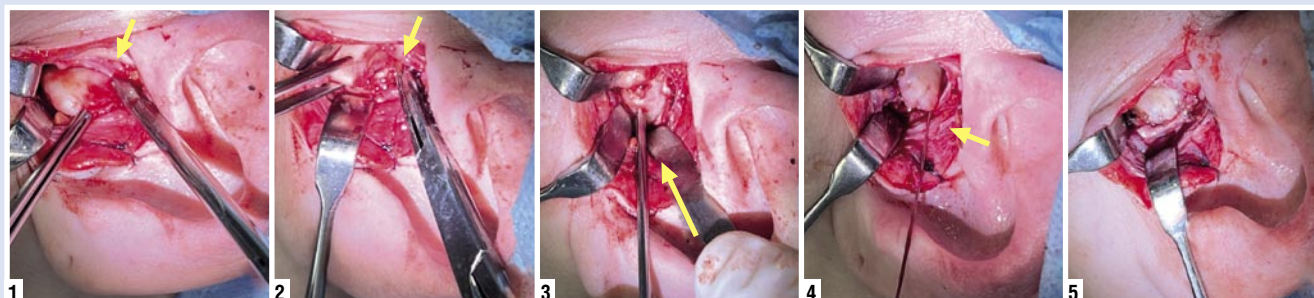


Рис. 2. Стабилизация суставного диска ВНЧС с использованием мягкого минификсатора: 1) мобилизация суставного диска; 2) иссечение участка биламинарной зоны; 3) установка мягкого фиксатора в заднюю поверхность суставной головки; 4) репозиция и фиксация диска в физиологическое положение; 5) наложение швов на биламинарную зону.

Оценку результатов лечения проводили через один, три и шесть месяцев после проведенного хирургического лечения. В качестве основного оценочного критерия использовали показатель ширины открывания рта в мм и показатель уровня боли в области ВНЧС по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) от 0 до 10.

Методика операции

Все операции выполнены в условиях общего обезболивания с назотрахеальной интубацией. Разрез выполняли перед козелком в вертикальном направлении вдоль естественных складок кожи. После рассечения кожи производили диссекцию в субфасциальном слое. Поверхностную височную фасцию рассекали под углом 45 градусов к скуловой дуге, контроль прохождения лобной ветви лицевого нерва определяли с помощью интраоперационного нейромониторинга. После обнажения латеральной поверхности суставной капсулы производили инфильтрацию внутрисуставного пространства 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида. Капсулу рассекали таким образом, чтобы сохранить свободные края для последующего ушивания. Визуально оценивали целостность суставного диска. У всех пациентов наблюдалось переднее смещение суставного диска ВНЧС. Затем выполняли ревизию верхнего и нижнего суставных пространств, удаляли спайки и фибриновый налет, костные экзостозы. Стабилизация суставного диска ВНЧС с использованием мягкого минификсатора включала в себя: мобилизацию суставного диска, иссечение участка биламинарной зоны, установку мягкого фиксатора в заднюю поверхность суставной головки, репозицию и фиксацию диска в физиологическое положение, наложение швов на биламинарную зону (Рис. 2).

Для установки мягкого фиксатора в задней части суставной головки формировали одно отверстие и использовали

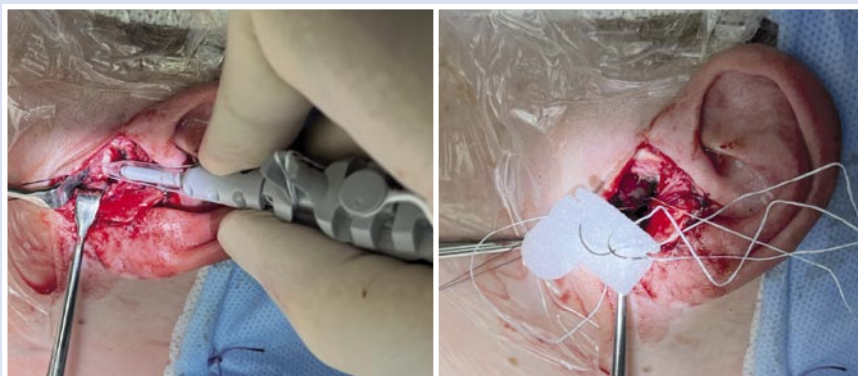


Рис. 3. Установка мягкого минификсатора «Biomat Sports Medicine Juggernaut®» с помощью специального одноразового устройства (общий вид устройства для введения фиксатора, шовного материала с иглами).

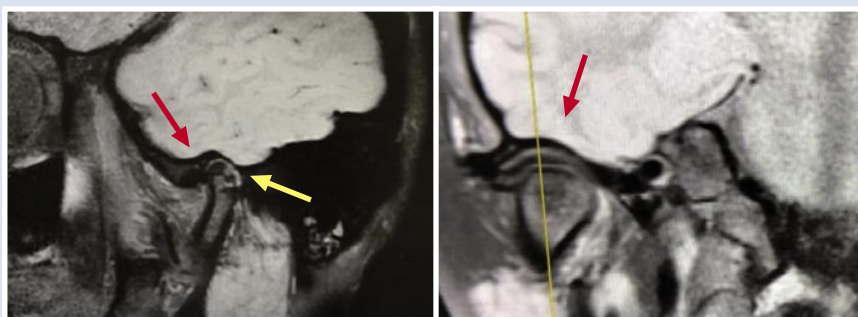


Рис. 4. Магнитно-резонансная томография ВНЧС через 6 месяцев после артропластики (боковой и прямой вид): суставной диск (красная стрелка), зона фиксации (желтая стрелка).

одноразовое устройство для его введения (Рис. 3).

Результаты

При контрольном обследовании по результатам МРТ отмечена нормализация положения суставного диска у всех пациентов (Рис. 4).

Средний показатель ширины открывания рта до оперативного лечения составил 26 мм, через 6 месяцев после хирургического лечения — 41 мм, что свидетельствует о положительном результате лечения (Табл. 1).

Средний показатель уровня боли в области ВНЧС до хирургического лече-

Табл. 1. Средняя ширина открывания рта (мм)

Количество пациентов	До оперативного вмешательства	1 мес.	3 мес.	6 мес.
4	26	24	33	41

ния по ВАШ составил — 6, через шесть месяцев после хирургического лечения — 1.

Обсуждения

Описанные в литературе случаи применения «открытых» методик артропластики ВНЧС характеризуются хорошими послеоперационными результатами, проявляющимися в виде уменьшения болевого синдрома, увеличения ширины открывания рта. Однако, по данным МРТ, в некоторых случаях сохраняется смещение суставного диска при исчезновении клинических проявлений [2; 5].

«Камнем преткновения» при репозиции суставного диска является его надежная фиксация в новом положении. Использование синтетических удерживающих устройств для связок и сухожилий широко распространено в ортопедии и травматологии. Начиная с 1991 года, в литературе описан успешный опыт применения инновационного устройства для фиксации сухожилий «Mitek Mini Anchor». Первый опыт применения подобного устройства в челюстно-лицевой хирургии описан L.M. Wolford в 1995 году. В последующем обоснованность применения устройства в области ВНЧС подтверждена рядом специалистов [6]. Однако использование металлического «якоря», как опорно-удерживающего устройства в суставной головке ВНЧС, ограничивает применение МРТ в послеоперационном периоде, как основного метода инструментальной диагностики для контроля положения суставного диска ВНЧС. Мы использовали мягкий минификсатор «Biomat Sports Medicine JuckerKnot®», который не содержит металлических

имплантируемых изделий, что позволило нам проводить МРТ в послеоперационном периоде. Использование специальных одноразовых устройств для введения мягкого фиксатора значительно упростило хирургическую процедуру фиксации суставного диска, что позволило сократить время операции, а так же исключить необходимость наложения второго перфорационного отверстия в суставной головке, как в случае с костным швом.

Заключение

Таким образом, при передней дислокации суставного диска ВНЧС артропластика с использованием мягкого минификсатора позволила улучшить открывание рта и значительно уменьшить уровень боли в области ВНЧС.

Использование специальных одноразовых устройств для введения мягкого фиксатора позволило уменьшить операционную травму и сократить время операции.

Концепция использования искусственного связочного аппарата является перспективной и не зависит от естественной растяжимости и деформации соединительной ткани, что дает положительный результат в ближайшей перспективе, однако, для долгосрочных результатов требуется продолжение исследования.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Епифанов С.А., Балин В.Н., Скуредин В.Д., Игнатъева А.Н. Хирургическое лечение

больных с дислокацией суставного диска височно-нижнечелюстного сустава // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2015. — Т.10. — №2. — С.47-49. [Epifanov SA, Balin VN, Skuredin VD, Ignat'eva AN. Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh s dislokatsiei sustavnogo diska visochno-nizhnechelyustnogo sustava. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova. 2015; 10(2); 47-49. (In Russ.)]

2. Епифанов С.А., Крайнюкова Л.А., Кокорин В.В. и др. Артропластика височно-нижнечелюстного сустава // Военно-медицинский журнал. — 2021. — Т.342. — №10. — С.44-47. [Epifanov SA, Krainyukova LA, Kokorin VV, et al. Artroplastika visochno-nizhnechelyustnogo sustava. Voenno-meditsinskii zhurnal. 2021; 342(10); 44-47. (In Russ.)]
3. Высельцева Ю.В., Епифанов С.А., Дурново Е.А., Саватеева А.А. Невправляемая дислокация внутрисуставного диска височно-нижнечелюстного сустава: особенности современного лечения // Dental Forum. — 2021. — №4(83). — С.17. [Vysel'tseva YUV, Epifanov SA, Durnovo EA, Savateeva AA. Nevpravlyayemaya dislokatsiya vnutrisustavnogo diska visochno-nizhnechelyustnogo sustava: osobennosti sovremennogo lecheniya. 2021; 4(83): 17. (In Russ.)]
4. Wolford LM, Cottrell DA, Karras SC. Mitek mini anchor in maxillofacial surgery. Proceedings of SMST-94 of the First International Conference on Shape Memory and Superelastic Technologies. Monterrey, Calif: MIAS, 1995: 477-492. doi: 10.1080/08998280.2001.11927726.
5. Ruiz VCA, Marroquin MCA, Jimenez AJA, et al. Temporomandibular joint meniscopexy with Mitek mini anchors. J. Oral Maxillofac Surg. 2011; 69(11): 2739-45. doi: 10.1016/j.joms.2011.02.090.
6. Fernandez SJ, Sandoval GL, Goizueta AC, Buscema C. Discoplasty with Mitek anchors for the treatment of the anterior disk displacement reduction of the TMJ: A prospective clinical study with MRI. Rev Esp Cir Oral Maxillofac. 2000; 22: 252-8. doi: 10.4172/21670846.1000200.

ЭНДОСКОПИЧЕСКИЙ ЭНДОНАЗАЛЬНЫЙ ТРАНССФЕНОИДАЛЬНЫЙ
ДОСТУП К КРАНИОФАРИНГИОМАММатмусаев М.М.*^{1,2}, Кариев Г.М.^{2,3,4},
Якубов Ж.Б.², Асадуллаев У.М.²,
Такеучи К.¹, Сайто Р.¹¹ Высшая школа медицины Университета
Нагоя, Нагоя, Япония² Республиканский специализированный
научно-практический медицинский центр
нейрохирургии, Ташкент, Узбекистан³ Ташкентский Педиатрический
Медицинский Институт, Ташкент,
Узбекистан⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет
дружбы народов», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_146

Резюме. Введение: Лечение краниофарингиом является сложной проблемой из-за их анатомического расположения. Расширенный эндоскопический эндоназальный трансфеноидальный доступ (РЭЭТД) показан при селлярных, супраселлярных, некоторых интравентрикулярных новообразованиях у взрослых и детей.

Описание наблюдения: Больному 51 год. Он госпитализирован с жалобами на снижение зрения. Предоперационные КТ и МРТ продемонстрировали в основном солидное образование в супраселлярной области. Больному произведена РЭЭТД. Послеоперационное состояние у больного прошло без осложнений. Гистопатологический диагноз показал аденоматозную краниофарингиому. Послеоперационная КТ, МРТ с контрастным усилением и без него демонстрируют тотальное удаление опухоли.

Выводы: Расширенный эндоскопический эндоназальный трансфеноидальный доступ является более эффективным и менее травматичным методом и позволяет успешно удалить краниофарингиому, не представляя особого риска для окружающих нейроваскулярных структур.

Ключевые слова: эндоскопический трансфеноидальный доступ, краниофарингиомы, функции гипофиза, зрительные нарушения.ENDOSCOPIC ENDONASAL TRANSSPHENOIDAL APPROACH TO
CRANIOPHARYNGIOMASMatmusaev M.M.*^{1,2}, Kariev G.M.^{2,3,4}, Yakubov J.B.², Asadullaev U.M.², Takeuchi K.¹, Saito R.¹¹ Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Japan² Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Neurosurgery, Tashkent, Uzbekistan³ Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan⁴ RUDN University, Moscow**Abstract.** Introduction: The treatment of craniopharyngiomas is challenging due to their anatomical location. The extended endoscopic endonasal transsphenoidal surgery (EEETS) is indicated for sellar, suprasellar, and some intraventricular tumors in adults and pediatric patients.

Case presentation:

A 51-year-old male with visual disturbances was admitted to our hospital. Preoperative computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) demonstrated mainly a solid mass in the suprasellar region. The patient underwent EEETS. The patient's postoperative course was uneventful. Histopathological diagnosis demonstrated adamantomatous craniopharyngioma. Postoperative CT, MRI with and without contrast enhancement demonstrated total removal of the tumour.

Conclusion: The extended endoscopic endonasal transsphenoidal surgery is a more effective and less traumatic surgical method and allows successful removal of craniopharyngioma without significant risk to the surrounding neurovascular structures.

Keywords: endoscopic transsphenoidal approach, craniopharyngiomas, pituitary function, visual disturbances.

Введение

Краниофарингиомы (КФ) представляют собой одно из наиболее сложных опухолевых образований в нейрохирургии. Из-за критической расположенности рядом с важными нейроваскулярными структурами, операция является сложной и требует глубокого понимания анатомии супраселлярной области [1].

КФ — доброкачественные эпителиальные опухоли селлярной области, происходящие из остатков кармана Ратке. ВОЗ относит их к новообразованиям I степени [2]. Папиллярная форма встречается исключительно у взрослых, а аденоматозный подтип — в основном у детей [3; 4]. Наблюдается бимодальное

возрастное распределение заболеваемости КФ с большей амплитудой в детском возрасте. Однако прогноз этих опухолей в первую очередь зависит от характера роста. Для планирования операции важна протяженность опухоли по отношению к зрительному нерву, гипофизу и его стеблю, гипоталамусу, сонной артерии и комплексу передних мозговых артерий, а также расположение опухоли по отношению к турецкому седлу и диафрагме. Помимо размеров опухоли и ее мультилобулярности с солидным и кистозным компонентами, значительный интерес представляет наличие или отсутствие распространения поражения на третий желудочек и его связь с ним. Для решения

проблемы выбора правильной хирургической тактики в каждом конкретном случае параллельно с техническим прогрессом инструментария и оборудования в хирургическую практику были перенесены разнообразные топографические и клинические классификации КФ [3; 5–8]

РЭЭТД используется в течение последних 15 лет [9; 10]. Он обеспечивает прямой доступ к очагам поражения в супраселлярном, ретроселлярном и ретрокливальной отделах, что позволяет избежать обширной краниотомии и уменьшить осложнения, связанные с тракцией паренхимы мозга. Мы описываем хирургическую технику удаления КФ с помощью РЭЭТД.

* e-mail: marufmatmusayev@gmail.com

Описание наблюдения

Мужчина, 51 год, поступил в клинику с нарушением зрения, которое продолжается на протяжении 7 месяцев. Офтальмологическое обследование показало остроту зрения 0,1 на обоих глазах. При обследовании поля зрения была выявлена битемпоральная гемианопсия (Рис. 1). Лабораторное исследование показало, что уровень гормонов гипофиза находится в пределах нормы. Предоперационная КТ и МРТ с контрастным усилением показали наличие образования диаметром 23 мм, в основном солидного, без кальцификатами в супраселлярной области. Опухоль не инвазировала в кавернозный синус (Рис. 2). Поражение преимущественно локализовалось в супраселлярной области, и помимо аденомы гипофиза рассматривалась краниофарингиома в качестве возможного дифференциального диагноза. Учитывая большие размеры опухоли в супраселлярной области, был запланирован РЭЭТД как вариант прямого доступа к поражению.

Хирургическая техника

Назальный и сфеноидальный этап

Под общей анестезией пациента поместили в положение лежа с жесткой фиксацией головы с использованием скобы «Сугита» (Mizuho Medical Innovation, Токио). Голова была слегка повернута вправо, а верхняя часть туловища была поднята на 15 градусов. Нос и ноздри подготавливаются бетадином, а носовая полость заполняется пропитанными эпинефрином (1:1000) тампонами.

С помощью жесткого эндоскопа с пневматическим держателем выполнялся вертикальный разрез слизистой оболочки носовой перегородки. Проводилась подслизистая диссекция, и кость носовой перегородки была удалена. Используя подслизистый коридор, можно было достичь сфеноидальную пазуху с минимальными повреждениями интраназальных структур. Широкая сфеноидотомия является ключевым моментом в данной операции, для получения соответствующего хирургического поля, поэтому требовалось удалить достаточный объем передней стенки и перегородки сфеноидального синуса. Следующим этапом является трепанация турецкого седла (sellar floor), бугорок седла (tuberculum sellae) и площадки (planum sphenoidale) основной кости. Также трепанируется медиальный оптико-каротидный карман (medial optico-carotid recess) (Рис. 3).

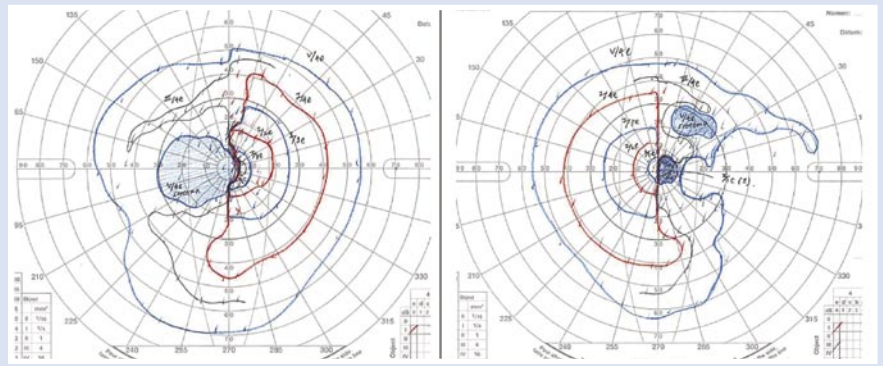


Рис. 1. При исследовании поля зрения были выявлены его дефекты в виде битемпоральной гемианопии.

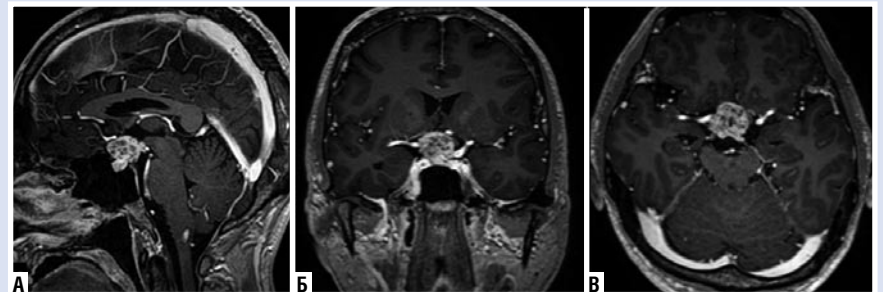


Рис. 2. Предоперационная МРТ головного мозга. А–В — МРТ с контрастным усилением демонстрирует солидную супраселлярную краниофарингиому.

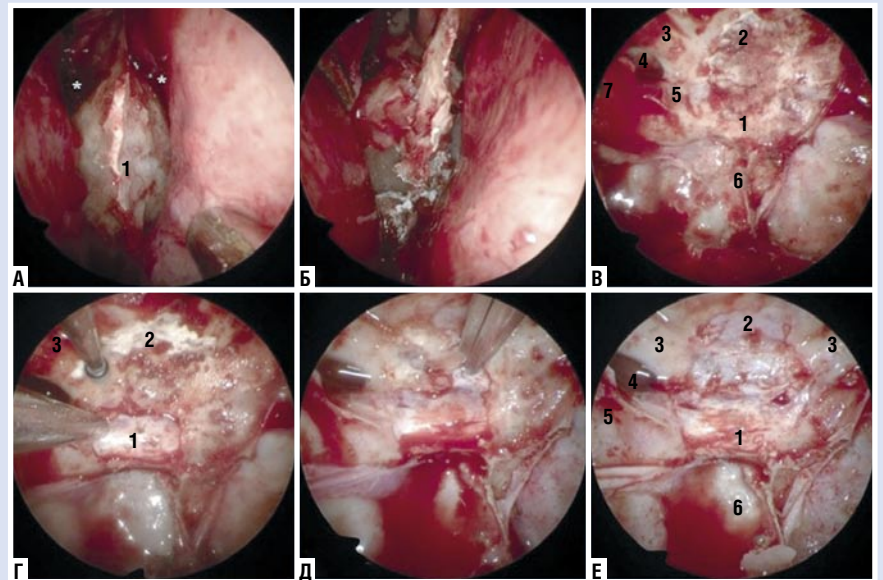


Рис. 3. Интраоперационное фото. Этап сфеноидотомии и удаления костных структур. А — после резекции носовой перегородки. * — sphenoid ostium (соустья основной пазухи). 1 — передняя стенка основной пазухи. Б — передняя стенка основной пазухи резецируется и удаляется с использованием микродрели и костных кусочков. В — после сфеноидотомии и удаления межпазушных перегородок, мы можем выделить анатомические ориентиры основной пазухи: 1 — дно турецкого седла, 2 — площадка основной кости, 3 — костный выступ правого канала зрительного нерва, 4 — латеральный оптико-каротидный карман, 5 — медиальный оптико-каротидный карман, 6 — скат, 7 — костные выступы внутренних сонных артерий. Г–Е — трепанация дна турецкого седла и площадки основной кости. Данные костные структуры с помощью микродрели трепанируются до толщины «яичной скорлупы» (eggshell), а затем удаляются кусочками Керрисона. 1 — дно турецкого седла, 2 — площадка основной кости, 3 — костные выступы канала зрительных нервов, 4 — латеральный оптико-каротидный карман, 5 — костные выступы внутренних сонных артерий, 6 — скат.

Вскрытие твердой мозговой оболочки и резекция опухоли

Далее проводился разрез твердой мозговой оболочки (ТМО) в форме обратной буквы «Т», что облегчало раскрытие краев ТМО и позволило более удобно приблизить и ушивать. При расширенном трансфеноидальном доступе рассечение верхнего межавернозного синуса часто сопровождалось венозным кровотечением, которое устранялось путем нанесения двойного узлового шва на синус. Для расширения обзора параселлярных структур, наложенные нити на ТМО подвешивают к внешней стороне ноздри, чтобы расширить операционное поле (Рис. 4 А).

В турецком седле находился гипофиз, а в супраселлярной области была обнаружена опухоль, покрытая арахноидальной оболочкой. Диссекции опухоли от арахноидеи. Верхняя гипофизарная артерия (ВГА), питающая хиазму, была диссектирована от опухоли и сохранена. Питающие артерии опухоли от ВГА коагулированы биполярной электрокаутеризацией и рассечены. Сначала была выполнена внутренняя декомпрессия опухоли. После достаточной декомпрессии опухоль была отделена от хиазмы (Рис. 4 Б–Д). Удаление продолжалась путем повторения периферической диссекции и внутренней декомпрессии. Под опухолью и с левой стороны был обнаружен стебель. Опухоль частично инвазировала в стебель, который тщательно был диссектирован с помощью микродиссекторов и микроножниц (Рис. 4 Е). После адекватной диссекции окружающих тканей и внутренней декомпрессии, опухоль стала подвижной. Верхняя поверхность опухоли была полностью отделена от серого бугора (*tuber cinereum*), мобилизована, и стали видны сосцевидные тела (*mammillary bodies*). После тщательного иссечения перфораторов опухоли с сохранением жизненно важных нейроваскулярных структур была выполнена тотальная резекция опухоли, верифицирован окончательный гемостаз (Рис. 4 Ё–З).

Реконструкция дефектов основания черепа

После удаления опухоли, дефект ТМО закрывали с использованием коллагенового матрикса (*DuraGen®*; Integra LifeSciences, Plainsboro, NJ, USA) (Рис. 2 К, Л), который укладывали интрадурально (трансплантат «inlay») и затем непрерывно сшивали по методу «Модифицированные ботинки с шнур-

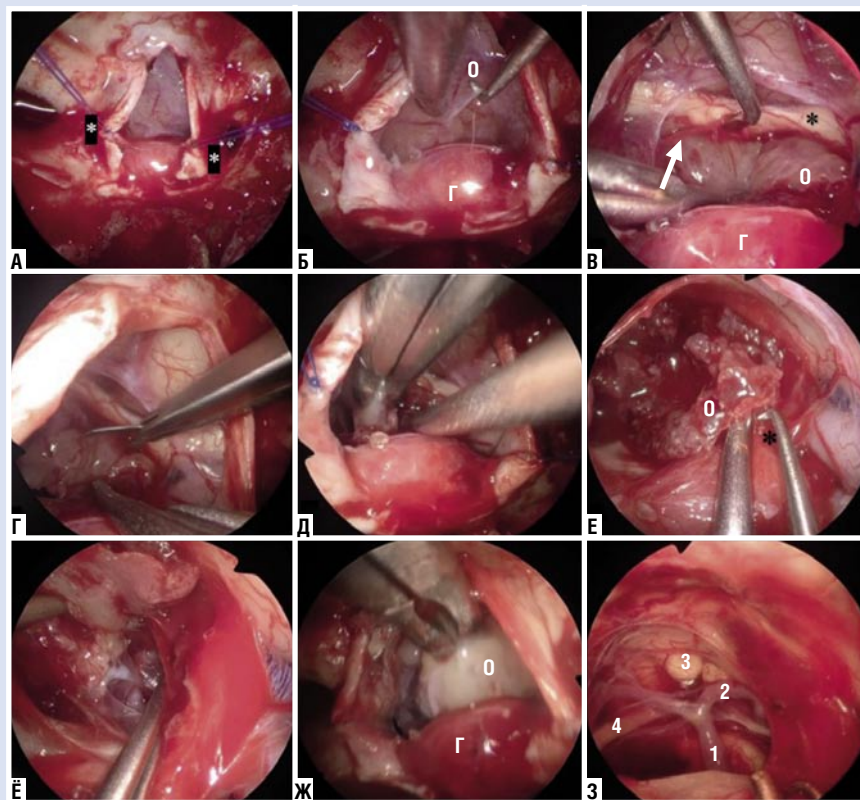


Рис. 4. Интероперационное фото. Этап вскрытия твердой мозговой оболочки (ТМО) и удаление краниофарингиом. А — ТМО вскрыта в форме обратной буквы «Т» и наложен двойной узловый шов на верхний межавернозный синус. Наложённые нити на ТМО подвешивают к внешней стороне ноздри, чтобы расширить операционное поле. * — верхней межавернозный синус. Б — обнаружены опухоли и гипофиз, который диссектирован из арахноидеи. Г — гипофиз, О — опухоль. В — отделение опухоли от верхней гипофизарной артерии (ВГА), хиазмы и зрительного нерва. Г — гипофиз, О — опухоль, * — зрительный нерв и хиазма, стрелка — ВГА. Д — внутренняя декомпрессия и удаление опухоли, производились по частям с помощью щипцов. Е — отделение опухоли от стебля. О — опухоль, * — стебель. Ё, Ж — после внутренней диссекции, опухоль отделялась от *tuber cinereum* и была полностью удалена. З — выявлена базиларная артерия, задняя мозговая артерия, верхняя мозжечковая артерия, третий черепно-мозговой нерв и сосцевидные тела. 1 — базиларная артерия, 2 — задняя мозговая артерия, 3 — сосцевидные тела, 4 — третий черепно-мозговой нерв.

ками» (Modified Shoelace Dural Closure) [11]. Еще один жировой трансплантат устанавливали эпидурально в качестве «onlay» трансплантата, а жесткую фиксацию осуществляли с помощью рассасывающейся фиксирующей пластиной (*LactoSorб*; Medical U&A, Inc., Osaka, Japan) (Рис. 5 А–Е). Затем проводилась герметизация с фибриновым или синтетическим клеем. Васкуляризованный нососептальный лоскут и люмбалный дренаж не использовались.

Результаты

У больного не наблюдалась послеоперационная назальная ликворея. Значительно улучшились зрительные нарушения, включая остроту зрения (*Vis OD = 0,9 OS = 0,8*) и дефицит поля зрения (Рис. 6). Функции передней доли

гипофиза полностью сохранены. После операции наблюдался легкий несахарный диабет (НД), который лечили пероральным введением антидиуретического гормона вазопрессина. Гистопатологический диагноз: адантоматозная КФ. Послеоперационная КТ, МРТ с контрастным усилением и без него демонстрируют полное удаление опухоли (Рис. 7 А–Г). В течении 24-месячного послеоперационного периода рецидивов не было.

Обсуждение**Преимущества и недостатки РЭЭТД**

Расширенная эндоназальная доступ обеспечивает прямой и безопасный путь к базальным структурам мозга, таким как ретрохиазматическая область, инфундибулум, дно третьего желудочка и верхний отдел межпедун-

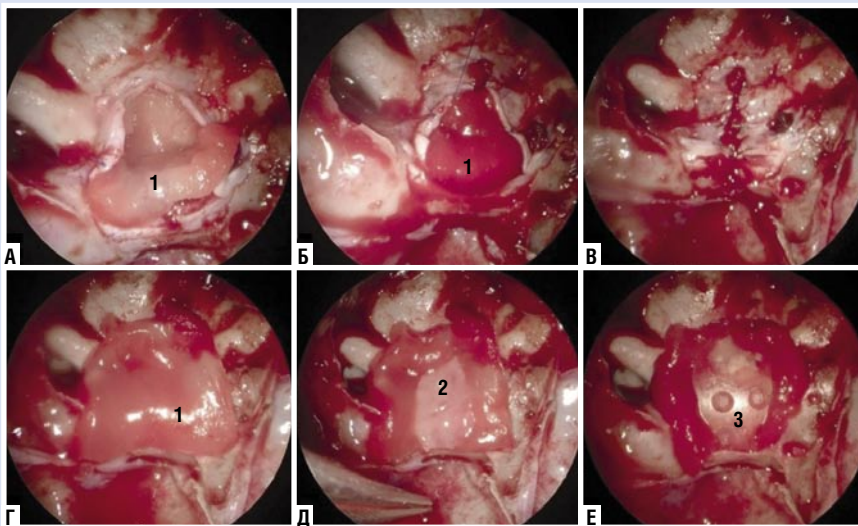


Рис. 5. Интероперационное фото. Реконструкция основания черепа. А–В — collagenовую матрицу (Duragen) поместили субдурально (inlay collagen matrix) и зашивали методом «shoelace technique». Г — другой collagenовый матрикс (onlay collagen matrix) устанавливается эпидурально в качестве накладного трансплантата и фиксируется путем помещения его краев под окружающую кость. Д — на collagenовую матрицу «onlay» укладывается септальная кость. Е — затем выполняется жесткая реконструкция с использованием рассасывающейся фиксирующей сетки. 1 — collagenовый матрикс, 2 — септальная кость, 3 — рассасывающейся фиксирующей сетки.

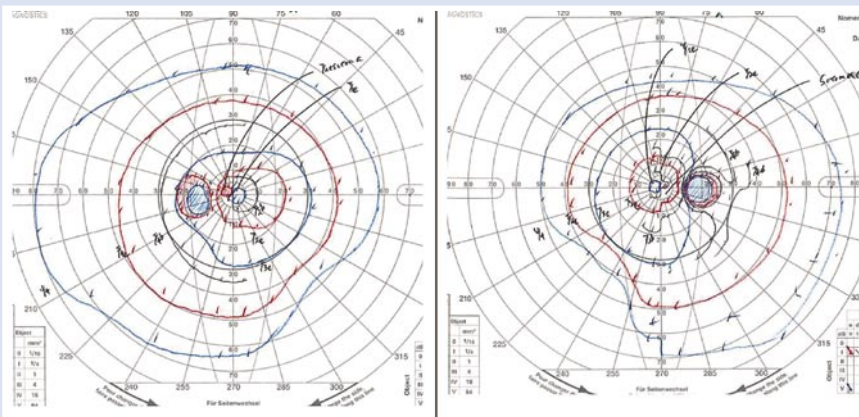


Рис. 6. Послеоперационное поле зрения показало улучшение битемпоральной гемианопии.

кулярной цистерны, представляющим собой основные зоны распространения КФ. Слепые зоны, которые трудно визуализировать при транскраниальном доступе, непосредственно и широко визуализируются снизу, что позволяет лучше контролировать такие важные нейроваскулярные структуры, как нижний аспект зрительного аппарата, мамиллярные тела, дно и боковые стенки третьего желудочка, а также перфорирующие артерии от базилярной артерии. Анатомическими ограничениями РЭЭТД является, прежде всего, область латеральнее супраклиновидных сонных артерий, куда иногда могут распростра-

няться КФ и которая не может быть достаточно безопасно достигнута эндоназальным путем. Вторым ограничением является ограниченная доступность ретроселлярной области, находящегося за спинкой турецкого седла (dorsum sellae). Это пространство можно визуализировать с помощью угловых эндоскопов, но из-за наличия гипофиза и костных структур спинки турецкого седла и задних наклоненных отростков (posterior clinoid's) его доступность ограничена. Еще одним ограничением эндоскопического подхода являются чисто интравентрикулярные КФ (КФ типа IV по Kassam et al) [7].

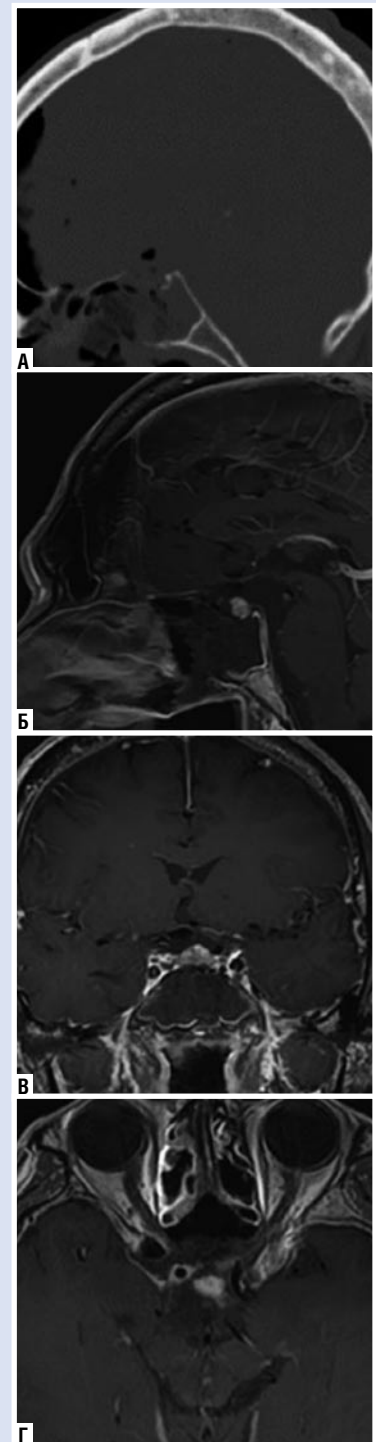


Рис. 7. Послеоперационная КТ и МРТ головного мозга. А — сагиттальное КТ-изображение демонстрирует адекватное удаление кости из planum sphenoidale (площадка основной кости), tuberculum sellae (бугорка турецкого седла), а также sellar floor (передней стенки турецкого седла) при расширенном эндоскопическом эндоназальном трансфеноидальном доступе. Б–Г — послеоперационная МРТ с контрастным усилением демонстрирует тотальную резекцию краниофарингиомы.

Степень резекции опухоли

Концепция хирургии КФ характеризуется первоначальной внутренней декомпрессией опухоли и выявлением границы раздела между опухолью и прилежащими анатомическими структурами, особенно гипоталамусом, который часто представляет собой лишь тонкую бумажную мембрану [7; 9]. Неоднородное распространение опухоли, прикрепление или инфильтрация жизненно важных окружающих нейроваскулярных структур не позволяют провести явную линию иссечения, что затрудняет полную резекцию и потенциально опасно для жизненно важных областей мозга. Показатели тотальной резекции при различных доступах в литературе варьируют от 16% [12] до 90% [13]. Хотя Yaşargil и соавт. [13] сообщили о 90% частоте тотальной резекции, основывая этот показатель только на впечатлениях хирурга, поскольку послеоперационная МРТ в большинстве случаев была недоступна. Кроме того, интраоперационная/ранняя послеоперационная летальность составила 9%, а общая летальность — 16,7%. Yang и соавт. [14] обнаружили, что независимо от подхода, общий процент резекции после операции по поводу КФ составляет 58%. Koutourousiou и соавт. [15] в своей серии случаев добился общей частоты тотальной резекции — всего 37,5%. Однако тотальная резекция не считалась безопасной и, как следствие, выполнялась не у всех пациентов.

Основным ограничением при проведении тотальной резекции является наличие гипоталамической инвазии, которую можно определить как отсутствие хирургической плоскости (surgical plane) между опухолью и гипоталамусом. Это представляет собой важный предиктор послеоперационной инвалидизации и смертности [16], поскольку поддержание качества жизни после операции остается приоритетом. Если тотальная резекция опухоли не достигнута, рассматривается возможность проведения адьювантной лучевой терапии, такой как фракционированная лучевая терапия, радиохирургия или протонно-лучевая терапия. Эти методы лечения могут улучшить контроль над заболеванием. Субтотальная резекция в сочетании с лучевой терапией также может рассматриваться для сохранения оси гипофиза, хотя вопрос профилактики рецидивов остается спорным [17].

Решение о сохранении или пожертвовании стебля гипофиза принимается во время операции. Если у пациента до операции имеется нормальная функция гипофиза, то важно максимально со-

хранить её [9]. Однако, при КФ трансинфундибулярного типа сохранение стебля гипофиза часто невозможно, так как опухоль инфильтрирует эту область [7].

Зрительные результаты

Нарушение зрения является наиболее частым симптомом КФ. В серии случаев, проведенной Mou и соавт. [18], было замечено, что после использования эндоназального эндоскопического доступа зрение улучшилось у 88,5% пациентов. Аналогичные показатели улучшения зрения, варьирующиеся от 75% до 90,2%, были отмечены в группе пациентов с КФ, которых пролечены с использованием эндоскопического эндоназального доступа в последние годы [15; 19; 20]. Другие исследования подтверждают, что этот доступ хирургического вмешательства дает лучшие результаты в восстановлении зрения по сравнению с традиционной краниотомией, и при этом снижает вероятность развития новых дефектов зрения [21; 22]. Использование эндоскопической эндоназальной хирургии для удаления опухоли основания черепа обеспечивает более эффективную декомпрессию хиазмы и уменьшает риск непосредственного повреждения хиазмы и поражения сосудистых перфораторов.

Эндокринологические результаты

По сравнению с транскраниальной операцией, для резекцией КФ, эндоназальный эндоскопический доступ также сопровождается проблемами в улучшении и сохранении нейроэндокринной функции [23; 24], и в этом контексте он не предоставляет существенных изменений [15; 25]. По данным Gardner et al., после транскраниальных операций у 24–66% пациентов наблюдается пангипопитуитаризм, а несахарный диабет встречается у 43–79% пациентов. В то же время, после трансфеноидальных операций пангипопитуитаризм отмечается у 18–67% пациентов, а несахарный диабет — у 8–48% [26].

Для пациентов, у которых есть шанс сохранить стебель гипофиза, Sasaki et al предполагают, что при хирургическом лечении КФ, двустороннее сохранение pSHA 1b (primary superior hypophyseal artery infundibular branch) благоприятно влияет на результат послеоперационной функции передней доли гипофиза [27].

Послеоперационная назальная ликворея

Послеоперационная назальная ликворея представляет собой одно из

основных осложнений расширенной эндоскопической трансфеноидальной хирургии, которое может привести к серьезным осложнениям, таким как менингит. Адекватная реконструкция основания черепа имеет важное значение для предотвращения послеоперационной назальной ликвореи и связанных с ней жизнеугрожающих осложнений. Сообщалось о нескольких методах реконструкции основания черепа, направленных на предотвращение этого осложнения, включая «gasket seal» [28], васкуляризованный назоцефальный фланг [29].

Согласно некоторым авторам, ушивание ТМО считается наиболее безопасным и эффективным методом реконструкции основания черепа [11; 30; 31]. Метод непрерывного и плотного ушивания ТМО при реконструкции основания черепа эффективен и обычно не требует дополнительных процедур, таких как установка люмбального дренажа и назоцефального фланга [32].

Заключение

Внедрение расширенного эндоскопического эндоназального трансфеноидального доступа представляет собой значительное улучшение в лечении КФ. Панорамный обзор, обеспечиваемый эндоскопией и использование угловой оптики позволяют удалять поражения, распространяющиеся в супраселлярной области. На основании полученных результатов эндоскопическая эндоназальная хирургия может рассматриваться как альтернатива транскраниальной хирургии при лечении КФ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Матмусаев М.М., Якубов Ж.Б., Асадullaев У.М., и др. Современные аспекты хирургического лечения больных с краниофарингиомами головного мозга (обзор литературы) // Неврология. – 2022. – №1 (89). – С. 41–44. [Matmusaev MM, Yakubov JB, Asadullaev UM, et al. Modern aspects of surgical treatment of patients with craniopharyngiomas (literature review). Neurology. 2022; 1(89): 41–44. (In Russ.)]
2. Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, et al. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. Acta Neuropathol. 2007; 114(2): 97–109. doi: 10.1007/s00401-007-0243-4.
3. Adamson TE, Wiestler OD, Kleihues P, et al. Correlation of clinical and pathological features in surgically treated craniopharyngiomas. J Neurosurg. 1990; 73(1): 12–17. doi:10.3171/jns.1990.73.1.0012.

4. Larkin SJ, Ansorge O. Pathology and pathogenesis of craniopharyngiomas. *Pituitary*. 2013; 16(1): 9-17. doi:10.1007/s11102-012-0418-4.
5. Fukushima T, Hirakawa K, Kimura M, et al. Intraventricular craniopharyngioma: its characteristics in magnetic resonance imaging and successful total removal. *Surg Neurol*. 1990; 33(1): 22-27. doi: 10.1016/0090-3019(90)90220-j.
6. Hoffman HJ, De SM, Humphreys RP, et al. Aggressive surgical management of craniopharyngiomas in children. *J Neurosurg*. 1992; 76(1): 47-52.
7. Kassam AB, Gardner PA, Snyderman CH, et al. Expanded endonasal approach, a fully endoscopic transnasal approach for the resection of midline suprasellar craniopharyngiomas: a new classification based on the infundibulum. *J Neurosurg*. 2008; 108(4): 715-728. doi: 10.3171/JNS/2008/108/4/0715.
8. Pascual JM, González-Llanos F, Barrios L, et al. Intraventricular craniopharyngiomas: topographical classification and surgical approach selection based on an extensive overview. *Acta Neurochir (Wien)*. 2004; 146(8): 785-802. doi: 10.1007/s00701-004-0295-3.
9. Baldauf J, Hosemann W, Schroeder HW. Endoscopic Endonasal Approach for Craniopharyngiomas. *Neurosurg Clin N Am*. 2015; 26(3): 363-375. doi: 10.1016/j.nec.2015.03.013.
10. Cavallo LM, Solari D, Esposito F, et al. The role of the endoscopic endonasal route in the management of craniopharyngiomas. *World Neurosurg*. 2014; 82(6): 32-40. doi: 10.1016/j.wneu.2014.07.023.
11. Nagata Y, Takeuchi K, Sasaki H, et al. Modified Shoelace Dural Closure with Collagen Matrix in Extended Transsphenoidal Surgery. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2022; 62(4): 203-208. doi:10.2176/jns-nmc.2021-0355.
12. Karavitaki N, Cudlip S, Adams CB, et al. Craniopharyngiomas. *Endocr Rev*. 2006; 27(4): 371-397. doi: 10.1210/er.2006-0002.
13. Yaşargil MG, Curcic M, Kis M, et al. Total removal of craniopharyngiomas. Approaches and long-term results in 144 patients. *J Neurosurg*. 1990; 73(1): 3-11. doi: 10.3171/jns.1990.73.1.0003.
14. Yang I, Sughrue ME, Rutkowski MJ, et al. Craniopharyngioma: a comparison of tumor control with various treatment strategies. *Neurosurg Focus*. 2010; 28(4): E5. doi: 10.3171/2010.1.FOCUS09307.
15. Koutourousiou M, Gardner PA, Fernandez-Miranda JC, et al. Endoscopic endonasal surgery for craniopharyngiomas: surgical outcome in 64 patients. *J Neurosurg*. 2013; 119(5): 1194-1207. doi: 10.3171/2013.6.JNS122259.
16. Prieto R, Pascual JM, Rosdolsky M, et al. Craniopharyngioma adherence: a comprehensive topographical categorization and outcome-related risk stratification model based on the methodical examination of 500 tumors. *Neurosurg Focus*. 2016; 41(6): E13. doi: 10.3171/2016.9.FOCUS16304.
17. Figueredo LF, Martinez AL, Suarez-Meade P, et al. Current Role of Endoscopic Endonasal Approach for Craniopharyngiomas: A 10-Year Systematic Review and Meta-Analysis Comparison with the Open Transcranial Approach. *Brain Sci*. 2023; 13(6): 842. doi: 10.3390/brainsci13060842.
18. Mou J, Wang X, Huo G, et al. Endoscopic Endonasal Surgery for Craniopharyngiomas: A Series of 60 Patients. *World Neurosurg*. 2019; 124: e424-e430. doi: 10.1016/j.wneu.2018.12.110.
19. Cavallo LM, Frank G, Cappabianca P, et al. The endoscopic endonasal approach for the management of craniopharyngiomas: a series of 103 patients. *J Neurosurg*. 2014; 121(1): 100-113. doi: 10.3171/2014.3.JNS131521.
20. Leng LZ, Greenfield JP, Souweidane MM, et al. Endoscopic, endonasal resection of craniopharyngiomas: analysis of outcome including extent of resection, cerebrospinal fluid leak, return to preoperative productivity, and body mass index. *Neurosurgery*. 2012; 70(1): 110-124. doi: 10.1227/NEU.0b013e31822e8ffc.
21. Kim EH, Ahn JY, Kim SH. Technique and outcome of endoscopy-assisted microscopic extended transsphenoidal surgery for suprasellar craniopharyngiomas. *J Neurosurg*. 2011; 114(5): 1338-1349. doi: 10.3171/2010.11.JNS10612.
22. Komotar RJ, Starke RM, Raper DM, et al. Endoscopic endonasal compared with microscopic transsphenoidal and open transcranial resection of craniopharyngiomas. *World Neurosurg*. 2012; 77(2): 329-341. doi: 10.1016/j.wneu.2011.07.011.
23. Chakrabarti I, Amar AP, Couldwell W, et al. Long-term neurological, visual, and endocrine outcomes following transnasal resection of craniopharyngioma. *J Neurosurg*. 2005; 102(4): 650-657. doi: 10.3171/jns.2005.102.4.0650.
24. Honegger J, Buchfelder M, Fahlbusch R. Surgical treatment of craniopharyngiomas: endocrinological results. *J Neurosurg*. 1999; 90(2): 251-257. doi: 10.3171/jns.1999.90.2.0251.
25. Yamada S, Fukuhara N, Oyama K, et al. Surgical outcome in 90 patients with craniopharyngioma: an evaluation of transsphenoidal surgery. *World Neurosurg*. 2010; 74(2-3): 320-330. doi: 10.1016/j.wneu.2010.06.014.
26. Gardner PA, Prevedello DM, Kassam AB, et al. The evolution of the endonasal approach for craniopharyngiomas. *J Neurosurg*. 2008; 108(5): 1043-1047. doi: 10.3171/JNS/2008/108/5/1043.
27. Sasaki H, Takeuchi K, Nagata Y, et al. The importance of preserving the superior hypophyseal artery infundibular branch in craniopharyngioma surgery. *Acta Neurochir (Wien)*. 2023; 165(3): 667-675. doi: 10.1007/s00701-022-05415-3.
28. Leng LZ, Brown S, Anand VK, et al. «Gasket-seal» watertight closure in minimal-access endoscopic cranial base surgery. *Neurosurgery*. 2008; 62(5-2): 342-343. doi: 10.1227/01.neu.0000326017.84315.1f.
29. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006; 116(10): 1882-1886. doi: 10.1097/01.mlg.0000234933.37779.e4.
30. Matmusaev M, Watanabe T, Iwami K, et al. Endoscopic transnasal transsphenoidal management of sellar/suprasellar arachnoid cyst: A case report and literature review. *Surg Neurol Int*. 2023; 14: 131. doi: 10.25259/SNI_1102_2022.
31. Nishioka H, Izawa H, Ikeda Y, et al. Dural suturing for repair of cerebrospinal fluid leak in transnasal transsphenoidal surgery. *Acta Neurochir (Wien)*. 2009; 151(11): 1427-1430. doi: 10.1007/s00701-009-0406-2.
32. Ishikawa T, Takeuchi K, Nagata Y, et al. Three types of dural suturing for closure of CSF leak after endoscopic transsphenoidal surgery. *Journal of Neurosurgery JNS*. 2019; 131(5): 1625-1631. doi: 10.3171/2018.4.JNS18366.

ШВАННОМА ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

Кинзягулов Б.Р.*¹, Лебедев В.Б.¹,
Ананкин А.А.^{1,2}, Зуев А.А.¹¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова»,
Москва² «Клиника К+31», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_152

Резюме. Шванномы плечевого сплетения — редкие объемные образования, составляющие лишь около 5% всех шванном. Учитывая сложные анатомические особенности локализации опухоли, они могут представлять собой неординарную задачу для хирурга.

Представлено клиническое наблюдение пациентки 36 лет с клиническими признаками наличия новообразования левого плечевого сплетения. После проведения диагностики выполнено тотальное удаление опухоли с применением нейрофизиологического мониторинга и сохранением неповрежденных нервных волокон из надключичного хирургического доступа с косой остеотомией ключицы. После операции отмечено снижение чувствительности в области левого плеча и нарастание пареза отведения и сгибания левого плеча с последующим восстановлением двигательной функции к 5-м суткам.

Несмотря на доброкачественную природу, шванномы плечевого сплетения требуют оперативного лечения. Тщательное предоперационное планирование хирургического доступа является необходимым условием благоприятного исхода. С применением нейрофизиологического мониторинга возможно добиться тотального удаления опухоли без перманентного неврологического дефицита.

Ключевые слова: шваннома, плечевое сплетение, нейрофизиологический контроль, остеотомия ключицы.

SCHWANNOMA OF THE BRACHIAL PLEXUS

Kinzyagulov B.R.*¹, Lebedev V.B.¹, Anankin A.A.^{1,2}, Zuev A.A.¹¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² Hospital «K+31 clinic», Moscow

Abstract. Brachial plexus schwannomas are rare formations that make up only about 5% of all schwannomas. Given the complex anatomical features of tumor localization, they may represent an extraordinary problem for a surgeon.

A 36-year-old patient with clinical signs of left brachial plexus neoplasm is presented. After the diagnosis, a total tumor removal was performed using neurophysiological monitoring and preserving unaffected nerve fibers via supraclavicular surgical access with oblique clavicle osteotomy. After the operation, there was a decrease in sensitivity in the left shoulder area and an increase of left shoulder abduction and flexion paresis with subsequent restoration of motor function at the 5th day after the operation.

Despite its benign nature, brachial plexus schwannomas require surgical treatment. Careful preoperative planning of surgical access is a prerequisite for a favorable outcome. With the use of neurophysiological monitoring, it is possible to achieve total tumor removal without permanent neurological impairment.

Keywords: schwannoma, brachial plexus, neurophysiological monitoring, clavicle osteotomy.

Актуальность

Первичные опухоли плечевого сплетения — относительно редкая патология. Точная заболеваемость в настоящий момент неизвестна, однако, по данным Milan G. et al, с 1997 по 2015 гг. в мировой литературе было описано лишь 800 случаев [1]. Основу первичных опухолей составляют доброкачественные опухоли оболочек нервов — шванномы и нейрофибромы [2]. Шваннома — доброкачественная опухоль, произрастающая из шванновских клеток оболочки нерва. Злокачественная трансформация встречается в единичных спорадических случаях [3]. Опухоль часто поражает черепно-мозговые, спинномозговые и периферические нервы [4]. Шванномы плечевого сплетения редки — составляют 5% всех шванном верхних конечностей, описанных в литературе [5]. Анатомическая близость важных магистральных и лимфатических сосудов, а также плевральной полости обуславливает большое количество возможных осложнений при хирургическом лечении новообразований плечевого сплетения. Из-за своей редкости и анатомически сложной локализации шванномы плечевого сплетения

могут представлять собой неординарную задачу для хирурга.

Представлено клиническое наблюдение хирургического лечения пациентки со шванномой плечевого сплетения.

Описание наблюдения

Пациентка Х., 36 лет. Первые признаки заболевания появились в 2007 г., когда впервые заметила пальпируемое образование в левой надключичной области. С 2015 г. отметила появление болезненности при пальпации в области образования, появилось чувство онемения в левой руке в положении лежа на левом боку и при поднятии руки вверх. В связи с прогрессирующим ухудшением состояния, увеличением размеров объемного образования, обратилась к нейрохирургу.

Результаты физикального и инструментального исследования

При осмотре выявлено объемное образование левой надключичной области, болезненное при пальпации, недоступное для продольного и малоподвижное при поперечном смещении.

В неврологическом статусе отмечено снижение силы в мышцах-отводящих

и сгибающих левое плечо — 4 балла, появление парестезии в области левой дельтовидной мышцы и первом пальце кисти при отведении левой руки.

При МРТ — объемное образование верхнего ствола левого плечевого сплетения, размерами 7,5×4,5×4 см (Рис. 1).

Лечение

В июле 2022 г. пациентке проведена операция: микрохирургическое удаление объемного образования левого плечевого сплетения с использованием интраоперационного нейрофизиологического мониторинга.

После соответствующей разметки (Рис. 2) выполнили надключичный доступ с косой остеотомией ключицы в её средней трети.

Первым этапом выделили верхний полюс опухоли, отсеснявший здоровые волокна верхнего ствола плечевого сплетения кпереди и кверху. С помощью биополярной стимуляции стволов сплетения определили безопасные зоны работы со шванномой. После этого уменьшили объем опухоли с использованием ультразвукового дезинтегратора. Выполнили остеотомию ключицы и затем выделили

* e-mail: bulat@kinzyagulov.ru

нижний полюс опухоли, оттесняющий пучки плечевого сплетения, а также подключичную артерию и сопровождающую её вену. С использованием стимуляции подтвердили функцию видимых латерального и медиального пучков. Отделив и удалив опухоль вместе с капсулой, повторно выполнили стимуляцию стволов и пучков сплетения и подтвердили наличие моторного ответа с *m. deltoideus*, *m. bicipitalis*, с группы мышц — сгибателей пальцев и кисти. Провели остеосинтез левой ключицы пластиной и стягивающим винтом (Рис. 3).

Исход и результаты последующего наблюдения

В раннем послеоперационном периоде пациентка отметила снижение чувствительности в верхней трети левого плеча и на тыльной поверхности первого пальца кисти, также развился парез отведения и сгибания левого плеча — до трех баллов, с последующим восстановлением до предоперационного уровня к 5-м суткам (Рис. 4).

При контрольном осмотре через 6 месяцев после операции сохранялось снижение чувствительности в верхней трети наружной поверхности левого плеча, остальные неврологические нарушения полностью регрессировали. При контрольной рентгенографии — признаки консолидации ключицы. Данных за рецидив шванномы по результатам контрольной МРТ через 6 месяцев не получено.

Обсуждение

В отечественной литературе за последние 10 лет опубликован лишь 1 клиническое наблюдение шванномы плечевого сплетения [6], в то время как в англоязычной литературе описано 236 случаев удаления шванном плечевого сплетения. Описанные наблюдения зачастую не предоставляют информации о неврологическом статусе пациентов, об особенностях хирургического доступа и, обычно, касаются лишь отдельных аспектов лечения больных со шванномой плечевого сплетения.

Одну самых больших серий наблюдений описал Knight D. et al., она насчитывает 94 случая с 1984 по 2004 гг. Авторы отмечают, что осложнения могут быть связаны с большим диаметром объемного образования, а также в связи с тем, что в зоне оперативного доступа возможно повреждение подключичной артерии [4]. Еще одну серию наблюдений представили Kim D. et al. Авторы пред-

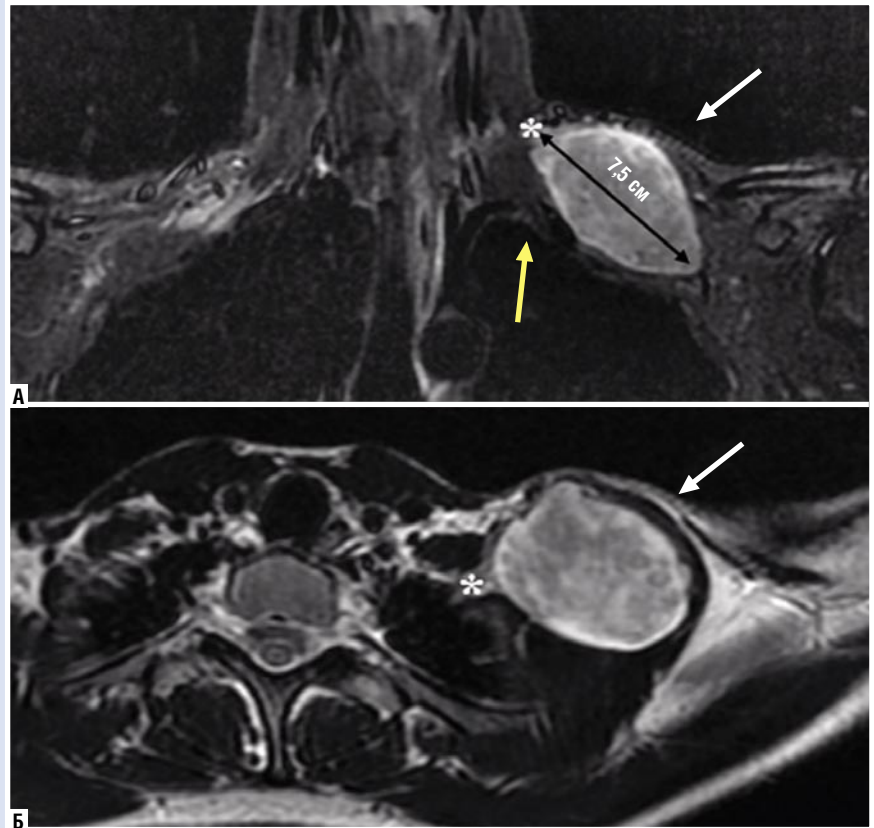


Рис. 1. Объемное образование (белая стрелка) А) на фронтальной (T2-STIR) и Б) аксиальной (T2-взвешанное изображение) проекции на магнитно-резонансной томограмме. Опухоль исходит из верхнего ствола плечевого сплетения (белый астериск), интимно прилежит к подключичной артерии (желтая стрелка).



Рис. 2. Разметка линейного разреза в левой надключичной области.



Рис. 3. Контрольная рентгенограмма после выполненного остеосинтеза левой ключицы.



Рис. 4. Иллюстрация возможных движений в плечевом суставе на пятые сутки после операции. А — сгибание, Б — отведение плеча.

ставили 54 случая шванном плечевого сплетения за тридцатилетний период с 1969 года. Исследователи делают выводы о необходимости использования нейрофизиологического мониторинга при удалении опухолей и о преимущественном расположении шванном плечевого сплетения в надключичной его части [7]. Самую большую серию наблюдений с 2000 г. представили Jia X. et al. Целью авторов было проведение анализа клинического опыта удаления опухолей плечевого сплетения, среди которых, с 2001 по 2012 гг., насчитывалось 119 наблюдений шванном плечевого сплетения. К сожалению, авторы не указывают подробных характеристик пациентов и опухолей, но отмечают, что несмотря на трудность удаления опухолей плечевого сплетения, важно сохранить функциональный статус больного [8].

Были проанализированы данные литературы за последние 10 лет по базам Pubmed, Medline, eLibrary.

По данным большинства исследователей опухоль чаще встречалась у женщин. Так, пол был описан в 107 наблюдениях, из которых в 63 (58,87%) случаях шваннома плечевого сплетения была диагностирована у лиц женского пола [9–12]. Возраст пациентов варьировал от 20 до 72 лет, составляя в среднем $46,9 \pm 6,4$ лет. Анализируя демографические характеристики больных, следует обратить внимание на диагностику опухоли в основном у лиц трудоспособного возраста, что также сказывается на необходимости сохранения исходного функционального статуса.

Авторы сходятся во мнении, что шваннома плечевого сплетения чаще является асимптомной, но в то же время, первые изменения неврологического статуса связаны с увеличением в размерах опухоли и вызываемой ею компрессией плечевого сплетения [13; 14]. Так, изменения исходного неврологического статуса были описаны в 105 случаях. Было выявлено, что у 18 (17,14%) пациентов были диагностированы двигательные нарушения, парестезии встречались — у 40 (38,09%) пациентов, а в 29 (27,61%) случаях неврологический осмотр позволил выявить снижения чувствительности. Также, у 27 (25,7%) пациентов над уровнем объемного образования исследователи выявляли симптом Тинеля. В нашем клиническом наблюдении пациентка на протяжении восьми лет после появления в надключичной области объемного образования не предъявляла жалоб. Однако увеличе-

ние размера опухоли привело к развитию как чувствительных, так и двигательных расстройств.

Для диагностики объемного образования плечевого сплетения, а также для дифференциальной диагностики с другими образованиями данной локализации, в настоящий момент оптимальным методом является проведение МРТ плечевого сплетения с контрастированием [15]. От выполнения биопсии опухоли при подозрении на доброкачественную его природу многие исследователи рекомендуют воздержаться из-за высокого риска повреждения отесненных опухолью нервных волокон [9; 11; 13].

По данным большинства работ, размер объемных образований варьировал от 1,6 до 11 см (при измерении наибольшего диаметра). Средний размер при этом составил $3,83 \pm 2,32$ см. В нашем исследовании размер шванномы значительно его превышал и достигал 7,5 см. Локализация шванномы плечевого сплетения была описана в 78 наблюдениях. Чаще всего, авторы отмечают поражение первичных стволов — 46 случаев (58,9%). Преимущественно встречается поражение среднего ствола — 17 случаев. Поражение верхнего ствола описано в 16 случаях, в то время как поражение нижнего ствола — в 13 случаях. В нашем клиническом наблюдении выявлено поражение верхнего ствола плечевого сплетения.

Большинство исследователей отмечают, что оперативный доступ к опухоли напрямую зависит от размеров и преимущественной локализации шванномы [9; 13; 16; 17]. Кроме традиционного надключичного доступа к стволам плечевого сплетения и переднего подключичного доступа к пучкам и конечным ветвям, Go M., Knight D. et al. также отмечают, что в отдельных случаях необходимо выполнять остеотомию ключицы [4; 14]. В связи с большими размерами шванномы в нашем наблюдении, мы выбрали надключичный доступ с косой остеотомией ключицы. Это позволило минимизировать тракционное воздействие на нервные структуры и деликатно отделить стволы и пучки от капсулы опухоли. Кроме того, широкий обзор оперативного поля снизил риски повреждения магистральных сосудов, отесненных шванномой.

Raj C. et al. при анализе причин возникновения неврологического дефицита после удаления шванном верхних конечностей отмечают, что наличие опухоли плечевого сплетения является прогностическим фактором неблагоприятного исхода [12]. Однако, большинство авто-

ров не выделяют отдельных факторов риска и говорят о возможности удаления опухоли без значимого снижения функционального статуса, а в случае наличия неврологического дефицита отмечают его транзиторный характер. Кроме того, авторы сходятся во мнении, что использование нейрофизиологического мониторинга позволяет выявить функционирующие волокна с целью дальнейшего деликатного манипулирования и уменьшения вероятности появления тяжелого моторного дефицита [11; 18; 19]. Среди проанализированных источников, о неврологическом статусе после операции сообщают в 74 клинических наблюдениях. У 25 (33,7%) больных авторы отмечают ухудшение неврологического статуса после операции. Чаще всего возникают чувствительные нарушения — 16 случаев из 25 (64%). Двигательные нарушения возникли у 11 (44%) пациентов. Gaba S. и соавт. сообщают о возникшем синдроме Горнера у одного пациента после удаления шванномы плечевого сплетения [10]. В нашем клиническом случае, несмотря на размер опухоли, удалось избежать тяжелого неврологического дефицита с полным восстановлением двигательной функции через 6 месяцев после операции.

Заключение

Шванномы плечевого сплетения — редкие доброкачественные объемные образования, требующие хирургического лечения. Предоперационное планирование должно обязательно включать МРТ. Учитывая размер и локализацию опухоли, хирургом должны рассматриваться надключичный, подключичный и трансключичный доступы. Во всех случаях необходимо добиваться тотального удаления объемного образования с сохранением не пораженных опухолью нервных волокон с помощью нейрофизиологического контроля.

Согласие пациента. Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Millan G, Casal D. Brachial plexus tumors in a tertiary referral center: a case series and literature review. *Acta Reumatol Port.* 2015; 40(4): 372-377.

2. Gilcrease-Garcia BM, Deshmukh SD, Parsons MS. Anatomy, Imaging, and Pathologic Conditions of the Brachial Plexus. *RadioGraphics*. 2020; 40(6): 1686-1714. doi: 10.1148/rg.2020200012.
3. Woodruff JM, Selig AM, Crowley K, Allen PW. Schwannoma (Neurilemoma) with Malignant Transformation A Rare, Distinctive Peripheral Nerve Tumor. *Am J Surg Pathol*. 1994; 18(9): 882-895. doi: 10.1097/0000478-199409000-00003.
4. Knight DMA, Birch R, Pringle J. Benign solitary schwannomas. *J Bone Joint Surg Br*. 2007; 89-B(3): 382-387. doi: 10.1302/0301-620X.89B3.18123.
5. Kumar A, Akhtar S. Schwannoma of Brachial Plexus. *Indian Journal of Surgery*. 2011; 73(1): 80-81. doi: 10.1007/s12262-010-0141-1.
6. Ключихин А.Л., Бырихина В.В. Редкий случай шванномы плечевого сплетения — трудности гистологической диагностики // Российская оториноларингология. — 2017. — №3(88). — С.124-125. [Klochikhin AL, Byrikhina VV. A rare case of the brachial plexus neurilemmoma — the difficulties of histological diagnostics. *Russian Otorhinolaryngology*. 2017; 3(88): 124-125. (In Russ.)] doi: 10.18692/1810-4800-2017-3-124-125.
7. Kim DH, Murovic JA, Tiel RL, Moes G, Kline DG. A series of 397 peripheral neural sheath tumors: 30-year experience at Louisiana State University Health Sciences Center. *J Neurosurg*. 2005; 102(2): 246-255. doi: 10.3171/jns.2005.102.2.0246.
8. Jia X, Yang J, Chen L, Yu C, Kondo T. Primary Brachial Plexus Tumors: Clinical Experiences of 143 Cases. *Clin Neurol Neurosurg*. 2016; 148: 91-95. doi: 10.1016/j.clineuro.2016.07.009.
9. Dubuisson A. et al. Management of benign nerve sheath tumors of the brachial plexus: relevant diagnostic and surgical features. About a series of 17 patients (19 tumors) and review of the literature. *Acta Neurol Belg*. 2021; 121(1): 125-131. doi: 10.1007/s13760-020-01560-7.
10. Gaba S, Mohsina S, John JR, Tripathy S, Sharma RK. Clinical Outcomes of Surgical Management of Primary Brachial Plexus Tumors. *Indian Journal of Plastic Surgery*. 2021; 54(2): 124-129. doi: 10.1055/s-0041-1731252.
11. Lee HJ, Kim JH, Rhee SH, Gong HS, Baek GH. Is Surgery for Brachial Plexus Schwannomas Safe and Effective? *Clin Orthop Relat Res*. 2014; 472(6): 1893-1898. doi: 10.1007/s11999-014-3525-x.
12. Raj C, Chantelot C, Saab M. Predictive factors of postoperative deficit and functional outcome after surgery for upper limb schwannomas: Retrospective study of 21 patients. *Hand Surg Rehabil*. 2020; 39(3): 229-234. doi: 10.1016/j.hansur.2020.02.001.
13. Vučemić L. Brachial Plexus Schwannoma — Case Report and Literature Review. *Acta Clin Croat*. 2018; 57(2). doi: 10.20471/acc.2018.57.02.19.
14. Go MH, Kim SH, Cho KH. Brachial Plexus Tumors in a Consecutive Series of Twenty One Patients. *J Korean Neurosurg Soc*. 2012; 52(2): 138. doi: 10.3340/jkns.2012.52.2.138.
15. Lutz AM, Gold G, and Beaulieu C. MR Imaging of the Brachial Plexus. *Neuroimaging Clin N Am*. 2014; 24(1): 91-108. doi: 10.1016/j.nic.2013.03.024.
16. Jung I-H, Yoon K-W, Kim Y-J, Lee SK. Analysis According to Characteristics of 18 Cases of Brachial Plexus Tumors: A Review of Surgical Treatment Experience. *J Korean Neurosurg Soc*. 2018; 61(5): 625-632. doi: 10.3340/jkns.2018.0045.
17. Bandiera A, et al. Management of Intrathoracic Benign Schwannomas of the Brachial Plexus. *Case Rep Surg*. 2014; 2014: 1-3. doi: 10.1155/2014/130492.
18. Lee DY, et al. Feasibility of Brachial Plexus Schwannoma Enucleation With Intraoperative Neuromonitoring. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2020; 13(2): 203-208. doi: 10.21053/ceo.2019.01207.
19. Abe K, et al. Symptomatic small schwannoma is a risk factor for surgical complications and correlates with difficulty of enucleation. *Springerplus*. 2015; 4(1): 751. doi: 10.1186/s40064-015-1547-9.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ГЕСТАЦИИ БЕРЕМЕННОЙ 25 НЕДЕЛЬ С ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ

Завражнов А.А.^{1,2,3}, Соловьев И.А.^{1,2,3},
Ханевич М.Д.^{2,3}, Оглоблин А.Л.*^{2,3},
Реутский И.А.³, Андреев А.А.^{1,3},
Лучинина Д.В.³, Киладзе К.П.³

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
Санкт-Петербург

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»,
Санкт-Петербург

³ ГБУЗ «Городская Мариинская больница»,
Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_156

Резюме. Обоснование: частота встречаемости кишечной непроходимости у беременных составляет 1 случай на 17000 родов, заболевание представляет угрозу для жизни как матери, так и плода, при этом в 15% случаев сообщается о потере плода, в то время как материнская смертность достигает примерно 2%. Патология редка, в литературе не в полной мере отражена последовательность диагностических и лечебных действий urgentной хирургической патологии у беременной женщины.

Цель: продемонстрировать редкий клинический случай лечения беременной женщины на сроке гестации 25 недель с острой спаечной тонкокишечной непроходимостью.

Материал и методы: пациентка К., 27 лет, спустя 8 часов от начала болезни с подозрением на острый аппендицит и беременностью сроком 25 недель, с жалобами на постоянные тянущие боли в верхних отделах живота. При осмотре на передней брюшной стенке определялся келоидный рубец от верхне-среднесрединной лапаротомии (в младенчестве операция на диафрагме). Лабораторно — лейкоцитоз $14,1 \times 10^9/\text{л}$, нейтрофилез 89%, другие лабораторные показатели без отклонений от нормы. По результатам УЗИ МРТ живота, выполненных в динамике диагностирована острая тонкокишечная непроходимость. По жизненным показаниям выполнена лапаротомия, адгезиолизис, назоинтестинальная интубация, дренирование брюшной полости. Диагностировано узлообразование тонкой кишки, без нарушения кровоснабжения стенки кишки. Операция завершена послойным сшиванием передней брюшной стенки.

Результаты: послеоперационный период осложнялся парезом кишечника, угрозой преждевременных родов. Проводимое лечение позволило восстановить перистальтику тонкой и толстой кишки, пролонгировать гестацию и снять угрозу её прерывания. Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Выписана на 9 сутки после операции. Гестация протекала без осложнений, на 38 неделе беременности совместной бригадой в составе хирургов и акушеров-гинекологов выполнено Кесарево сечение, родился здоровый мальчик 3000 грамм, ростом 53 см, по шкале Апгар 9 баллов.

Заключение: опыт лечения молодой беременной женщины показал, что своевременная диагностика и вовремя оказанная хирургическая помощь, адекватное анестезиологическое пособие позволили сохранить жизнь и здоровье матери и плоду, пролонгировать гестацию до физиологических сроков родов, тем самым позволить женщине родить здорового ребенка путем Кесарева сечения на сроке 38 недель.

Ключевые слова: спаечная кишечная непроходимость, адгезиолизис, хирургическая патология у беременных.

A RATIONAL APPROACH TO THE TREATMENT AND PRESERVATION OF GESTATION OF A 25-WEEK PREGNANT WOMAN WITH ACUTE ADHESIVE SMALL BOWEL OBSTRUCTION

Zavrazhnov A.A.^{1,2,3}, Soloviev I.A.^{1,2,3}, Khanevich M.D.^{2,3}, Ogloblin A.L.*^{2,3}, Reutskij I.A.³, Andreenko A.A.^{1,3}, Luchinina D.V.³, Kiladze K.P.³

¹ S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

² St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg

³ Mariinsky Hospital, St. Petersburg

Abstract. Rationale: The incidence of intestinal obstruction in pregnancy is 1 in 17,000 births, representing a life-threatening condition for both mother and fetus, with fetal loss reported in 15% of cases, while maternal mortality rates reach approximately 2%. The pathology is rare, and does not fully reflect the course of diagnostic and therapeutic actions at the urgent surgical stage in a pregnant woman.

Objective: to demonstrate a rare clinical case of treatment of a pregnant woman at 25 weeks of gestation with acute adhesive small bowel obstruction.

Material and methods: patient K., 27 years old, 8 hours after the onset of the disease with suspected acute appendicitis and a 25-week pregnancy, complaining of constant nagging pain in the upper abdomen. Upon examination, a keloid scar from an upper-midline laparotomy (surgery on the diaphragm in infancy) was detected on the anterior abdominal wall. Laboratory tests — leukocytosis $14.1 \times 10^9/\text{L}$, neutrophilosis 89%, other laboratory parameters without deviations from the norm. According to the results of ultrasound MRI of the abdomen, performed in dynamics, acute small intestinal obstruction was diagnosed. According to vital indications, laparotomy, adhesiolysis, nasointestinal intubation, and drainage of the abdominal cavity were performed. Nodulation of the small intestine was diagnosed, without disruption of the blood supply to the intestinal wall. The operation was completed by layer-by-layer suturing of the anterior abdominal wall.

Results: the postoperative period was complicated by intestinal paresis and the threat of premature birth. The treatment allowed us to restore the peristalsis of the small and large intestines, prolong gestation and remove the threat of its interruption. The postoperative wound healed by primary intention. She was discharged on the 9th day after surgery. Gestation proceeded without complications; at the 38th week of pregnancy, a joint team of surgeons and obstetricians-gynecologists performed a Caesarean section, and a healthy boy was born, 3000 grams, 53 cm tall, with an Apgar score of 9 points.

Conclusion: the experience of treating a young pregnant woman showed that timely diagnosis and timely surgical care, calculated anesthesia allowed to preserve the life and health of the mother and fetus, prolong gestation until the physiological period of birth, thereby allowing the woman to give birth to a healthy child by Caesarean section at 38 months of age weeks.

Keywords: adhesive intestinal obstruction, adhesiolysis, surgical pathology in pregnant women.

Введение

В настоящее время частота встречаемости синдрома «острого живота» у беременных остается на достаточно высоком уровне — 1 случай на 500–635 бе-

ременностей [1]. Истинной причиной обращения за медицинской помощью могут быть как акушерские: септический аборт и внематочная беременность (ранние сроки), преждевременные роды,

отслойка плаценты и хориоамнионит (поздние сроки беременности), так и хирургическая патология: острый аппендицит, острый холецистит, острая кишечная непроходимость [2]. По сооб-

* e-mail: ogloblindoka@mail.ru

щениям зарубежных авторов частота кишечной непроходимости у беременных составляет 1 случай на 17000 родов [3], отечественные исследователи приводят ещё более редко встречающуюся частоту данной патологии — 1:50000 [4], при этом наиболее распространенной причиной, о которой сообщается примерно в половине всех случаев, являются послеоперационные спайки [3; 5]. Не смотря на совершенствование медицинских технологий и подходов лечения, спаечная кишечная непроходимость у беременных представляет угрозу для жизни как матери, так и плода, при этом в 15% случаев сообщается о потере плода, в то время как материнская смертность достигает примерно 2% [6]. Острая спаечная непроходимость чаще встречается на поздних сроках беременности. Зарегистрированные показатели составляют 6, 28 и 45% в первом, втором и третьем триместрах, соответственно [2]. Особенностью диагностики является смазывание клиники заболевания жалобами, связанными с физиологическим течением беременности, такими как: тошнота и рвота — встречаются в 90% случаях — самостоятельно купируются на 16–20 неделе беременности и не ухудшают ее исход; боль в нижних отделах живота — 60–80%; изжога и вздутие живота — 20–80%; запоры возникают в 30–40% наблюдений [7; 8]. Ограниченными к применению у беременных считаются лучевые методики диагностики (при этом специфичность их колеблется от 82 до 100%), такие как — КТ и обзорная рентгенография живота, в связи с наличием риска облучения плода и, как следствие, нарушение эмбриогенеза, по данным литературы — при крайней необходимости, допустимыми сроками гестации, позволяющими выполнить данные методики обследования, является беременность выше 13 недель [9]. Как отечественные, так и зарубежные исследователи отдают предпочтение УЗИ (специфичность методики достигает 88,5%) и магнитной резонансной томографии (специфичность 97–100%) [2; 4; 11]. Наличие гестации так же является ограничением к применению диагностической и лечебной лапароскопии. Исходя из анализа публикаций, разнятся данные о возможности применения лапароскопии. Так, группа отечественных исследователей в своей работе приводит данные о возможности применения лапароскопии на сроках беременности от 9 до 32 недель при наличии абсолютных показаний к её выполнению (наличие острой хирургической патологии, подтвержденной

клинико-лабораторными и инструментальными методиками обследований) [10]. Зарубежные авторы не рекомендуют выполнение лапароскопии и придерживаются традиционных хирургических методик лечения, преимущество отдают срединной лапаротомии, которая позволяет выполнить детальное исследование брюшной полости с минимальным воздействием на матку [1; 2]. Как видно, спаечная кишечная непроходимость у беременных является актуальной темой научных исследований в связи с неоднородностью к подходам диагностики и лечения, сохраняющейся высокой материнской и неонатальной смертностью в связи с риском развития острой плацентарной недостаточности на фоне эндогенной интоксикации с повреждением фетоплацентарного комплекса.

Цель исследования: поделиться опытом лечения беременной женщины на сроке 25 недель с острой спаечной тонкокишечной непроходимостью.

Материал и методы

Пациентка К., 27 лет, доставлена бригадой скорой помощи в СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница» спустя 8 часов от начала болезни с подозрением на острый аппендицит и прогрессирующей беременностью сроком 25 недель (беременность первая, желанная). При осмотре предъявляла жалобы на постоянные тянущие боли в верхних отделах живота; живот симметричный, увеличен в объёме за счёт беременной матки, не вздут, определялся келлоидный рубец от верхне-среднесрединной лапаротомии (со слов в младенчестве перенесла операцию по поводу незаращения диафрагмы, точный объём назвать не могла, медицинский архив предоставлен не был), при пальпации болезненный в гипогастриальной области, аскултативно выслушивалась чёткая перистальтика, шум плеска не определялся; при ректальном осмотре тонус сфинктера сохранен, ампула пустая, не расширена, на высоте пальца без патологических объемных образований, осмотр безболезненный. В отделении скорой медицинской помощи комплексно обследована: лабораторно — лейкоцитоз $14,1 \times 10^9/\text{Л}$, нейтрофилез 89%, остальные показатели клинического анализа крови, биохимического и коагулограммы, общий анализ мочи в пределах референтных значений. При УЗИ патологические изменения органов брюшной полости и свободная жидкость не определялись, в полости матки визуализирован один живой плод с сердцеби-

ением 158 ударов в минуту; акушерское УЗИ — без особенностей, гинекологический осмотр показал прогрессирующую беременность 25 недель. По результатам обследования диагноз острый аппендицит снят, пациентка госпитализирована для динамического наблюдения хирурга и гинеколога. Спустя 30 часов стационарного лечения отмечено появление жалоб на спастические боли в верхних отделах живота, которые сохранялись, несмотря на проводимое лечение, тошноту и многократную рвоту застойным желудочным содержимым, отсутствие стула и отхождения газов, при осмотре живот вздут, определялась асимметрия за счет его выбухания в правых верхних отделах, болезненность в эпигастриальной области, выслушивалась активная перистальтика, неотчётливый «шум плеска». Проведено дообследование в объёме УЗИ и МРТ ОБП (органов брюшной полости). УЗИ позволило диагностировать растянутые до 36 мм петли тонкой кишки с маятникообразной перистальтикой по левому фланку живота с толщиной стенки кишки до 3 мм и наличием свободной жидкости межпетельно по левому фланку и в нижних отделах живота. Проводилась комплексная консервативная терапия со слабopоложительным успехом. Учитывая прогрессирующую беременность и противопоказание к выполнению традиционных методов лучевой диагностики (КТ ангиография с оценкой перфузии стенки ущемленной кишки, обзорная рентгенография органов брюшной полости, пассаж контрастного вещества по кишечнику и др.), выполнена МРТ, которая подтвердила наличие уровней газ/жидкость в петлях тонкой кишки, соответствующих высокой кишечной непроходимости (Рис. 1, 2).

Учитывая ранее перенесенное хирургическое лечение на животе и резуль-

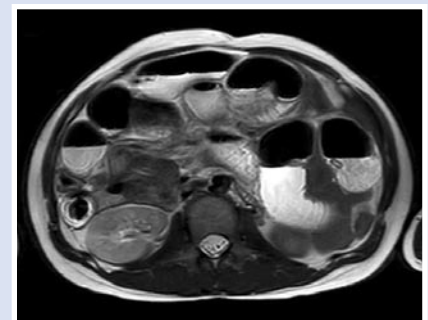


Рис. 1. МРТ картина тонкокишечной непроходимости. Расширенные петли тонкой кишки с отечной стнкой и уровнями жидкости.

Завражнов А.А., Соловьев И.А., Ханевич М.Д. и др.
РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ГЕСТАЦИИ БЕРЕМЕННОЙ
25 НЕДЕЛЬ С ОСТРОЙ СПАЕЧНОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТЬЮ

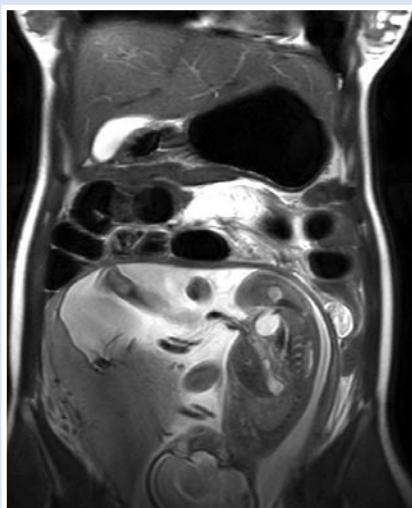


Рис. 2. МРТ картина тонкокишечной непроходимости. Расширенные петли тонкой кишки газом. Плод в полости матки.



Рис. 3. Фото образования узла петель тонкой кишки вокруг шнуrowидной спайки.



Рис. 4. Фото вида петель тонкой кишки после рассечения спаек и расправления петель тонкой кишки.

таты клинико-лабораторно-инструментального обследования установлен диагноз — острая спаечная тонкокишечная непроходимость. В экстренном порядке выполнена лапаротомия. Причиной непроходимости явилось узлообразование тонкой кишки, без нарушения кровоснабжения стенки (Рис. 3, 4).

Произведен адгезиолизис, устранение спаечной тонкокишечной непроходимости, назоинтестинальная интубация, дренирование брюшной полости. Интраоперационно тонкая кишка признана жизнеспособной, так же осмотрена матка: увеличена соответственно сроку беременности 25–26 недель, в нормальном тонусе, сероза над ней нормального розового цвета, прослеживалось шевеление плода, показаний к родо-разрешению не определено. Следует отметить, что в операции участвовала бригада акушеров и гинекологов, в операционной находился детский реаниматолог и неонатолог, готовые принять ребенка при необходимости родоразрешения.

Результаты

Послеоперационный период осложнялся сохраняющимся парезом кишечника, угрозой преждевременных родов. В течение первых трех суток пациентка проходила комплексное лечение в условиях реанимационного отделения под наблюдением хирурга и акушера-гинеколога, проводился суточный мониторинг витальных функций пациентки, оценка жизнеспособности плода методикой трансабдоминального УЗИ каждые 4 часа. Выполнялась антибиотикопрофи-

лактика, профилактика тромбоэмболических осложнений низкомолекулярными гепаринами, спазмолитическая терапия, эпидуральное обезболивание, профилактика респираторного дистресс-синдрома плода глюкокортикостероидами, гипотензивная терапия препаратами группы «антагонисты кальция» в связи с устойчивой гипертензией. Проводимая терапия позволила нормализовать артериальное давление пациентки, восстановить перистальтику тонкой и толстой кишки, пролонгировать гестацию и снять угрозу её прерывания. Дренаж из живота удален на первые сутки послеоперационного периода, назоинтестинальный зонд — на третьи сутки, после разрешения пареза кишечника. Пациентка выписана на 9-е сутки под динамическое наблюдение акушеров-гинекологов СПб ГБУЗ «Родильный дом №10». Дальнейшая гестация протекала без осложнений, на 38 неделе беременности совместной бригадой в составе хирургов и акушеров-гинекологов выполнено Кесарево сечение, родился здоровый мальчик массой 3000 г, ростом 53 см, по шкале Апгар 9 баллов.

Обсуждение

Хирургические вмешательства на органах брюшной полости во время беременности выполняются в 1 случае из 500–700 беременностей и могут быть вызваны кишечными, а не акушерскими, мочеполовыми и травматическими причинами [3]. Данный пул пациентов должен быть госпитализирован в специализированные центры, где возможно оказание как хирургической, так и

акушерской и неонатальной помощи главным образом потому, что хирургическое вмешательство увеличивает риск абортa или преждевременных родов [1]. Признаки и симптомы кишечной непроходимости могут быть неспецифичны и искажены из-за анатомических и физиологических изменений, связанных с беременностью, которые часто приводят к трудностям в диагностике и отсрочке хирургического лечения с возрастанием риска внутриутробной смертности [8]. При поступлении беременной женщины, предъявляющей жалобы на боли в животе обследование, осмотр и принятие решения о тактике лечения должно приниматься мультидисциплинарной врачебной бригадой, состоящей из гинеколога, хирурга и уролога, а также смежных специалистов. Детальному осмотру должна подвергаться передняя поверхность брюшной стенки, так как визуализация рубцов может помочь установить верный диагноз и своевременно выполнить необходимый алгоритм обследований, направленный на его подтверждение. При диагностированной спаечной кишечной непроходимости, лечение беременной пациентки должно начинаться с консервативных методик, при неэффективности которых, принимается решение о хирургическом лечении. Мультидисциплинарный подход хирурга, анестезиологов и акушеров имеет решающее значение для улучшения результатов периперационного периода.

Заключение

Острая спаечная тонкокишечная непроходимость является чрезвычайно редким заболеванием во время беременности и связана со значительной материнской смертностью и смертностью

плода. В установлении диагноза, методикой выбора в диагностике является МРТ, при гемодинамически стабильном состоянии женщины, при нестабильном состоянии, должны применяться сонографические и лучевые методики обследования. При установлении диагноза спаечной кишечной непроходимости, как первый этап, должно проводиться консервативное лечение, при сохранении клиники кишечной непроходимости по жизненным показаниям выполняется лапаротомия. Настоятельно рекомендуется мультидисциплинарный командный подход для обеспечения оптимального лечения, направленного на спасение жизни матери и плода.

Выводы

1) наличие беременности и отсутствие специфических симптомов кишечной непроходимости, которые стираются за счёт анатомо-физиологических изменений на фоне поздних сроков гестации, затрудняют своевременную постановку диагноза кишечной непроходимости у беременных; 2) методикой выбора в диагностике спаечной кишечной непроходимости у беременной является МРТ живота; 3) при постановке диагноза спаечная кишечная непроходимость хирургическое лечение должно быть выполнено в составе мультидисциплинарной бригады: хирург, анестезиолог, акушер и неонатолог; 4) сохранение беременности нашей пациентке на сроке 25 недель позволило выносить и планово родить здорового

ребенка на сроке 38 недель, тем самым улучшив здоровье и качество жизни матери и ребенку.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Wonte MM, Bantie AT. Pregnant lady with compound bowel obstruction managed with thoracic epidural as sole anesthesia in a resource-restricted setting: a case report. *J Med Case Reports*. 2023; 17: 231. doi: 10.1186/s13256-023-03962-6.
2. Zachariah SK, Fenn M, Jacob K, et al. Management of acute abdomen in pregnancy: current perspectives. *Int. J. Women's Health*. 2019; 11: 119-134. doi: 10.2147/IJWH.S151501.
3. Sherer DM, Dalloul M, Schwartzman A, et al. Point of care sonographic diagnosis of maternal small bowel obstruction during pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2016; 48(3): 403-404.
4. Хворостухина Н.Ф., Столярова У.В. Острая кишечная непроходимость при беременности // Фундаментальные исследования. — 2012. — №10(1). — С.168-175. [Khvorostukhina NF, Stolyarov UV. Acute intestinal obstruction during pregnancy. *Fundamental Research*. 2012; 10(1): 168-175. (In Russ.)]
5. Loukopoulos T, Zikopoulos A, Galani A, et al. Acute intestinal obstruction in pregnancy after previous gastric bypass: A case report. *Case Reports in Women's Health*. 2022; 36: e00473. doi: 10.1016/j.crwh.2022.e00473.
6. Webster PJ, Bailey MA, Wilson J, et al. Small bowel obstruction in pregnancy is a complex surgical problem with a high risk of fetal loss. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 2015; 97(5): 339-344.
7. Акушерство: национальное руководство / Под ред. Савельевой Г.М., Сухих Г.Т., Серова В.Н., Радзинского В.Е. — 2-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. [Obstetrics: national manual. GM Savelyeva, GT Sukhikh, VN Serova, VE Radzinsky, editors. 2nd ed. M.: GEOTAR-Media, 2018. (In Russ.)]
8. Gomes CF, Sousa M, Lourenço I, et al. Gastrointestinal diseases during pregnancy: what does the gastroenterologist need to know. *Annals of gastroenterology*. 2018; 31(4): 385.
9. Pearl J, Price R, Richardson W, Fanelli R. Guidelines for diagnosis, treatment, and use of laparoscopy for surgical problems during pregnancy. *Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons. Surg Endosc*. 2011; 25(11): 3479-92.
10. Турбин М.В., Черкасов М.Ф., Черкасов Д.М. Лапароскопия при острой хирургической патологии у беременных // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2021. — №3(79). — С.124-127. [Turbin MV, Cherkasov MF, Cherkasov DM. Laparoscopy for acute surgical pathology in pregnant women. *Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2021; 3(79): 124-127. (In Russ.)]. doi: 10.19163/1994-9480.
11. Ощепкова С.Ю., Зязева И.П. Острая кишечная непроходимость при беременности: особенности патогенеза, своевременная диагностика и лечение // Международный студенческий научный вестник. — 2020. — №5. [Oshchepkova SY, Zyazeva IP. Acute intestinal obstruction during pregnancy: features of pathogenesis, timely diagnosis and treatment. *International Student Scientific Bulletin*. 2020; 5. (In Russ.)]

РЕТРОГРАДНАЯ ХОЛАНГИОСКОПИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РЕДКОЙ ПАТОЛОГИИ БИЛИАРНОГО ТРАКТА — ПАРАЗИТАРНОЙ ИНВАЗИИ

Дынько В.Ю.*¹, Габриэль С.А.¹,
Мамишев А.К.¹, Крушельницкий В.С.¹,
Беспечный М.В.¹, Макаренко А.С.¹,
Грицай А.Д.^{1,2}

¹ ГБУЗ «Краевая Клиническая Больница
№2» Министерства Здравоохранения
Краснодарского Края, Краснодар

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_160

Резюме. Цель исследования: показать клиническое наблюдение дифференциальной диагностики паразитарной инвазии общего желчного протока.

Материалы и методы: в данной работе представлено клиническое наблюдение. Пациент Е, 52 лет, был переведен из ЦРБ с диагнозом: закупорка желчных протоков, опухоль желчных протоков, механическая желтуха, холестатический гепатит, холангит. По результатам сбора анамнеза, на основании жалоб, данных физикальных, лабораторных и инструментальных методов обследования был выставлен предварительный диагноз: опухоль желчных протоков. Выполнена ретроградная холангиопанкреатография (РХПГ), канюляционная эндоскопическая папиллотомия, ревизия общего желчного протока корзинкой типа Dormia, определен уровень блока на уровне верхней трети общего желчного протока, за который провести инструмент не удалось. Для уточнения характера обструкции и морфологической верификации опухоли выполнена ретроградная холангиоскопия.

Результаты: При выполнении холангиоскопии у пациента в общем желчном протоке были выявлены паразиты, которые были извлечены. Пациент направлен на лечение в инфекционную больницу.

Ключевые слова: механическая желтуха, опухоль желчных протоков, ретроградная холангиопанкреатография, ретроградная холангиоскопия.

RETROGRADE CHOLANGIOSCOPY IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF A RARE PATHOLOGY OF THE BILIARY TRACT — PARASITIC INVASION

Dynko V.Yu.*¹, Gabriel S.A.¹, Mamihev A.K.¹, Krushelnitsky V.S.¹,
Bespechnyy M.V.¹, Makarenko A.S.¹, Gritsay A.D.^{1,2}

¹ Regional Clinical Hospital № 2, Krasnodar

² SBEA HE «Kuban State Medical University», Krasnodar

Abstract. The objective was to show a clinical case of differential diagnosis of parasitic invasion of the common bile duct.

Methods: this paper presents a clinical case. The patient, 52 years old, was transferred from the CRH with the diagnosis: blockage of the bile ducts, tumor of the bile ducts, mechanical jaundice, cholestatic hepatitis, cholangitis. Based on the results of the anamnesis collection, on the basis of complaints, data from physical, laboratory and instrumental examination methods, a preliminary diagnosis was made: a tumor of the bile ducts. Retrograde cholangiopancreatography (RHGP), cannulation endoscopic papillotomy, revision of the common bile duct with a Dormia-type basket was performed, the block level was determined at the level of the upper third of the common bile duct, for which the instrument could not be performed. Retrograde cholangioscopy was performed to clarify the nature of the obstruction and morphological verification of the tumor.

Results: When performing cholangioscopy, parasites were detected in the patient's common bile duct, which were extracted. The patient is sent for treatment to an infectious diseases hospital.

Keywords: mechanical jaundice, bile duct tumor, retrograde cholangiopancreatography, retrograde cholangioscopy.

Введение

Обтурационная желтуха — патологический синдром, вызванный нарушением оттока желчи вследствие возникновения механического препятствия и перекрытием просвета желчевыводящих протоков. Наиболее частой причиной развития механической желтухи является желчнокаменная болезнь. Продвижение конкрементов из полости желчного пузыря в желчевыводящий проток способствует закупорке его просвета и, как следствие, нарушению оттока желчи. Злокачественные и некоторые доброкачественные опухоли также могут привести к стриктурам общего желчного протока [1–3]. Доброкачественные новообразования могут быть представлены аденомами (аденомиоматоз) и воспалительными полипами, клиническое течение которых

может быть бессимптомным. Лишь некоторые из таких образований могут стать причиной механической желтухи, например, аденома Фатерова сосочка [4; 5].

Кроме того, причиной возникновения воспалительных стриктур и нарушения оттока желчи из печени в двенадцатиперстную кишку являются глистные инвазии или гельминтозы. Гельминтозы — широко распространенная во всем мире, глобальная эпидемиологическая проблема человечества. Проникновение гельминта вызывает травматическое повреждение тканей, нарушение целостности защитных механизмов и снижение резистентности организма. Кроме того, паразиты приводят к поражению центральной нервной системы, головного мозга, сердца, печени и других органов и систем. Одним из таких паразитозов является фасциоз [6].

Борьба с паразитами требует комплексного подхода, включающего контроль за качеством продуктов питания, а также разработку и внедрение новых антипаразитарных препаратов.

Фасциоз представляет собой одну из наиболее опасных паразитарных инфекций, характеризующуюся поражением гепатобилиарной системы. Заболевание обусловлено трематодами, которые представляют собой плоских червей, а именно, *Fasciola hepatica* («обыкновенная печеночная двуустка») и родственной ей вид — *Fasciola gigantica* («фасциола гигантская») — называемые печеночными сосальщиками. Заболевание распространено повсеместно, но в большей степени в странах Латинской и Южной Америки, Африки, Азии, где имеется крупный рогатый скот. В большинстве случаев фасци-

* e-mail: dynko.victor@yandex.ru



Рис. 1. РХПГ. Дилатация общего желчного протока. Блок на уровне общего печеночного протока и бифуркации.

лез зарегистрирован в развивающихся странах. Фасциолы имеют листовидное тело, длина которого у *Fasciola hepatica* может достигать 2–3 см, а у *Fasciola gigantica* до 7 см. Тело покрыто тегументом, который представляет собой защитный покров, предотвращающий переваривания паразита соками хозяина [7]. Взрослые (половозрелые) сосальщики обнаруживаются в желчных протоках (система протоков печени) инфицированных людей и животных, таких как овцы и крупный рогатый скот. Фасциозез возникает чаще у домашнего скота и других животных, чем у людей. Тем не менее, считается, что число инфицированных людей в мире превышает два миллиона. Взрослые паразиты *Fasciola hepatica*, также известные как сосальщики, вырастают, превращаясь в шипастых коричневых листообразных плоских червей, которых легко увидеть невооруженным глазом. На теле у них имеются 2 присоски, одна — большая на вентральной стороне, которая позволяет трематоде присасываться к стенке желчного протока, обеспечивая устойчивость и фиксацию, вторая — меньшая передняя присоска, при помощи которой паразит питается желчью [8; 9]. Инфицирование окончательных хозяев возникает вследствие употребления воды из открытых водоемов, зараженной неполовозрелыми личинками паразита *Fasciola*, а также овощей и фруктов, промытых этой водой, при употреблении сырого кресс-салата и других водных растений. Молодые гельминты проникают через стенку кишечника, брюшную полость и ткань печени, достигая желчных протоков, где развиваются во взрослых паразитов и откладывают яйца [10]. Патология в большинстве случаев локализована в желчных протоках печени, редко вызы-

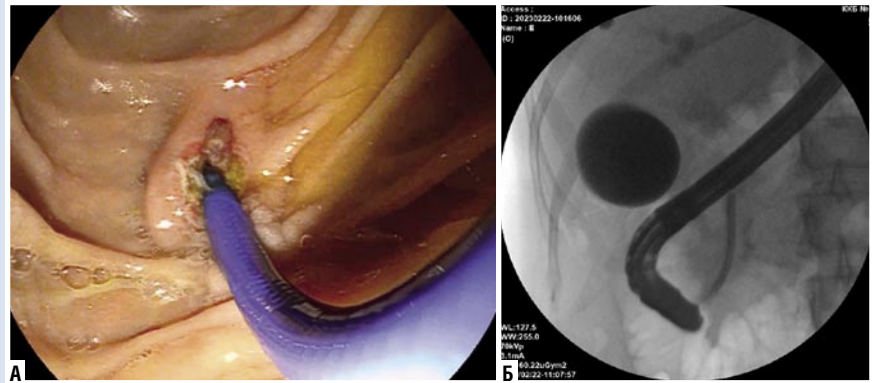


Рис. 2. А — эндоскоп, Б — рентгенологический снимок, холангоскоп в просвете общего желчного протока.

вает выраженные клинические проявления, в связи с чем, несмотря на обширные возможности в диагностике, проблема дифференциальной диагностики при поражении желчных протоков остается весьма актуальной.

Пациент Е, 52 лет был экстренно госпитализирован в городскую больницу №4 города Сочи 13.02.2023 г. с диагнозом: механическая желтуха, холестатический гепатит, холангит. По результатам МРТ: имеются признаки поражения желчных протоков с их дилатацией. Выполнена ретроградная холангиопанкреатография (РХПГ), выявлен блок на уровне общего печеночного протока. Попытки проведения корзинки типа Дормия и струны-проводника за область обструкции не увенчались успехом. Выставлен предварительный диагноз: опухоль Клацкина 2 тип. 21.02.2023 пациент был переведен в ГБУЗ «ККБ №2» города Краснодар для верификации диагноза.

Результаты предварительного обследования в ГБУЗ «ККБ №2». При трансабдоминальном УЗИ: внутрипеченочные протоки расширены (диаметр правого долевого протока — 5,2 мм, левого — 8 мм, сегментарные второго порядка до 3,5 мм). Просвет общего печеночного протока расширен на всем протяжении до 15 мм, выполнен эхопозитивными образованиями без четко дифференцирующейся визуализации сосудов в режиме ЭДГ, наружный контур четкий, перипротоковые ткани не изменены. Заключение: УЗ-картина хронического доброкачественного, гиперпластического поражения желчных протоков. При этом на словах врач ультразвуковой диагностики озвучил возможность наличия инородных тел в просвете общего печеночного протока.

В биохимическом анализе крови выявлено повышение АЛТ до 121 ЕД/л, АСТ до 119 ЕД/л, общего билирубина до 37,7 мкмоль/л, прямого билирубина до 18,5 мкмоль/л, амилазы до 1913 ЕД/л.

На основании жалоб, анамнеза заболевания, данных физикального, лабораторного, инструментальных методов обследования был выставлен предварительный диагноз «опухоль общего печеночного протока». В качестве оперативного лечения решено было выполнить РХПГ с ретроградной холангиоскопией для верификации диагноза.

22.02.2023 г. была выполнена дуоденоскопия, визуализирован БС ДПК (состояние после эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ)). Выполнена канюляция и контрастирование общего желчного протока — рисунок 1.

При контрастировании отмечается дилатация общего желчного протока до 15 мм, извитой пузырный проток, гомогенный желчный пузырь и блок на уровне общего печеночного протока и правого, и левого долевого протоков.

Выполнена дополнительная канюляционная ЭПСТ на 5 мм для проведения холангиоскопа. Произведена смена инструмента. Через инструментальный канал дуоденоскопа в проксимальные отделы общего желчного протока (ОЖП) проведен холангоскоп (Рис. 2).

При ретроградной холангиоскопии в просвете общего печеночного протока визуализируются множественные «паразиты», проявляющие активность и отечную, инфильтрированную слизистую оболочку общего желчного протока (Рис. 3).

Для визуализации просвета общего желчного протока, через канал для подачи

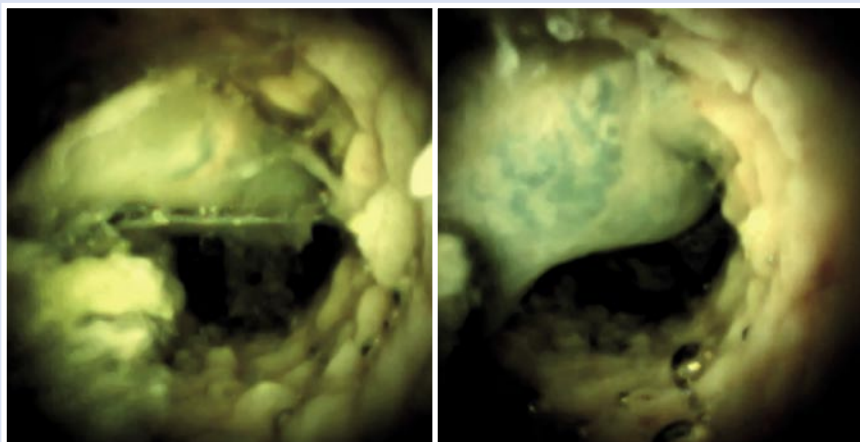


Рис. 3. Паразит в просвете общего желчного протока. Отечная инфильтрированная стенка общего желчного протока.



Рис. 4. Паразит общего желчного протока в просвете двенадцатиперстной кишки.

жидкости происходит постоянная подача физиологического раствора. Последний в свою очередь создает давление в просвете ОЖП для расширения протока и четкой визуализации. В данном случае за счет постоянной подачи физиологического раствора в просвет ДПК дислоцировался один из паразитов (Рис. 4).

Далее, через инструментальный канал дуоденоскопа в просвет ОЖП была проведена корзинка типа Dormia. Три паразита были захвачены корзинкой и извлечены из пациента вместе с дуоденоскопом (Рис. 5).

При контрольной РХГ контрастировался общий печеночный проток и правый и левый долевые протоки. Отток желчи восстановлен (Рис. 6).

На воздухе паразиты погибли практически моментально (Рис. 7). При тщательном осмотре паразитов, совместно с сотрудниками лаборатории предположили, что это печеночные двуустки. Далее паразиты были отправлены в лабораторию, для уточнения вида паразитов.

Из эпидемиологического анамнеза, который был собран уже после проведенной операции: пациент проживает в городе Сочи, постоянно употребляла не фильтрованную и не кипяченую воду из-под крана. Никогда не употребляла в пищу сырую рыбу или мясо, все овощи и фрукты тщательно промывала водой.

Окончательный диагноз из лаборатории подтвердил предположительный результат — печеночные двуустки. Диагноз — фасциолез.

Пациент отправлен на лечение в инфекционную больницу.

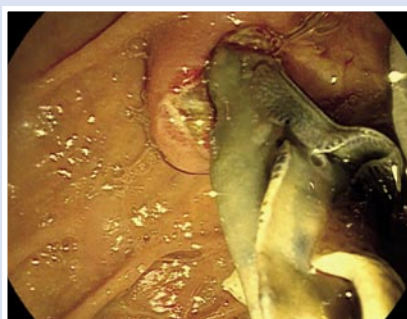


Рис. 5. Паразиты общего желчного протока извлечены при помощи корзинки типа Dormia.



Рис. 6. На рентгеновском снимке видно контрастировании общего печеночного протока и правого и левого долевых протоков.



Рис. 7. Извлеченные паразиты общего желчного протока.

Заключение

Холангиоскопия относится к высокоэффективному методу диагностики и лечения патологий билиарного дерева, которая позволяет провести дифференциальную диагностику в сложных клинических ситуациях, когда стандартные методы диагностики являются неэффективными или малоэффективными.

В данном клиническом случае холангиоскопия сыграла ключевую роль в установке диагноза, так как до проведения диагностической холангиоскопии пациенту был выставлен предварительный диагноз опухоль желчных протоков.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Багненко С.Ф. Оптимизация тактики лечения больных желчнокаменной болезнью, осложненной холедохолитиазом // Вестник Российской военномедицинской академии. — 2012. — №3. — Т.35. — С.35–42. [Bagненко SF. Optimizing of treatment strategy with cholelithiasis complicated by choledocholithiasis. Vestnik Rossiyskoy voennomeditsinskoj akademii. 2012; 3: 35–42. (In Russ.)]
2. Cantù P. Post-operative biliary strictures. Dig Liver Dis. 2020; 52(12): 1421–1427.
3. Littlefield A. Cholelithiasis: Presentation and Management. J Midwifery Womens Health. 2019; 64(3): 289–297.
4. Perisetti A. Cholelithiasis in a Patient With History of Cholecystectomy. Clin Gastroenterol Hepatol. 2018; 16(6): e66–e67.
5. Zhang J. Risk factors and management of primary choledocholithiasis: a systematic review. ANZ J Surg. 2021; 91(4): 530–536.
6. Соколина Ф.М., Илалдинов Р., Голиков А. Строение ротовой присоски трематоды *Fasciola hepatica* L., 1758. Материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гельминтологов РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Вып. 14. — С.377–9. [Sokolina FM, Ilaltdinov R, Golikov A. Stroenie rotovoi prisoski trematodi *Fasciola hepatica* L., 1758. Materialy dokladov nauchnoi konferencii Vserossiiskogo obshchestva gelmintologov RAN «Teoriya i praktika bo-rbi s parazitarnimi boleznyami». 14: 377–9. (In Russ.)]
7. Veigh P, Maule A. *Fasciola hepatica* virulence-associated cysteine peptidases: a systems biology perspective. 2012; 14(4): 301–10. doi: 10.1016/j.micinf.2011.11.012.
8. Stürchler D. *Fasciola hepatica* — Convolved life forms and names. Travel Med Infect Dis. 2018; 21: 85. doi: 10.1016/j.tmaid.2018.01.008.
9. Dar Y, Vignoles P, Dreyfuss G, Rondelaud D. *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica*: comparative morphometric studies on the redial stage of both species Parasitol Res. 2003; 91(5): 369–73. doi: 10.1007/s00436-003-0966-7.
10. Wilson RA, Wright JM, de Castro-Borges W, Parker-Manuel SJ, Dowle AA, Ashton PD, Young ND, Gasser RB, Spithill TW. Exploring the *Fasciola hepatica* tegument proteome. Int J Parasitol. 2011; 41(13–14): 1347–59. doi: 10.1016/j.ijpara.2011.08.003.

ОСОБЕННОСТИ ИНТРАРЕНАЛЬНОЙ РЕТРОГРАДНОЙ ХИРУРГИИ ПРИ ПОДКОВООБРАЗНОЙ ПОЧКЕ

Ханалиев Б.В., Барсегян А.Г.*,
Иванов А.В., Один А.А.

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

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_163

Резюме. Пациенты с аномалиями развития почек подвержены более высокому риску развития воспалительных процессов органов мочевыделительной системы, мочекаменной болезни. Данная группа пациентов нуждается в постоянном инструментальном диагностическом контроле органов мочевыделительной системы. Ввиду высокого риска развития осложнений, предпочтение при хирургическом лечении этих пациентов отдается миниинвазивным методам. Представлено клиническое наблюдение ретроградной интравенальной хирургии у пациента с камнем правой половины подковообразной почки. Продемонстрированы возможности современного миниинвазивного хирургического метода с достижением эффекта «полного излечения конкрементов» (SFR – stone free rate).

Ключевые слова: урология; мочекаменная болезнь; аномалии развития; камни почки; нефролитиаз; подковообразная почка; фиброуретеронефролитотрипсия; экстракция конкремента.

CLINICAL OBSERVATION OF THE TREATMENT OF UROLITHIASIS IN A PATIENT WITH A HORSESHOE KIDNEY USING INTRARENAL RETROGRADE SURGERY

Hanaliyev B.V., Barsegyan A.G.*, Ivanov A.V., Odin A.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia

Abstract. Patients with kidney anomalies have an increased risk of developing inflammatory processes in the urinary system and urolithiasis. This group of patients needs constant instrumental diagnostic control of the urinary system. Due to the high risk of complications, the preference for surgical treatment of these patients is given to minimally invasive methods. This clinical observation of retrograde intrarenal surgery in a patient with a stone in the right half of the horseshoe kidney is presented. The possibilities of a modern minimally invasive surgical method with the achievement of total SFR (stone free rate) are shown.

Keywords: urology, urolithiasis; anomalies, kidney stones, nephrolithiasis, horseshoe kidney, case report.

Актуальность

Врожденные пороки развития почек и верхних мочевыводящих путей занимают 1-е место среди всех аномалий развития органов и систем, составляя 12,9–40% врожденных пороков и 3–5,5% от общего числа урологических больных. Подковообразная почка является одной из самых часто встречающихся вариантов аномалий и образуется в результате слияния между нижними (реже — верх-

ними) полюсами почек, в связи с чем лоханки и мочеточники обычно расположены спереди перешейка. Частота встречаемости подковообразной почки в популяции равна 0,25% [1; 3]. Подковообразная почка является наиболее частым вариантом сращения почек, которое характеризуется тремя анатомическими особенностями: аномалия расположения, ротация и сосудистые изменения в области ворот почек. Частота встречаемости

данной особенности сращения почек составляет примерно 1:400–600, чаще у мужчин (соотношение 2:1) [2; 3]. Подковообразная почка чаще всего является бессимптомной патологией и выявляется случайно при обследованиях по поводу других заболеваний [4; 5]. Несмотря на то, что данная патология в большинстве случаев протекает бессимптомно, подковообразная почка может приводить к таким состояниям как: гидронефроз, нефроли-

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

тиаз, инфекционный процесс. Учитывая высокое расположение (отхождение) мочеточников и их перегиб через перешеек, аномальную сосудистую архитектуру (в зоне перешейка выявляются сосудистая недостаточность) также создаются условия для возникновения патологического процесса (мочекаменная болезнь, гидронефроз). Основным проявлением подковообразной почки является мочекаменная болезнь (МКБ) (встречаемость 16–60%) [5]. Наиболее частым проявлением нефролитиаза в подковообразной почке является боль тянущего характера в параумбиликальной области, иррадиирующая в поясничную область, тошнота, рвота. Эндоурологическими методами лечения таких конкрементов в почках являются: дистанционная литотрипсия (ДЛТ), ретроградная интравенальная хирургия (РИРХ), чрескожная нефролитотрипсия (ЧНЛТ) [6]. Ввиду изначального нарушения пассажа мочи по верхним мочевыводящим путям и увеличенного расстояния от кожи до камня у пациентов с подковообразной почкой, частота полного избавления от камней (stone-free rate — SFR) при ДЛТ у этих пациентов ниже, чем у людей с нормальным строением органов мочевыделительной системы [7]. Чрескожная хирургия почек является наиболее распространенным методом лечения МКБ при подковообразной почке, однако хирургическое вмешательство подобного рода может быть ассоциировано с высокими рисками развития осложнений [8]. Ретроградная интравенальная хирургия является альтернативным методом оперативного лечения с минимальными осложнениями, имеет высокие показатели SFR. Однако показатели успешности РИРХ при МКБ подковообразной почки требуют дальнейшего исследования и изучения. Настоящее клиническое наблюдение описывает опыт применения РИРХ одноразовым гибким уретеронефроскопом для лечения пациента с единичным конкрементом правой половины подковообразной почки.

Описание наблюдения

Пациент К., 45 лет, в плановом порядке госпитализирован в урологическое отделение НМХЦ им. Н.И. Пирогова с основным диагнозом: мочекаменная болезнь: камень правой половины подковообразной почки. Сопутствующий: сахарный диабет 2 типа. Артериальная гипертензия 2 ст, II ст, риск ССО очень высокий. Стеатогепатоз. Ожирение 1 степени. Хронический вторичный пиелонефрит, латентное течение.



Рис. 1. КТ до проведения оперативного вмешательства (выявлен конкремент правой половины подковообразной почки).

Жалобы на момент поступления на тянущий дискомфорт в поясничной области справа, учащенное мочеиспускание, неоднократные атаки острого пиелонефрита.

Из анамнеза: при амбулаторном обследовании по данным УЗИ органов мочевыделительной системы выявлен конкремент средней группы чашечек правой половины подковообразной почки до 18 мм с эхо-тенью. Киста левой почки 14×10×8 мм. По данным компьютерной томографии органов мочевыделительной системы: подковообразная почка. В средней чашечке правой половины почки конкремент 9,5×7,2×9,6 мм, плотностью 1200 HU (Рис. 1–3).

По данным микробиологического исследования мочи с определением чувствительности к антибиотикам, посевы дали рост:

- Выявлен микроорганизм: *Enterococcus faecalis*; Комментарий: 10*6;
- Чувствительность к препарату: Gentamicin 120; Чувствительность: S;
- Чувствительность к препарату: Ampicillin; Чувствительность: S;
- Чувствительность к препарату: Levofloxacin; Чувствительность: S;
- Чувствительность к препарату: Linezolid; Чувствительность: R;
- Чувствительность к препарату: Norfloxacin; Чувствительность: R;
- Чувствительность к препарату: Vancomycin; Чувствительность: S.

Первым этапом произведено плановое оперативное вмешательство в объеме: цистоскопия, стентирование правого мочеточника под рентгенологическим контролем. Послеоперационный период протекал без особенностей. Учитывая данные микробиологического посева, в



Рис. 2. КТ до проведения оперативного вмешательства, аксиальный срез. Стрелкой указан перешеек подковообразной почки.

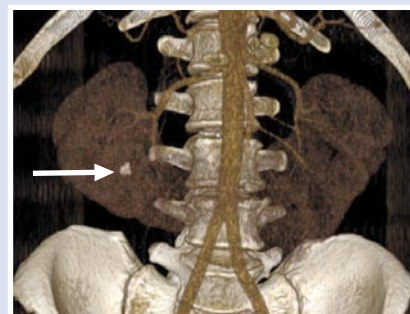


Рис. 3. 3D-моделирование снимков КТ. Стрелкой указан конкремент подковообразной почки.

послеоперационном периоде проводилась антибактериальная (левофлоксацин 500 мг в сутки) терапия, спазмолитическая, гемостатическая, противовоспалительная и симптоматическая терапия. В удовлетворительном состоянии выписан под наблюдение уролога по месту жительства.

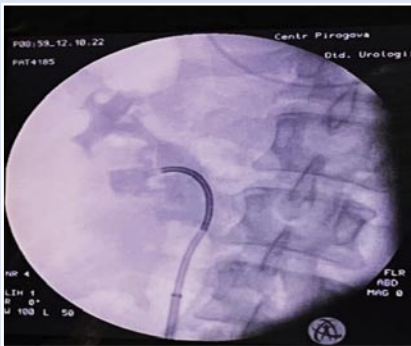


Рис. 4. Рентгенологическое изображение полостной системы почки при фиброскопии.



Рис. 5. Интраоперационное изображение конкремента.

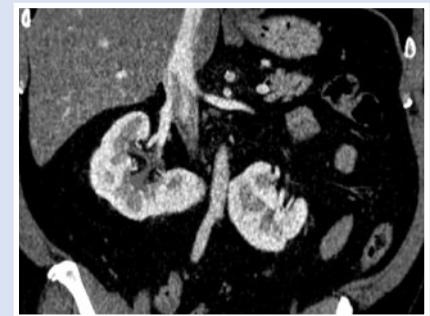


Рис. 6. КТ после оперативного вмешательства.

Через 14 суток пациент в плановом порядке повторно госпитализирован в урологическое отделение НМХЦ им. Н.И. Пирогова с целью проведения второго этапа оперативного лечения.

Проведено плановое оперативное вмешательство в объеме: цистоскопия, удаление стента правого мочеточника, фиброуретеронефроскопия справа, трансуретральная лазерная нефролитотрипсия справа, нефролитоэкстракция справа.

Интраоперационно: удалён стент правого мочеточника. Произведена установка нитилоновой-струны проводника в ЧЛС правой половины почки. Цистоскоп извлечен. Под рентгенологическим контролем произведена установка по струне-проводнику флексора до верхней трети правого мочеточника. По флексору произведено проведение гибкого уретероскопа до полостной системы правой половины подковообразной почки (Рис. 4). Выполнена нефроскопия, при которой в средней группе чашечек обнаружен конкремент желтого цвета до 9–10 мм в диаметре (Рис. 5). С помощью корзины Дормиа конкремент перемещен в верхнюю группу чашечек, где произведена лазерная каликолитотрипсия конкремента до мелких фрагментов. С помощью корзины Дормиа произведена нефролитоэкстракция фрагментов конкремента. Произведена фибронефроскопия всех доступных обзором чашечек правой половины почки, патологии и других конкрементов не обнаружено. Гибкий уретероскоп извлечен вместе с флексором, при этом выполнена контрольная уретероскопия правого мочеточника, конкрементов в просвете мочеточника не выявлено. Уретероскоп извлечен. В полость мочевого

пузыря установлен уретральный катетер Фолея №18 по Шарьеру (баллон раздут на 15 мл).

Послеоперационный период протекал без особенностей. Проводилась антибактериальная профилактика (левофлоксацин 500 мг в/в капельно интраоперационно), противовоспалительная, гемостатическая и симптоматическая терапия в послеоперационном периоде.

По данным контрольного обследования: КТ органов мочевыделительной системы с контрастированием (Рис. 6): конкрементов ЧЛС не выявлено.

Пациент в удовлетворительном состоянии выписан под наблюдение урологом по месту жительства.

Заключение

Хирургическое лечение мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой имеет ряд особенностей, связанных с ангиоархитектоникой почки, расположением органа относительно близлежащих анатомических структур, возможного наличия сопутствующей патологии. РИРХ является высокоэффективным и безопасным миниинвазивным методом лечения мочекаменной болезни у пациентов с врожденными аномалиями развития органов мочевыделительной системы, и может быть использована как метод выбора хирургического вмешательства. Однако, для более детальной оценки поздних послеоперационных функциональных результатов требуются дальнейшие наблюдения с более широкой выборкой пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kirkpatrick JJ, Leslie SW. Horseshoe Kidney. StatPearls. 2023. May 30.
2. Pawar AS, Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Sakhuja A, Mao MA, Erickson SB. Incidence and characteristics of kidney stones in patients with horseshoe kidney: A systematic review and meta-analysis. *Urol Ann*. 2018; 10(1): 87-93. doi: 10.4103/UA.UA_76_17.
3. Taghavi K, Kirkpatrick J, Mirjalili SA. The horseshoe kidney: Surgical anatomy and embryology. *J Pediatr Urol*. 2016; 12(5): 275-280. doi: 10.1016/j.jpuro.2016.04.033.
4. Лапароскопическая хирургия опухолей подковообразной почки: учебное пособие / под ред. А. Д. Кочкина. — Нижний Новгород: Издательство Приволжского исследовательского медицинского университета, 2022. — 80 с.; ил. [Laparoskopicheskaya hirurgiya opukholej podkovoobraznoj pochki: uchebnoe posobie. AD. Kochkin, editor. Nizhnij Novgorod: Izdatel'stvo Privolzhskogo issledovatel'skogo medicinskogo universiteta, 2022. 80 s.; il/ (In Russ.)]
5. Gaillard F, Machang'a K, Guan H, et al. Horseshoe kidney. Available at: <https://radiopaedia.org/articles/1463>. Accessed 16 Nov 2023.
6. Geavlete B, Popescu R, Iordache V, Geavlete P. Single-Use vs Reusable Ureterscopes in Horseshoe Kidney Stones. *Maedica (Bucur)*. 2021; 16(4): 568-573. doi: 10.26574/maedica.2021.16.4.568.
7. Glenn JF. Analysis of 51 patients with horseshoe kidney. *N Engl Med*. 1959; 261: 684-687.
8. Stein RJ, Desai MM. Management of urolithiasis in the congenitally abnormal kidney (horseshoe and ectopic). *Curr Opin Urol*. 2007; 17: 125-131.
9. Blackburne AT, Rivera ME, Gettman MT, Patterson DE, Krambeck AE. Endoscopic Management of Urolithiasis in the Horseshoe Kidney. *Urology*. 2016; 90: 45-9. doi: 10.1016/j.urology.2015.12.042.
10. Ray AA, Ghiculete D, D'A Honey RJ, et al. Shockwave lithotripsy in patients with horseshoe kidney: determinants of success. *J Endourol*. 2011; 25: 487-493.

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ • HISTORY OF MEDICINE

ПРОФЕССОР АКИМОВ ГЕННАДИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ — ПРЕДТЕЧА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КАРДИОНЕВРОЛОГИИ (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Матвеев С.А.*¹, Дмитриев Г.В.³,
Андреева Г.О.², Джалаев Ф.Ш.¹,
Цеев Ю.К.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_166

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

² ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

³ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», Ростов-на-Дону

⁴ Медицинский институт ФГБОУ ВО «МГТУ», Майкоп

Резюме. Изложена краткая биография выдающегося отечественного учёного-невролога Акимов Геннадия Александровича, показан его вклад в становление кардионеврологии, организацию специализированной неврологической помощи в Вооруженных Силах.

Ключевые слова: Акимов Геннадий Александрович, Военно-медицинская академия, нервные болезни, кардионеврология.

Геннадий Александрович Акимов (Рис. 1) родился 23 ноября 1923 года в г. Туле в семье известного военачальника, будущего генерал-лейтенанта Александра Ивановича Акимова. В 1946 году окончил Военно-медицинскую академию. После завершения обучения в адъюнктуре при кафедре нервных болезней был оставлен на ней для дальнейшего прохождения военной службы и прошел путь от младшего преподавателя до начальника кафедры, главного невропатолога МО СССР. Акимов Г.А. руководил кафедрой нервных болезней Академии с 1973 по 1989 год [1]. Генерал-майор медицинской службы, доктор медицинских наук (1962) (Рис. 2), профессор (1965), член-корреспондент АМН СССР (1985) [2]. Много лет возглавлял Ленинградское общество невропатоло-

PROFESSOR GENNADY ALEKSANDROVICH AKIMOV IS THE FORERUNNER OF THE RUSSIAN CARDIONEUROLOGY (TO THE 100th ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)

Matveev S.A.*¹, Dmitriev G.V.³, Andreeva G.O.², Dzhalayev F.Sh.¹, Tseev Yu.K.⁴

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² S.M. Kirov Military medical academy, St. Petersburg

³ Rostov State Medical University, Rostov-on-don

⁴ Medical Institute of the Maykop State Technological University, Maykop

Abstract. A brief biography of the outstanding Russian neurologist Gennady Aleksandrovich Akimov is presented, his contribution to the formation of cardioneurology, the organization of specialized neurological care in the Armed Forces is shown.

Keywords: Gennady Aleksandrovich Akimov, Military Medical Academy, nervous diseases, cardioneurology.



Рис. 1. Акимов Геннадий Александрович.

гов, являлся заместителем председателя правлений Всероссийского и Всесоюзного обществ невропатологов и психиатров, членом бюро Всесоюзной проблемной

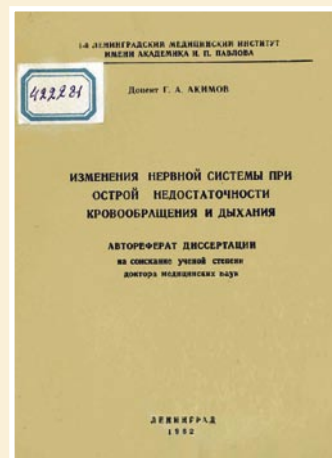


Рис. 2. Автореферат докторской диссертации Г.А. Акимова.

* e-mail: nmhc@mail.ru



Рис. 3. Бюст профессора Карчикяна С.И. в клинике нервных болезней имени М.И. Аствацатурова.



Рис. 4. Монография, посвященная Г.А. Акимову.

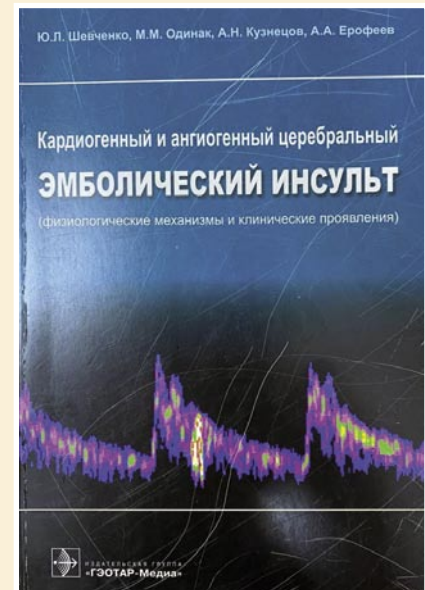


Рис. 5. Монография «Кардиогенный и ангиогенный церебральный эмболический инсульт».

комиссии по заболеваниям центральной нервной системы, членом редакционных советов «Журнала невропатологии и психиатрии имени С.С. Корсакова», издательства «Медицина». Выйдя в отставку, остался в должности консультанта Учёного совета Военно-медицинской академии.

Акимов Г.А. — ученик выдающегося учёного-невропатолога Степана Ивановича Карчикяна (Рис. 3), представителя физиологического и эволюционного направлений невропатологии. Под его научным руководством Геннадий Александрович приступил к выполнению серии исследований о поражениях нервной системы при воздействии экстремальных факторов гипоксии, гипотермии и сосудистых заболеваниях [3].

Основная научная проблема, которую разрабатывал Г.А. Акимов с учениками — цереброваскулярные заболевания (В.А. Зинченко, Ю.С. Иванов, О.А. Сапронова, З.В. Ханг). Он был одним из первых неврологов, кто начал изучать патологию нервной системы при операциях на сердце с искусственным кровообращением. В последующем в круг его интересов вошёл почти весь спектр цереброваскулярных заболеваний, исследования стали носить все более объёмный и фундаментальный характер с широким применением морфологических, инструментальных и лабораторных методов. Результаты исследований обобщены в монографиях: «Неврологические осложнения при операциях на органах

грудной полости» (1960), «Нервная система при общих острых нарушениях кровообращения» (1971), «Преходящие нарушения мозгового кровообращения» (1967, 1974), «Начальные проявления сосудистых заболеваний головного мозга» (1983) [4].

Научное наследие Г.А. Акимова составляют около 400 публикаций, в том числе 13 монографий, сборников трудов и учебников. Он сформировал собственную оригинальную научную школу. Под его руководством защищено 14 докторских и 44 кандидатских диссертаций. Яркими представителями этой школы стали: С.Ф. Барсуков, В.И. Головкин, В.А. Зинченко, И.П. Колесниченко, М.М. Одинак, О.А. Стыкан, Р.К. Шамрей, В.И. Шапкин. Благодарные ученики подготовили и издали монографию о своем учителе (Рис. 4).

Пионерские исследования Г.А. Акимова и его учеников получили широко-масштабное развитие с использованием современных методов лучевой диагностики: ультразвуковые исследования, компьютерная и магнито-резонансная томография. Крайне плодотворным оказался научный тандем кафедр: сердечно-сосудистой хирургии (руководитель Шевченко Ю.Л.) и нервных болезней (руководитель Одинак М.М.).

Многочисленные научные исследования сотрудников этих кафедр и клиник под руководством Шевченко Ю.Л. и Одинака М.М. позволили сформировать

отдельное самостоятельное направление клинической медицины — кардионеврологию. Фундаментом этому послужили успешные защиты докторских и кандидатских диссертаций по сердечно-сосудистой хирургии и неврологии (Белевтин А.Б., Виллер А.Г., Виноградов О.И., Ерофеев А.А., Кузнецов А.Н., Кучеренко С.С., Новиков Л.А., Свистов А.С., Сорока В.В., Тыренко В.В.), ряд монографий: «Кардиохирургическая агрессия и головной мозг» (Шевченко Ю.Л., Михайленко А.А., Кузнецов А.Н., Ерофеев А.А., 1997), «Кардиохирургическая трансфузиология» (Шевченко Ю.Л., Чечёткин А.В., Матвеев С.А., 2000), «Кардиогенный и ангиогенный церебральный эмболический инсульт (физиологические механизмы и клинические проявления)» (Шевченко Ю.Л., Одинак М.М., Кузнецов А.Н., Ерофеев А.А., 2006) (Рис. 5), «Лакунарный инфаркт головного мозга» (Шевченко Ю.Л., Кузнецов А.Н., Виноградов О.И., 2011) (Рис. 6), «Ишемический инсульт. Диагностика, лечение, профилактика» (Кузнецов А.Н., Виноградов О.И., 2016) (Рис. 7), а также многочисленные публикации в периодических научных изданиях.

Анализ научного наследия профессора Г.А. Акимова, труды учеников и последователей позволяют считать его полноправным предшественником отечественной кардионеврологии.

Генерал-майор медицинской службы Акимов Г.А. — кавалер орденов

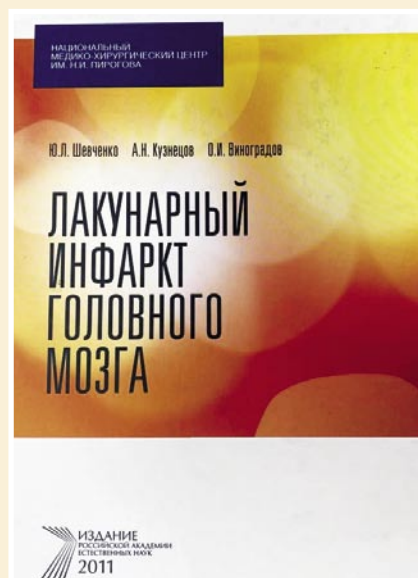


Рис. 6. Монография «Лакунарный инфаркт головного мозга».



Рис. 8. Бюст Акимова Г.А. в клинике нервных болезней имени М.И. Аствацатурова.



Рис. 9. Могила профессора Акимова Г.А. на Серафимовском кладбище.

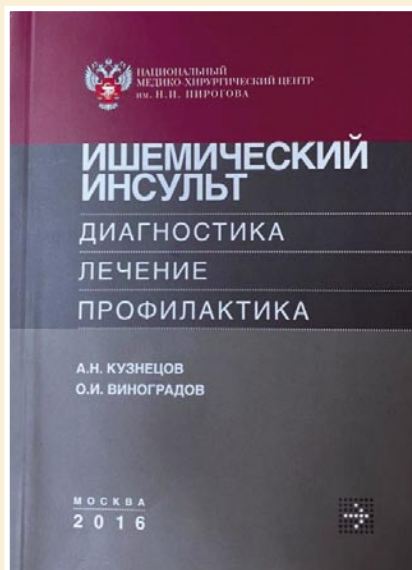


Рис. 7. Монография «Ишемический инсульт».

Красной Звезды, Отечественной войны I степени, Трудового Красного Знамени и «За службу Родине» был награжден медалями «За боевые заслуги», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.». В клинике нервных болезней имени М.И. Аствацатурова ему установлен бюст (Рис. 8).

Геннадий Александрович Акимов скоропостижно скончался от инфаркта миокарда 8 февраля 1990 года и захоронен на Серафимовском кладбище Санкт-Петербурга (Рис. 9).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Профессора Военно-медицинской (Медико-хирургической) академии/ Под ред. А.Б. Белевитина. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: ВМедА, 2008. — 616 с. [Professors of the

Military Medical (Medico-Surgical) Academy. A.B. Belevitin, editor. 2nd ed., ispr. and add. St. Petersburg: VMedA, 2008. 616 p. (In Russ.)]

2. 60 лет Российской Академии медицинских наук / Под ред. В.И. Покровского. — М.: Медицинская энциклопедия, 2004. — 492 с. [60 years of the Russian Academy of Medical Sciences. V.I. Pokrovsky, editor. M.: Medical Encyclopedia, 2004. 492 p. (In Russ.)]
3. Михайленко А.А., Одинак М.М. Профессор Геннадий Александрович Акимов (к 90-летию со дня рождения) // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2013. — №4. — С.258-259. [Mikhailenko AA, Odinak M.M. Professor Gennady Aleksandrovich Akimov (to the 90th anniversary of his birth)/ Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2013; 4: 258-259. (In Russ.)]
4. Российская Военно-медицинская академия (1798-1998) / Под ред. Ю.Л. Шевченко. — СПб.: ВМедА, 1998. — 728 с. [Russian Military Medical Academy (1798-1998). Yu.L. Shevchenko, editor. St. Petersburg: VMedA, 1998. 728 p. (In Russ.)]



“Служите верно науке и правде
и живите так, чтобы, состарившись,
могли безупречно вспоминать вашу
и уважать чужую молодость”

Н.И. Пирогов

