



ВЕСТНИК

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

ПИРОГОВСКИЙ
ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

2024

том 19, номер 4, приложение 1

ВЕСТНИК

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

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

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

Все статьи публикуются бесплатно.

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

КОЛЕСНИКОВА Е.Т., ИВАНОВ С.В., КОМИССАРОВ А.В.

ОСТРЫЙ РЕТИНАЛЬНЫЙ ПИГМЕНТНЫЙ ЭПИТЕЛИИТ:
КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

БАЙТОВА Т.М., УШАКОВА Г.Ю., УЗУНЯН Д.Г., АНТОНОВА О.П.

СВОЕВРЕМЕННАЯ РЕФРАКЦИОННАЯ ЛЕНСЭКТОМИЯ У ПАЦИЕНТА
С МНОЖЕСТВЕННЫМИ КИСТАМИ ИРИДОЦИЛИАРНЫХ ОТРОСТКОВ,
КАК ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ
(КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

КОРНИЛОВСКИЙ И.М.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КРОССЛИНКИНГУ В СОЧЕТАНИИ С РЕФРАКЦИОННЫМ
КЕРАТОМОДЕЛИРОВАНИЕМ ПРИ ЭКТАЗИЯХ РОГОВИЦЫ

БАБАЕВА Д.Б., ШИШКИН М.М., ФАЙЗРАХМАНОВ Р.Р.

РОЛЬ ИШЕМИИ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗВИТИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО
ВИТРЕОПАПИЛЛЯРНОГО ТРАКЦИОННОГО СИНДРОМА

РОДЬКО И.А., СИДОРЕНКО О.Э., РОЖКО Ю.И., БОБР Т.В.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ КОНСЕРВАТИВНОГО ВЕДЕНИЯ
ИНФЕРОМЕДИАЛЬНОГО ПЕРЕЛОМА СТЕНКИ ОРБИТЫ

ТЕЛЕЛЯСОВА М.А., УКИНА А.О.

ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЯ КАТАРАКТЫ: НЕОБЫЧНЫЙ ПУТЬ
К ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

СТАРОСТИНА А.В., ПУДЕЕВА А.Х., АДЖИЕВА А.А.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ КИСТОЗНЫХ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПОДУШЕК
ПОСЛЕ СИНУСТРАБЕКУЛЕКТОМИИ: СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ

КЛЕВ В.С., ФАЙЗРАХМАНОВ Р.Р., ШИШКИН М.М.,

СЕХИНА О.Л., ВАГАНОВА Е.Е.

ПИЛИНГ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ
ПРИ РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКЕ СЕТЧАТКИ КАК ПРОФИЛАКТИКА
ЭПИРЕТИНАЛЬНОЙ МЕМБРАНЫ

ТЕЛЯТОВ Б.А., БАРИШЕВ К.В.

СВЯЗЬ ЛОКАЛЬНОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ В МАКУЛЯРНОЙ
ЗОНЕ С ЯМКОЙ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА.
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

АЛХАРКИ ЛАИС, МАТЮЩЕНКО А.Г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТОЛЩИНЫ ХРУСТАЛИКА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТРАВИТРЕАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ
ИНГИБИТОРА АНГИОГЕНЕЗА И ДЕПО ДЕКСАМЕТАЗОНА

СТАРОСТИНА А.В., АЛФЕРОВА Е.А., АДЖИЕВА А.А., СИДОРОВА А.В.

ПОВТОРНАЯ ДРЕНАЖНАЯ ХИРУРГИЯ У ПАЦИЕНТОВ
С РЕФРАКТЕРНОЙ ГЛАУКОМОЙ

РОМАНЧЕВА М.А., ЧУКАЛИНА И.В., НИКИФОРОВА В.А.

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОРЕФРАКТОМЕТРИИ

ТЕЛЯТОВ Б.А., БАЛКАР С.Ш.

ЗНАЧЕНИЕ УДАЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ
ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА:
СЕРИЯ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

МАРТЫНОВ А.О., ФАЙЗРАХМАНОВ Р.Р., ПАВЛОВСКИЙ О.А.,

ДАЛОГЛАНЯН А.А., ЛУКИНЫХ М.А.

ДИНАМИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
РЕЗИСТЕНТНОГО ДИАБЕТИЧЕСКОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА
ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

ЦЫГАНОВА Т.А., СКОРОХВАТОВА Е.В., ДЕНИСЕНКО А.Н.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ
ИНТРАОКУЛЯРНОЙ ШВАННОМЫ

СЕХИНА О.Л., КОНОВАЛОВА К.И., ФАЙЗРАХМАНОВ Р.Р., ЛАРИНА Е.А.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РЕГМАТОГЕННОЙ
ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ С РАЗРЫВАМИ В НИЖНЕЙ ПОЛУСФЕРЕ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИРУРГИЧЕСКОГО МЕТОДА

BULLETIN

of PIROGOV
NATIONAL MEDICAL & SURGICAL
CENTER

THEORETICAL & PRACTICAL JOURNAL
PUBLISHED SINCE 2006 4 ISSUES PER YEAR

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

All articles are published for free.

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

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

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

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

KOLESNIKOVA E.T., IVANOV S.V., KOMISSAROV A.V.

ACUTE RETINAL PIGMENT EPITHELIITIS:
CLINICAL CASES

BAITKOVA T.M., USANOVA G.YU., UZUNYAN D.G., ANTONOVA O.P.

TIMELY REFRACTIVE LANCECTOMY SHOULD BE CONSIDERED
AS A PROPHYLACTIC TREATMENT FOR OPEN-CLOSURE
GLAUCOMA IN PATIENTS WITH MULTIPLE CYSTS
OF THE IRIDOCILIARY PROCESSES

KORNILOVSKIY I.M.

NEW APPROACHES TO CROSSLINKING IN COMBINATION WITH
REFRACTIVE KERATOMODELING IN CORNEAL ECTASIA

BABAEVA D.B., SHISHKIN M.M., FAYZRACHMANOV R.R.

ROLE OF ISCHEMIA IN THE PATHOGENESIS OF DIABETIC
VITREOPAPILLARY TRACTION SYNDROME

RADZKO I.A., SIDORENKO O.E., RAZHKO YULI, BOBR T.V.

CLINICAL CASE OF CONSERVATIVE MANAGEMENT
OF INFEROMEDIAL ORBITAL WALL FRACTURE

TELELYASOVA M.A., UKINA A.O.

CATARACT SURGERY RESULTS IN BRAIN TUMOR DIAGNOSIS:
A CASE REPORT

STAROSTINA A.V., PUDEEVA A.KH., ADZHIEVA A.A.

SURGICAL TREATMENT OF CYSTIC FILTRATION BLEBS AFTER
SINUSTRABECCLECTOMY: CASES FROM PRACTICE

KLEV V.S., FAYZRACHMANOV R.R., SHISHKIN M.M.,

SEKHINA O.L., VAGANOVA E.E.

INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING IN CASE
OF RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT
AS A PREVENTIVE MEASURE FOR EPIRETINAL MEMBRANE

TELYATOV B.A., BARISHEV K.V.

THE CONNECTION OF LOCAL RETINAL DETACHMENT
IN THE MACULAR AREA WITH THE FOSSA OF THE OPTIC DISC.
DIFFERENTIAL DIAGNOSIS (CLINICAL CASE)

ALKHARKI LAIS, MATYUSCHENKO A.G.

INVESTIGATION OF CHANGES IN LENS THICKNESS DEPENDING
ON INTRAVITREAL ADMINISTRATION OF ANGIOGENESIS
INHIBITOR AND DEXAMETHASONE DEPOT

STAROSTINA A.V., ALFEROVA E.A., ADZHIEVA A.A., SIDOROVA A.V.

RE-DRAIN SURGERY IN PATIENTS WITH REFRACTORY
GLAUCOMA

ROMANCHEVA M.A., CHUKALINA I.V., NIKIFOROVA V.A.

POSSIBILITIES OF AUTOREFKERATOMETRY

TELYATOV B.A., BALKAR S.SH.

THE IMPORTANCE OF REMOVING THE INNER BOUNDARY MEMBRANE IN
THE TREATMENT OF DIABETIC MACULAR EDEMA: A SERIES OF CLINICAL
CASES

MARTYNOV A.O., FAIZRACHMANOV R.R., PAVLOVSKII O.A.,

DALOGLANYAN A.A., LUKINYKH M.A.

DYNAMICS OF MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS
OF RESISTANT DIABETIC MACULAR EDEMA AFTER
SURGICAL TREATMENT

TSYGANOVA T.A., SKOROKHVATOVA E.V., DENISENKO A.N.

FEATURES OF DIAGNOSTICS AND CHOICE OF TREATMENT TACTICS
FOR INTRAOCULAR SCHWANNOMA

SEKHINA O.L., KONOVALOVA K.I., FAYZRACHMANOV R.R., LARINA E.A.

RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH RHEGMATOGENOUS RETINAL
DETACHMENT WITH RUPTURE IN THE LOWER HEMISPHERE DEPENDING
ON THE SURGICAL METHOD

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- ЛАПТЕВ Н.Е., ЛАПТЕВА А.В.**
АКТУАЛИЗАЦИЯ АУТОСКЛЕРОКЕРАТОПЛАСТИКИ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ РОГОВОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА
- СЕМАК Г.Р., ГРОМЫКО В.В.**
МЕТОД ПРИМЕНЕНИЯ ГИАЛУРОНАТА НАТРИЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЛАГОФТАЛЬМА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ
- ТУРЫГИНА Н.А., БЕЛОГУРОВА А.В., АНТОНЮК С.В.**
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСВОЕВРЕМЕННО ОБРАТИВШЕЙСЯ ПАЦИЕНТКИ С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ДИСЛОКАЦИЕЙ ЛОСКУТА ПОСЛЕ ФЕМТОЛАСИК
- ЧЕХОНИН Е.С., ШИШКИН М.М., ПАВЛОВСКИЙ О.А.**
АНТИАНГИОГЕННАЯ ТЕРАПИЯ В ОСЛОЖНЕННЫХ СЛУЧАЯХ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ
- МАТЮШЕНКО А.Г., КОРОБОВ Е.Н.**
МЕТОД ДВОЙНОГО КОНТРАСТИРОВАНИЯ В ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКЕ РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ
- КАЛИНИН М.Е., ФАЙЗРАХМАНОВ Р.Р., ПАВЛОВСКИЙ О.А.**
ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПО ДАННЫМ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕОВАСКУЛЯРНОЙ ГЛАЗУХОМОЙ НА ФОНЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ
- ДАВЫДОВ А.О., САРЫЧЕВА К.Е., ТАЕВЕРЕ М.Р., ОСОКИН И.Г.**
СЛУЧАЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУБОЙ ЦИКЛИТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ У РЕБЕНКА НА ФОНЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ВЯЛОТЕКУЩЕГО УВЕИТА
- КАРПОВ Г.О., БОСОВ Э.Д., РЯБУШКО А.И.**
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДНЕЙ КАМЕРЫ ГЛАЗА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КОРРЕКЦИИ АФАКИИ У ПАЦИЕНТОВ С СИЛИКОНОВОЙ ТАМПОНАДОЙ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ
- ЗАКИРОВ Р.М., САБИРОВА И.Х., ЖИДЕНКО Е.А., САБИРОВА Л.Н.**
АНАЛИЗ РАННИХ ИЗМЕНЕНИЙ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ И ГЛАЗНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ БОЛЕЗНИ ФОГТА-КОЯНАГИ-ХАРАДА (КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ)
- БЕЗИК С.В., КЛИМЕНКО А.В., ЧУКАЛИНА И.В.**
EDOF – КАК ЭТО РАБОТАЕТ?
- БОСОВ Э.Д., БОГДАНОВА В.А., САРАЕВА С.Н.**
ОСОБЕННОСТИ АНТИВАЗОПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ТЕРАПИИ ПОСЛЕ СУБМАКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ С СОХРАНЕНИЕМ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА
- СТОЮХИНА А.С.**
О ВОЗМОЖНЫХ ОШИБКАХ В ДИАГНОСТИКЕ ВНУТРИГЛАЗНЫХ ОПУХОЛЕЙ
- СУЕТОВ А.А., БОЙКО Э.В., ИЗМАЙЛОВ А.С., ДОКТОРОВА Т.А., ИВАНОВ А.А.**
НОВАЯ ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ КОНТРОЛЕМ ГЛУБИНЫ КОАГУЛЯЦИИ: К ВОПРОСУ О СОПОСТАВИМОСТИ ЯРКОСТИ И ГЛУБИНЫ ЛАЗЕРНЫХ КОАГУЛЯТОВ
- ФАМ Т.З., ФРОЛОВ М.А., ШКЛЯРУК В.В., МЕЛЬНИЧЕНКО С.В.**
РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ГЛАЗНОЙ ОНКОЛОГИИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ
- ЧЕХОНИН Е.С., ПАВЛОВСКИЙ О.А.**
АНТИ-VEGF ПРЕПАРАТЫ ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ
- ДОКТОРОВА Т.А., БОЙКО Э.В., СУЕТОВ А.А., СОСНОВСКИЙ С.В.**
ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕТИНАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФОВЕА ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЗАКРЫТИЯ СКВОЗНЫХ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВОВ
- ВАГАНОВА Е.Е., КОНОВАЛОВА К.И.**
ОТДАЛЕННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАКУЛЯРНЫМ РАЗРЫВОМ И РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ С РАЗНЫМ ОБЪЕМОМ СОХРАНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПО ДАННЫМ МИКРОПЕРИМЕТРИИ
- ЯКОВЛЕВ Р.А., ГОРБУНОВА Н.Ю., ВОСКРЕСЕНСКАЯ А.А., ПОЗДЕЕВА Н.А.**
ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ЦИКЛОФОТОКОАГУЛЯЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРАНСИЛЛЮМИНАЦИИ

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 воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения издателя.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.
© НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2024 г.

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

- 65 **LAPTEV N.E., LAPTEVA A.V.**
ACTUALIZATION AUTOSCLEROKERATOPLASTY IN CORNEAL DISEASES
- 68 **SEMAK G.R., HRAMYKA UL.V.**
METHOD OF USING SODIUM HYALURONATR FOR THE CORRECTION OF LAGOPHTHALMOS AND ITS COMPLICATIONS
- 71 **TURYGINA N.A., BELOGUROVA A.V., ANTONYUK S.V.**
A CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL SURGICAL TREATMENT OF A LATE-PRESENTING PATIENT WITH TRAUMATIC FLAP DISLOCATION AFTER FEMTOLASIK
- 74 **CHEKHONIN E.S., SHISHKIN M.M., PAVLOVSKII O.A.**
ANTI-VEGF IN COMPLICATIONS OF PROLIFERATIVE DIABETIC RETINOPATHY
- 80 **MATYUSHENKO A.G., KOROBOV E.N.**
THE METHOD OF DOUBLE CONTRAST IN THE INTRAOPERATIVE DIAGNOSIS OF REGMATOGENIC RETINAL DETACHMENT
- 83 **KALININ M.E., FAIZRAKHMANOV R.R., PAVLOVSKII O.A.**
ANALYSIS OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY DATA IN PATIENTS WITH VARIOUS VARIANTS OF THE GLAUCOMA PROCESS
- 86 **DAVYDOV A.O., SARYCHEVA K.E., TAEVERE M.R., OSOKIN I.G.**
A CASE OF THE FORMATION OF A ROUGH CYCLITIC MEMBRANE IN A CHILD AGAINST THE BACKGROUND OF INTERMEDIATE UVEITIS
- 91 **KARPOV G.O., BOSOV E.D., RYABUSHKO A.I.**
DYNAMICS OF CHANGES IN THE ANATOMICAL PARAMETERS OF THE ANTERIOR CHAMBER OF THE EYE WITH VARIOUS TYPES OF APHAKIA CORRECTION IN PATIENTS WITH SILICONE TAMPONADE OF THE VITREAL CAVITY
- 96 **ZAKIROV R.M., SABIROVA I.H., ZHIDENKO E.A., SABIROVA L.N.**
ANALYSIS OF EARLY CHANGES IN OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY AND OCULAR MANIFESTATIONS OF VOGT-KOYANAGI-HARADA DISEASE (CLINICAL CASES)
- 100 **BEZIK S.V., KLIIMENKO A.V., CHUKALINA I.V.**
EDOF – HOW DOES IT WORK?
- 103 **BOSOV E.D., BOGDANOVA V.A., SARAIEVA S.N.**
FEATURES OF ANTIVASOPROLIFERATIVE THERAPY AFTER SUBMACULAR SURGERY WITH VITREOUS PRESERVATION
- 107 **STOYUKHINA A.S.**
POSSIBLE ERRORS IN THE DIAGNOSIS OF INTRAOCULAR TUMORS
- 110 **SUETOV A.A., BOIKO E.V., IZMAYLOV A.S., DOKTOROVA T.A., IVANOV A.A.**
A NEW LASER SYSTEM WITH AUTOMATED CONTROL OF COAGULATION DEPTH: TOWARDS THE QUESTION OF COMPARABILITY OF BRIGHTNESS AND DEPTH OF LASER BURNS
- 115 **PHAM T.Z., FROLOV M.A., SHKLYARUK V.V., MELNICHENKO S.V.**
REHABILITATION AFTER SURVIVING OCULAR ONCOLOGY. LITERATURE REVIEW
- 119 **CHEKHONIN E.S., PAVLOVSKIY O.A.**
ANTI-VEGF THERAPY FOR DIABETIC RETINOPATHY
- 124 **DOKTOROVA T.A., BOIKO E.V., SUETOV A.A., SOSNOVSKIY S.V.**
THE RELATIONSHIP BETWEEN RETINAL PERFUSION AND FUNCTIONAL RECOVERING OF FOVEA IN DIFFERENT TYPES OF SURGICAL CLOSURE OF FULL-THICKNESS MACULAR HOLES
- 129 **VAGANOVA E.E., KONOVALOVA K.I.**
REMOTE FUNCTIONAL RESULTS PATIENTS WITH MACULAR HOLE AND RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT SURGICAL TREATMENT WITH DIFFERENT VOLUMES OF PRESERVATION OF THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE ACCORDING TO MICROPERIMETRY DATA
- 133 **YAKOVLEV R.A., GORBUNOVA N.YU., VOSKRESENSKAYA A.A., POZDEYEVA N.A.**
FIRST EXPERIENCE WITH COMBINED CYCLOPHOTOCOAGULATION TECHNIQUE USING TRANSILLUMINATION

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, 2024.

ОСТРЫЙ РЕТИНАЛЬНЫЙ ПИГМЕНТНЫЙ ЭПИТЕЛИИТ: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Колесникова Е.Т.*, Иванов С.В., Комиссаров А.В.

БУЗ УР Республиканская офтальмологическая клиническая
больница МЗ УР2, г. Ижевск

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_3

Резюме. Острый ретиальный пигментный эпителиит – редкое идиопатическое воспалительное заболевание сетчатки, встречающееся чаще всего у молодых здоровых пациентов. В статье представлены три клинических случая с результатами динамических наблюдений.

Ключевые слова: острый ретиальный пигментный эпителиит, пигментный эпителий, болезнь Крилля, оптическая когерентная томография.

Введение

Острый ретиальный пигментный эпителиит (Болезнь Крилля, ОРПЭ) – редкое идиопатическое воспалительное заболевание сетчатки. Чаще всего данное заболевание встречается у молодых и здоровых людей. Впервые информация о данном заболевании была опубликована Alex E. Krill и August F. Deutman в 1972 г. [1]. Из-за относительно редкой частоты встречаемости накоплено мало данных о распространенности ОРПЭ. Средний возраст пациентов варьируется от 18 до 50 лет [2].

Патогенез ОРПЭ мало изучен. Krill и Deutman считали, что основной очаг воспаления находится изолировано в пигментном эпителии сетчатки. Однако с появлением в клинической практике оптической когерентной томографии (ОКТ) стало известно, что основная локализация повреждений находится в слоях наружной сетчатки: комплекс пигментный эпителий/мембрана Бруха, уровень миоидной и эллипсоидной зон фоторецепторов, а также на уровне наружного ядерного слоя [3]. К симптомам ОРПЭ относятся снижение остроты зрения (чаще на одном глазу), появление центральной и парацентральной абсолютной скотомы, метаморфопсии. В 17% случаев появлению клинических симптомов предшествовали признаки острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ) [2].

Клинические примеры

Пример 1. Пациентка 25 лет в октябре 2023 г. обратилась в клинику с жалобами на появление серого пятна в центре поля зрения правого глаза. Жалобы развились безболезненно в течение нескольких часов. За пять дней до появления симптомов пациентка перенесла ОРВИ в легкой форме, лечилась амбулаторно. Ранее со слов оба глаза видели одинаково хорошо, глазных заболеваний и

ACUTE RETINAL PIGMENT EPITHELIITIS: CLINICAL CASES

Kolesnikova E.T., Ivanov S.V., Komissarov A.V.

Republican Ophthalmological Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Udmurt Republic, Izhevsk

Abstract. Acute retinal pigment epitheliitis is a rare idiopathic inflammatory disease of the retina that occurs most often in young healthy patients. The article presents three clinical cases with the results of dynamic observations.

Keywords: acute retinal pigment epitheliitis, pigment epithelium, Krill's disease, optical coherence tomography.

операций в анамнезе не было. Сопутствующей соматической патологии не выявлено.

Было проведено стандартное офтальмологическое обследование. При первичном осмотре острота зрения правого глаза 0,05 sph -3,25D, cyl -1,0D, ax 170 = 0,6; левого глаза 0,04 sph -5,25D = 1,0. Внутриглазное давление (ВГД) 13/14 мм рт. ст. При офтальмоскопии в области фовеа были выявлены единичные зоны гипопигментации без каких-либо других изменений сетчатки.

Обследование макулярной зоны проводилось с помощью оптического когерентного томографа Optovue RTVue-100 XR. При проведении ОКТ-исследования на правом глазу в макулярной зоне было выявлено изменение рефлективности наружных слоёв сетчатки, вовлекающий миоидную и эллипсоидную зоны фоторецепторов, наружные сегменты фоторецепторов, а также пигментный эпителий сетчатки. В левом глазу структурных изменений обнаружено не было.

Динамику изменения макулярной зоны и остроты зрения правого глаза в течение семи месяцев можно оценить на рисунке 1. Наблюдается постепенное восстановление рефлективности слоев сетчатки, повышение контрастности эллипсоидной и миоидной зон.

Для оценки изменений поля зрения была проведена компьютерная периметрия с использованием оптического периметра Optopol PTS 1000. Использовалась стандартная программа тестирования – пороговая периметрия до 50 градусов. В поле зрения правого глаза определялся дефект неправильной формы в центральной и парацентральной зоне до 30 градусов от точки фиксации. Динамика изменений поля зрения в течение семи месяцев представлена на рисунке 2.

В течение семи месяцев жалобы на пятно в центре поля зрения правого глаза перестали беспокоить паци-

* e-mail: mail@rokb-mz.udmr.ru

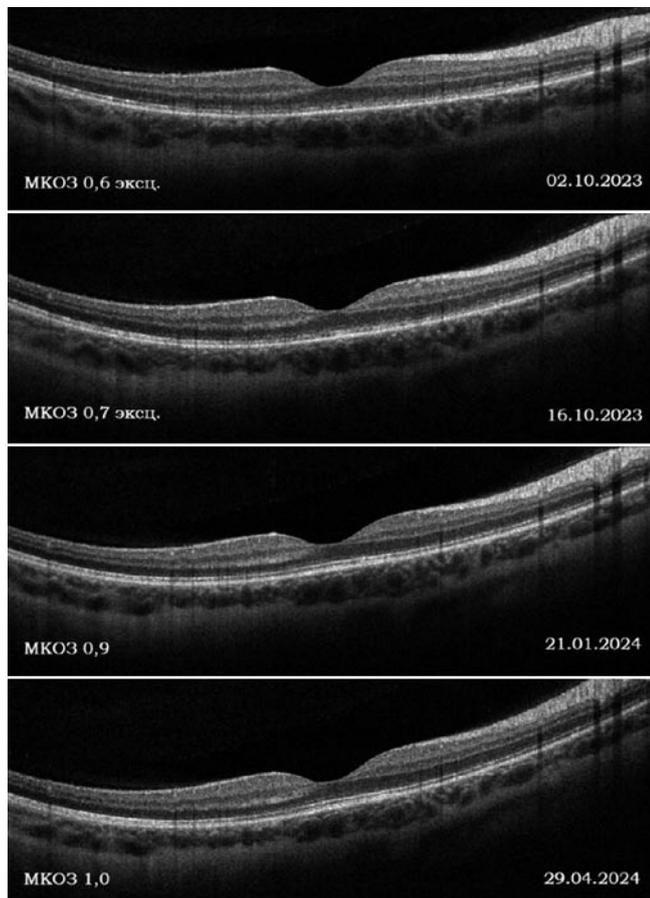


Рис. 1. Динамика изменений макулярной зоны правого глаза на ОКТ-сканах (Пример 1).

ентку. По данным компьютерной периметрии – регресс абсолютной скотомы, улучшение показателя Mean Deviation с -18дБ до $-0,06\text{дБ}$, показателя Pattern Deviation с $3,79$ до $0,24$ при последнем контрольном визите.

Тактикой ведения было выбрано динамическое наблюдение с частотой осмотров один раз в два-три месяца. При последнем визите в апреле 2024 г. жалоб со стороны правого глаза не отмечалось.

Пример 2. Пациент 50 лет обратился за помощью в марте 2024г. с жалобами на резкое снижение зрения, «мерцания» в левом глазу. Жалобы беспокоили около десяти дней. В анамнезе ОРВИ легкой формы за две недели до появления симптомов, лечился амбулаторно. Оперированная миопия средней степени. Сопутствующей соматической патологии не выявлено.

Было проведено стандартное офтальмологическое обследование. При первичном осмотре острота зрения правого глаза $1,0$; левого глаза $0,5\text{ sph } -0,75\text{D} = 0,7$. ВГД $14/12\text{ мм рт. ст.}$ При офтальмоскопии видимых изменений сетчатки не наблюдалось. ОКТ-сканирование макулярной зоны выявило характерные для ОРПЭ признаки снижения рефлективности слоев наружной сетчатки. Представлены снимки макулярной зоны левого глаза в динамике за семь месяцев (Рис. 3). На момент последнего осмотра жалобы пациент не предъявляет.

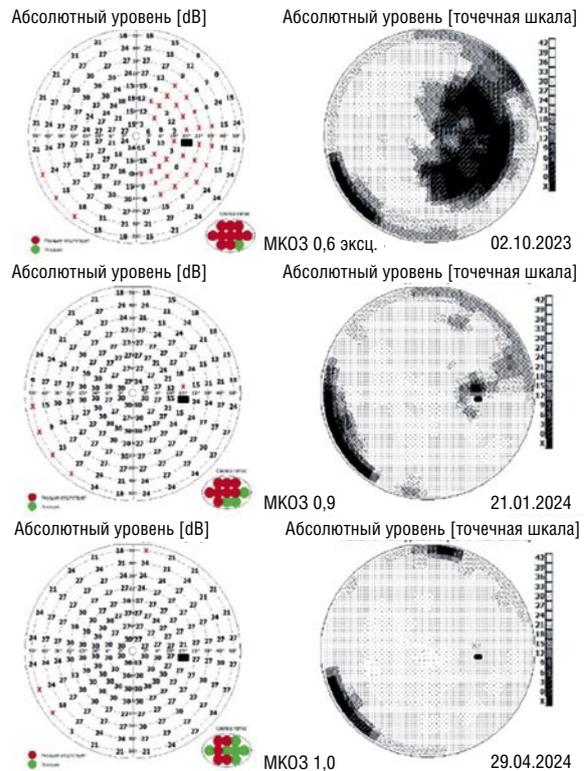


Рис. 2. Динамика изменений поля зрения правого глаза (Пример 1).



Рис. 3. Динамика изменений макулярной зоны левого глаза на ОКТ-сканах (Пример 2).

Пример 3. Пациентка 27 лет обратилась в августе 2024 г. с жалобами на резкое появление темного пятна в левом глазу. Появление данных жалоб пациентка связы-

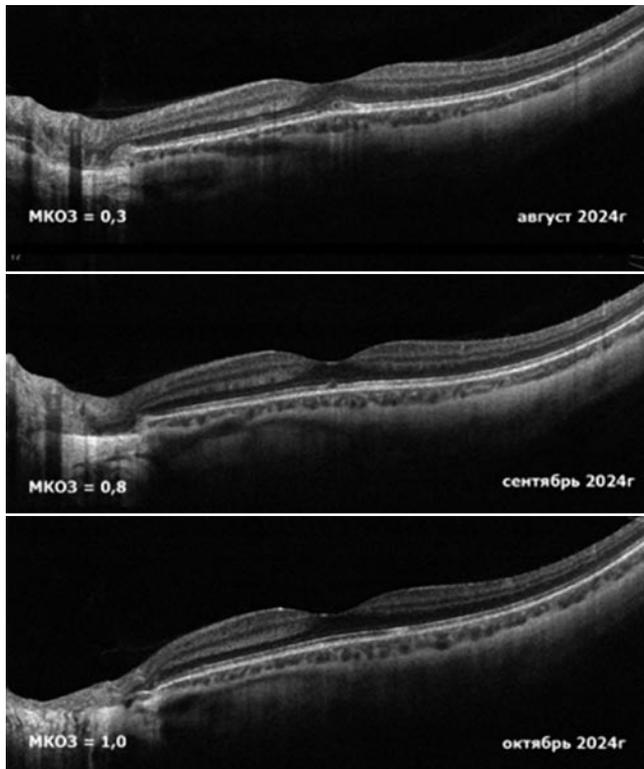


Рис. 4. Динамика изменений макулярной зоны левого глаза на ОКТ-сканах (Пример 3).

вает с перенесенным стрессом. В анамнезе оперированная миопия слабой степени. Сопутствующей соматической патологии не выявлено.

При первичном осмотре острота зрения правого глаза 1,0; левого глаза 0,2 sph -1,75D = 0,3. ВГД 10/11 мм рт. ст. При офтальмоскопии левого глаза в области фовеа визуализировалась легкая гипопигментация. Жалобы регрессировали в течение двух месяцев (Рис. 4).

Обсуждение

Острый ретинальный пигментный эпителиит – достаточно редкое идиопатическое воспалительное заболевание сетчатки. Диагностика ОРПЭ может быть затруднительной из-за редкой встречаемости данного состояния, а также и из-за незначительных изменений глазного дна при первичном осмотре. Считается, что ОРПЭ – самокупирующееся заболевание с хорошим прогнозом для зрения. Влияние на течение ОРПЭ медикаментозной терапии (применение стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов) не изучено и на сегодняшний день нет единого мнения по данному вопросу [4,5]. Для всех трех представленных пациентов была выбрана наблюдательная тактика с регулярным контролем раз в несколько месяцев. Однако лишь в одном примере зрение восстановилось относительно быстро. Жалобы двух других пациентов сохранялись более шести месяцев. Вероятно, что в патогенезе ОРПЭ важную роль играет иммунный ответ организма на перенесенную вирусную

инфекцию [6]. Два из трех пациентов перенесли ОРВИ в легкой форме за несколько недель до манифестации зрительных симптомов.

Важно дифференцировать ОРПЭ от других похожих заболеваний с жалобами на преходящие скотомы в поле зрения одного глаза, которые также могут встречаться у молодых людей. К таким заболеваниям относят острый задний мультифокальный хориоидит, мультифокальную плакоидную пигментную эпителиопатию, острую макулярную нейроретинопатию, острую идиопатическую макулопатию, синдром преходящих белых пятен, солнечную ретинопатию [7–9]. Данные заболеванию имеют характерную клиническую картину и ОКТ-изменения.

ОКТ является основным методом диагностики данного заболевания, однако необходимо применение мультимодального подхода с проведением фундус-фотографирования, аутофлюоресценции, ОКТ-ангиографии.

Заключение

Из-за своей редкой встречаемости диагноз острый ретинальный пигментный эпителиит остается малоизученным состоянием. Требуется дополнительный сбор данных для того, чтобы более точно оценить причины возникновения, течение и прогноз ОРПЭ.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Krill A.E., Deutman A.F. Acute Retinal Pigment Epitheliitis. *Am. J. Ophthalmol.* 1972; 74: 193–205. doi:10.1016/0002-9394(72)90535-1
- Cho H.J., Han S.Y., Cho S.W., et al. Acute Retinal Pigment Epitheliitis: Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Findings in 18 Cases. *Investig. Ophthalmology Vis. Sci.* 2014; 55: 3314. doi:10.1167/iovs.14-14324
- Iu L.P.L., Lee R., Fan M.C.Y., et al. Serial Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Findings in Acute Retinal Pigment Epitheliitis and the Correlation to Visual Acuity. *Ophthalmology.* 2017; 124: 903–9. doi:10.1016/j.ophtha.2017.01.043
- P Lambert S., B Nangia V., V Nangia P., et al. Krill's Disease: A Newer Management Option. *J. Ophthalmic Vis. Res.* 2023; doi:10.18502/jovr.v18i3.13782
- González Escobar A.B., Ibáñez García A., Chinchurreta Capote A., et al. Acute retinal pigment epitheliitis (ARPE). A case report. *Arch. Soc. Esp. Oftalmol. Engl. Ed.* 2022; 97: 230–3. doi:10.1016/j.oftale.2021.10.001
- Kılıç R. Acute retinal pigment epitheliitis: a case presentation and literature review. *Arq. Bras. Oftalmol.* 2021; 84. doi:10.5935/0004-2749.20210028
- Куликов А.Н., Леонгардт Т.А., Мальцев Д.С. Оптическая когерентная томография-ангиография в диагностике парацентральной острой срединной макулопатии (клинический случай). *Вестник офтальмологии.* 2018;134(5):72–77. [Kulikov A.N., Leongardt T.A., Maltsev D.S. Optical coherence tomography angiography in paracentral acute middle maculopathy (a case report). *Vestn. Oftalmol.* 2018; 134: 72. doi:10.17116/oftalma.201813405172 (In Russ.)]
- Cho H.J., Yoo E.S., Kim C.G., et al. Comparison of Spectral-Domain and Time-Domain Optical Coherence Tomography in Solar Retinopathy. *Korean J. Ophthalmol.* 2011; 25: 278. doi:10.3341/kjo.2011.25.4.278
- Hoang Q.V., Strauss D.S., Pappas A., et al. Imaging in the Diagnosis and Management of Acute Idiopathic Maculopathy. *Int. Ophthalmol. Clin.* 2012; 52: 263–8. doi:10.1097/IIO.0b013e31828661db

СВОЕВРЕМЕННАЯ РЕФРАКЦИОННАЯ ЛЕНСЭКТОМИЯ У ПАЦИЕНТА С МНОЖЕСТВЕННЫМИ КИСТАМИ ИРИДОЦИЛИАРНЫХ ОТРОСТКОВ, КАК ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Байтокова Т.М.*, Усанова Г.Ю., Узунян Д.Г., Антонова О.П.

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия Глаза»

им. Акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_6

Резюме. В данной статье представлен клинический случай двусторонней офтальмогипертензии у пациента пресбиопического возраста с кистами иридоцилиарных отростков. С рефракционной целью пациенту была проведена двусторонняя лентектомия с имплантацией мультифокальных ИОЛ.

Для оценки клиничко-функциональных результатов проведенного лечения была выполнена ультразвуковая биомикроскопия переднего отрезка глаза и проведен анализ гидродинамики до и после операции. Полученные отдаленные результаты проведенного лечения позволяют сделать закономерный вывод, что своевременная экстракция нативного хрусталика может значительно снизить риски развития закрытоугольной глаукомы у пациентов с кистами иридоцилиарных отростков.

Ключевые слова: закрытоугольная глаукома, иридоцилиарные кисты, рефракционная лентектомия, клинический случай.

Актуальность

Глаукома представляет собой группу хронических заболеваний, приводящих к необратимой потере зрения вследствие структурных изменений диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки [10]. Закрытоугольная глаукома характеризуется наиболее неблагоприятным течением и составляет до 30% всех случаев первичной глаукомы [1]. Наиболее часто причиной закрытия угла передней камеры (УПК) является относительный зрачковый блок или блок на уровне хрусталика [3]. Относительно реже причиной закрытия УПК может быть «синдром плоской радужки», характеризующийся особенностями строения цилиарного тела и иридоцилиарных отростков [12]. У молодых пациентов зачастую случайной находкой является наличие кист иридоцилиарных отростков, которые могут имитировать синдром «плоской радужки», а в сочетании с гиперметропической рефракцией и анатомически короткой переднезадней осью (ПЗО) глаза неминуемо приводят к развитию закрытоугольной глаукомы с комбинированным патогенетическим механизмом закрытия УПК [2; 4–6].

Клинический случай

В ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» обратилась пациентка Н., 42 года, с жалобами на снижение

TIMELY REFRACTIVE LANCECTOMY SHOULD BE CONSIDERED AS A PROPHYLACTIC TREATMENT FOR OPEN-CLOSURE GLAUCOMA IN PATIENTS WITH MULTIPLE CYSTS OF THE IRIDOCILIARY PROCESSES

Baitokova T.M.*, Usanova G.Yu., Uzunyan D.G., Antonova O.P.

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution

Abstract. This article presents a clinical case of bilateral ophthalmic hypertensin a patient at the presbyopic age with cysts of iridociliary processes. A bilateral lenticectomy was carried out with the implant of multifocal IOLs for refractive purposes. To evaluate the clinico-functional performance of the treatment, an ultrasound biopsy of the anterior segment of the eye was performed and a hydrodynamic assessment was carried out before and after the operation. The remote results of the treatment allow to conclude that timely extraction of native lens can significantly reduce the risk of open-closure glaucoma in patients with cysts of iridociliary processes.

Keywords: open-closure glaucoma, iridociliary cysts, refractive lenectomy, clinical case.

зрения и выраженный субъективный дискомфорт из-за непереносимости прогрессивной очковой коррекции. Также (по данным предоставленной документации) ранее отмечались транзиторные подъемы ВГД до 27–28 мм рт. ст. на обоих глазах. При первичном офтальмологическом осмотре выявлены следующие параметры визометрии: OD 0.1 sph +1.75 cyl +2.0 ax 15= 1.0, OS 0.1 sph +2.75 cyl +1.0 ax 5 = 1.0. Показатели тонометрии составляли: OD 24 мм рт. ст., OS 25 мм рт. ст. Показатели тонографии были следующими: OD $P_0 = 24,0$; F = 1,2; C = 0,12; $P_0/C = 200$; OS $P_0 = 25$; F = 1,9; C = 0,19; $P_0/C = 110$.

Ранее пациентке была выполнена иридэктомия на обоих глазах с целью расширения угла передней камеры. Из анамнеза пациентки известно, что мама страдает закрытоугольной глаукомой. По данным компьютерной периметрии и оптической когерентной томографии (ОКТ) признаков оптической глаукомной оптиконейропатии выявлено не было. По данным гониоскопии у пациентки отмечалось функциональное закрытие угла передней камеры корнем радужки практически на всем протяжении, однако лазерные колобомы были функциональны.

По данным УБМ (Absolu, Quantel Medical) до операции: глубина передней камеры составляла до 2,42 мм, отмечалось смещение периферической части радужки кпереди, прямой профиль радужки и переднее ее прикре-

* e-mail: fgu@mntk.ru

пление, переднее положение цилиарного тела и ротированные впереди цилиарные отростки. УПК был прикрыт корнем радужки, цилиарная борозда закрыта. В области отростков цилиарного тела отмечались множественные анэхогенные тонкостенные образования различного диаметра с четкими контурами, которые ротировали радужку вперед, усиливая иридо-трабекулярный контакт. На остальном протяжении, в местах отсутствия кист, профиль УПК был клювовидным с признаками частичного ангулярного блока.

Учитывая жалобы пациентки на снижение зрения и качества жизни, а также ее рефракционный статус, было принято решение о проведении двусторонней рефракционной лентэктомии (с имплантацией трифокальных МИОЛ) с контролем данных УБМ и гидродинамики в послеоперационном периоде.

Исход и результаты последующего наблюдения

Осложнений, как интра-, так и послеоперационных, выявлено не было. Показатели визометрии на следующий день были для дали- OU 1,0, вблизи – OU 0,9. Показатели тонометрии составляли: OD 11 мм рт ст OS 10 мм рт. ст. Показатели тонографии были следующие: OD $P_0 = 10$; $F = 0,7$; $C = 0,3$; $P_0/C = 33$; OS $P_0 = 9$; $F = 0,7$; $C = 0,3$; $P_0/C = 30$.

Показатели визометрии через 12 месяцев наблюдения составляли: OD 1,0; OS 1,0. Показатели тонографии: OD $P_0 = 10$; $F = 0,7$; $C = 0,3$; $P_0/C = 33$; OS $P_0 = 9$; $F = 0,7$; $C = 0,3$; $P_0/C = 30$.

По данным УБМ отмечалось увеличение глубины передней камеры до 3,8 мм, контакт радужки с ИОЛ по всей окружности отсутствовал. Профиль угла передней камеры в проекции иридоцилиарных кист оставался клювовидным, однако на остальном протяжении произошло функциональное открытие УПК. В местах, где нет ротации радужки из-за кист, после имплантации ИОЛ происходит уплощение радужки, в том числе за счет перераспределения тока внутриглазной жидкости при устранении функциональных блоков, что подтверждается выраженным длительным гипотензивным эффектом после операции. Форма некоторых кист изменилась (овальные стали округлыми), принципиальной разницы в размерах кист не выявлено. Отмечено углубление задней камеры от 0,48 до 0,54.

Обсуждение результатов

Кисты радужки и иридоцилиарных отростков подразделяются на первичные и вторичные в зависимости от патогенеза их развития [13]. Вторичные кисты обычно возникают в результате травмы, хирургического вмешательства, опухоли или воспаления и связаны с более высокой частотой рецидивов и большим количеством осложнений по сравнению с первичными кистами [9; 13]. Первичные кисты обычно появляются в детстве или в раннем взрослом возрасте и имеют непрогрессирующее, доброкачественное течение. Как и в представленном нами

клиническом случае, наличие кист иридоцилиарных отростков является случайной находкой у пациентов молодого возраста [11]. Ротационное воздействие кист на корень радужки может приводить к конфигурации «псевдоплоской» радужки с локальным закрытием УПК, что в последующем приводит к развитию закрытоугольной глаукомы [14; 16; 17]. В современной литературе представлено множество терапевтических стратегий относительно лечения закрытоугольной глаукомы, возникшей на фоне наличия кист иридоцилиарных отростков [7; 8; 15]. Настоящее исследование посвящено изучению изменений параметров переднего отрезка глаза и гидродинамических показателей после проведения рефракционной лентэктомии с целью снижения рисков развития закрытоугольной глаукомы. Известно, что основным инструментом для эффективной дифференциальной диагностики настоящего состояния является проведение ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) [11; 13; 15]. В представленном случае были описаны все биомикроскопические признаки «псевдоплоской» радужки, однако сочетание данной патологии и гиперметропической рефракции с укороченной передне-задней осью глаза у данной категории пациентов увеличивает риски развития глаукомы за счет добавления дополнительного компонента капсульного блока. Кроме того, в местах, где киста закрывает иридоцилиарную борозду, визуализировалось трение между пигментным листком и отростками, что могло приводить к выщелачиванию пигментного эпителия и выходу его через зрачок с последующей миграцией в УПК, что может увеличивать ретенцию оттока внутриглазной жидкости на уровне трабекулы. По данным тонографии и УБМ, удаление нативного хрусталика у данной категории пациентов вызывает значительное улучшение гидродинамических показателей и устраняет элементы капсулярного блока, что значительно снижает риски развития закрытоугольной глаукомы.

Заключение

Понимание патогенетических механизмов повышения ВГД при наличии кист иридоцилиарных отростков требует более подробного диагностического обследования пациентов с использованием УБМ, что позволяет определить оптимальную стратегию лечения. Изменение ультразвуковых показателей биомикроскопии переднего отрезка глаза и данные клинических наблюдений после проведения у пациента рефракционной лентэктомии позволяют предположить, что своевременное выполнение хирургического вмешательства у данной категории пациентов не только улучшает качество жизни, но и снижает риск развития глаукомы даже у пациентов с множественными кистами иридоцилиарных отростков.

Согласие пациента – информированное согласие.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аветисов С.Э. Офтальмология. Национальное руководство. Под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой, В.В. Нероева, Х.П. Такчиди. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 944 с. [Avetisov S.E. *Oftal'mologiya. Natsional'noe rukovodstvo*. Pod red. S.E. Avetisova, E.A. Egorova, L.K. Moshetovoi, V.V. Neroeva, Kh.P. Takhchidi. – M.: GEOTAR-Media, 2008. – 944 s. (In Russ.)]
2. Егорова Э.В., Файзиева У.С. Факоэмульсификация – операция первого выбора при первичной закрытоугольной глаукоме, индуцированной хрусталиком // Глаукома. Журнал НИИ ГБ РАМН. – 2012. – № 3. – С. 36–41. [Egorova E.V., Faizieva U.S. Phacoemulsification is an operation of choice in primary angle closure glaucoma with block induced by the lens // *Glaukoma. Zhurnal NII GB RAMN.* – 2012. – № 3. – S. 36–41. (In Russ.)]
3. Файзиева У.С. Закрытоугольная глаукома: диагностика, клиника и лечение // Российская офтальмология онлайн. – 2012. – Режим доступа: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?10291> (дата обращения: 30.10.2023). [Faizieva U.S. *Zakrytougol'naya glaukoma: diagnostika, klinika i lechenie* // *Rossiiskaya oftal'mologiya online.* – 2012. – Rezhim dostupa: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?10291>. (In Russ.)]
4. Хдери Х. Оценка прогностических коэффициентов как предикторов развития первичной закрытоугольной глаукомы // Национальный журнал глаукома. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 35–38. [Hadiri Kh. *Assessment of prognostic coefficients as predictors of primary angle-closure glaucoma development*. *National Journal glaucoma.* 2020;19(1):35-38. (In Russ.)]
5. Марченко А.Н., Сорокин Е.Л., Данилов О.В. Прогностические возможности выявления факторов высокого риска факоморфической глаукомы у лиц с гиперметропической рефракцией // Офтальмохирургия. – 2011. – № 3. – С. 57–62. [Prognostic possibilities revealing high risk factors of phacomorphic glaucoma in individuals with hyperopic refraction A.N. Marchenko, E.L. Sorokin, V.D. Posvalyuk, O.V. Danilov *The Khabarovsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurger y Federal State Institutionl Ophthalmosurgery.*— 2011.— No. 3.— P. 57-62. (In Russ.)]
6. Марченко А.Н., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е. Эффективность системы прогнозирования риска развития острого приступа закрытоугольной глаукомы // Вестник офтальмологии. – 2019. – Т. 135, № 1. – С. 47–52. [Marchenko AN, Sorokin EL, Pashentcev YaE. *Effectiveness of the system for predicting the risk of developing an acute angle closure glaucoma attack*. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2019;135(1):47-52. (In Russ.)]
7. Azuara-Blanco A., Spaeth G.L., Araujo S.V., et al. Plateau iris syndrome associated with multiple ciliary body cysts. Report of three cases // *Arch Ophthalmol.* – 1996. – Т. 114, № 6. – С. 666–668.
8. Baba T., Hirooka K., Takagishi M., et al. Plateau iris syndrome associated with cysts and nocturnal elevation of intraocular pressure // *Can J Ophthalmol.* – 2008. – Т. 43, № 6. – С. 725.
9. Hildreth T., Maino J., Hartong T. Primary and secondary iris cysts // *J Am Optom Assoc.* – 1991. – Т. 62, № 8. – С. 588–592.
10. Jayaram H., et al. Glaucoma: current realities and future directions // *The Lancet.* – 2023. – Vol. 402, No. 10414. – P. 1788-1801. doi:10.1016/S0140-6736(23)01289-8.
11. Kunitatsu S., Araie M., Ohara K., Hamada C. Ultrasound biomicroscopy of ciliary body cysts // *Am J Ophthalmol.* – 1999. – Т. 127, № 1. – С. 48–55.
12. Llinas A., Dorairaj S., Libman J., Rich R. Plateau iris syndrome in a child // *Eye.* – 2008. – Vol. 22, No. 4. – P. 597-602. doi:org/10.1038/sj.eye.6703088.
13. Rao A., Gupta V., Bhadange Y., et al. Iris cysts: a review. *Semin Ophthalmol.* – 2011. – Т. 26, № 1. – С. 11–22.
14. Sarigul Sezenoz A., Gungor S.G., Kiratli H., Akman A. Circumferential ciliary body cysts presenting as acute pigment dispersion and ocular hypertension // *Ocul Immunol Inflamm.* – 2018. – Т. 26, № 8. – С. 1261–1263.
15. Schmalfluss T.R., Picetti E., Pakter H.M. Glaucoma due to ciliary body cysts and pseudoplateau iris: a systematic review of the literature // *Arq Bras Oftalmol.* – 2018. – Т. 81, № 3. – С. 254–261.
16. Shukla S., Damji K.F., Harasymowycz P., et al. Clinical features distinguishing angle closure from pseudoplateau versus plateau iris // *Br J Ophthalmol.* – 2008. – Т. 92, № 3. – С. 340–344.
17. Tanihara H., Akita J., Honjo M., Honda Y. Angle closure caused by multiple, bilateral iridociliary cysts // *Acta Ophthalmol Scand.* – 1997. – Т. 75, № 2. – С. 216–217.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КРОССЛИНКИНГУ В СОЧЕТАНИИ С РЕФРАКЦИОННЫМ КЕРАТОМОДЕЛИРОВАНИЕМ ПРИ ЭКТАЗИЯХ РОГОВИЦЫ

Корниловский И.М.*

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

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_9

Резюме. Цель: Рассмотреть новые подходы к кросслинкингу в сочетании рефракционным кератомоделированием при эктазиях роговицы различной этиологии.

Материалы и методы: В основу работы положены клинические наблюдения за ближайшими и отдалёнными результатами профилактического и лечебного кросслинкинга роговицы излучением эксимерного лазера на аргон-фторе (свыше 700 операций) в сроки от 1 месяца до 13 лет. Особый акцент был сделан на формировании Боуменовидной мембранной структуры на абляционной поверхности и локальное воздействие с персонализированным градиентным рефракционным профилем суммарной дозы облучения для достижения большего кератомоделирующего эффекта. Быстрый переход без дополнительных калибровок к плотностям энергии ниже порога абляции осуществлялся на Российском эксимерном лазере "Микроскан Визум-500".

Результаты: Экспериментальные и клинические исследования показали, что для кросслинкинга роговицы может быть применено излучение эксимерного лазера на аргон-фторе, при плотностях энергии в импульсе ниже порога абляции. Преимуществом эксимерлазерного кросслинкинга явилось сканирование узким лучом, которое в меньшей степени нарушает оксигенацию стромы роговицы и позволяет реализовать персонализированное локальное рефракционное кератомоделирование по данным кератотопографии или aberromетрии. При этом индуцированное вторичное излучение перекрывает все четыре пика максимального поглощения рибофлавином. Применение субабляционных плотностей энергии при облучении роговицы в режиме персонализированной ФРК сделало возможным локальное воздействие на зону эктазии и усиление рефракционного эффекта за счёт градиентного распределения суммарной дозы облучения.

Заключение: Излучение эксимерного лазера на аргон-фторе открывает новые возможности для рефракционного абляционного и безабляционного рефракционного кератомоделирования роговицы в сочетании с лазер-индуцированным кросслинкингом при кератоконусе и вторичных кератоконусах различной этиологии.

Ключевые слова: роговица, рибофлавин, эксимерный лазер, кератоконус, кератоконус, кератоконус, рефракционное кератомоделирование, лазер-индуцированный кросслиндинг.

Актуальность

Современные подходы к кросслинкингу роговицы при эктазиях различной этиологии предусматривают не только стабилизацию прогрессирования, но и достижение лучших оптико-рефракционных и визуальных результатов. С этой целью предлагается сочетание фоторефракционной абляции с кросслинкингом роговицы. Большинство исследователей рекомендуют проводить фоторефракционную абляцию стромы на глубину не более 50 мкм и приступать к УФ облучению при толщине стромы не менее 400 мкм. Однако до настоящего времени нет единого мнения относительно безопасности, эффективности и долгосрочной стабильности такой сочетанной технологии кросслинкинга. Это же касается целесообразности использования "Митомицина С" для профилактики субэпителиальной и интрастромальной фиброплазии с развитием стойких помутнений в рого-

NEW APPROACHES TO CROSSLINKING IN COMBINATION WITH REFRACTIVE KERATOMODELING IN CORNEAL ECTASIA

Kornilovskiy I.M.*

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Objective: To consider new approaches to crosslinking in combination with refractive keratomodeling in corneal ectasia of various etiologies.

Methods: The work is based on clinical observations of the immediate and remote results of prophylactic and therapeutic corneal crosslinking with argon-fluorine excimer laser radiation (over 700 operations) over periods from 1 month to 13 years. Particular emphasis was placed on the formation of a Bowman-like membrane structure on the ablation surface and local exposure with a personalized gradient refractive profile of the total dose of radiation to achieve a greater keratomodeling effect. Rapid transition without additional calibrations to energy densities below the ablation threshold was carried out on the Russian excimer laser "Microscan Visum-500".

Results: Experimental and clinical studies have shown that excimer laser radiation on argon-fluorine can be used for corneal crosslinking, with energy densities in the pulse being below the ablation threshold. The advantage of excimer laser crosslinking was scanning with a narrow beam, which disrupts the oxygenation of the corneal stroma to a lesser extent and allows for the implementation of personalized local refractive keratomodeling based on keratotopography or aberrometry data. In this case, the induced secondary radiation covers all four peaks of maximum absorption by riboflavin. The use of subablative energy densities during irradiation of the cornea in the personalized PRK mode made it possible to locally affect the ectasia zone and enhance the refractive effect due to the gradient distribution of the total radiation dose.

Conclusion: Radiation from an argon-fluorine excimer laser opens up new possibilities for refractive ablative and non-ablative refractive keratomodeling of the cornea in combination with laser-induced crosslinking in keratoconus and secondary keratoectasias of various etiologies.

Keywords: cornea, riboflavin, excimer laser, keratoconus, keratoectasias, refractive keratomodeling, laser-induced crosslinking.

вице после кросслинкинга [1–4]. При этом используют непрерывный или импульсный режим УФ облучения роговицы. Не вызывает сомнений актуальность исследований, направленных на разработку новых методик сочетания кросслинкинга роговицы с рефракционным кератомоделированием, с абляцией и без абляции роговичной стромы.

Цель

Рассмотреть новые подходы к кросслинкингу в сочетании рефракционным кератомоделированием при эктазиях роговицы различной этиологии.

Материалы и методы

В основу работы положены клинические наблюдения за ближайшими и отдалёнными результатами более 700 лазерных операций профилактического и лечебного

* e-mail: kornilovskiy51@yandex.ru

кросслинкинга роговицы излучением эксимерного лазера на аргон-фторе. Сроки клинических наблюдений колебались от 1 месяца до 13 лет. При фоторефракционных операциях и при их сочетании с кросслинкингом воздействие осуществлялось с применением различных программ персонализированной рефракционной абляции по данным кератотопографических и aberрометрических карт роговицы. В ряде случаев применяли дополнительное воздействие излучением эксимерного лазера на аргон-фторе ниже порога абляции для формирования Боуменоподобной мембранной структуры на абляционной поверхности. Эффект кросслинкинга при фоторефракционной абляции с рибофлавином оценивали по данным оптической когерентной томографии (ОКТ), кератотопографии и денситометрии роговицы. ОКТ роговицы проводили на приборах RTVue 100 и RTVue XR100 (Optovue, США). Кератотопографические и денситометрические исследования выполняли на приборе TMS-5 (Topcon, Япония). Для безабляционного рефракционного кератомоделирования и лазер-индуцированного кросслинкинга применяли Российский эксимерный лазер “Микроскан Визум-500” (Оптосистемы, Россия). В данном лазере было реализовано новое техническое решение, обеспечивающее быстрый переход от абляционных к субабляционным плотностям энергии в импульсе без проведения каких-либо дополнительных калибровок.

Результаты и их обсуждение

При кросслинкинге роговицы с рефракционным кератомоделированием сложилась парадоксальная ситуация, когда после абляции эпителия и частичной фоторефракционной абляции применяют другой прибор с УФ излучением 365 или 370 нм. В ранее опубликованных работах нами было дано экспериментальное и клиническое обоснование применению абляционных и субабляционных режимов излучения эксимерного лазера на аргон-фторе для активации рибофлавина при проведении профилактического и лечебного кросслинкинга роговицы [5–19]. Наши клинические наблюдения за ближайшими и отдалёнными результатами эксимерлазерного кросслинкинга роговицы показали сравнимые результаты с традиционной технологией кросслинкинга роговицы. В ряде случаев отмечалось несоответствие изменений кератотопографических показателей данным остроты зрения без, и с переносимой коррекцией. Это же касалось и случаев сочетания частичной фоторефракционной абляции с эксимерлазерным кросслинкингом роговицы. В предлагаемом способе эксимерлазерного кросслинкинга предпочтение было отдано удалению эпителия путём лазерной абляции с учётом толщины, определяемой по данным оптической когерентной томографии роговицы. Диаметр зоны сканирования уменьшали не менее чем на 1 мм относительной зоны дезэпителизации. Это предотвращало возможность негативного влияния субабляционных плотностей энергии на эпителиальный край. При этом минимальный отступ от эпителиального края

составил 0,5 мм. В ряде случаев при резких перепадах в толщине эпителия применяли программное обеспечение со сложным профилем ФТК абляции, который предусматривал различную толщину его удаления в центральных, парацентральных и периферических отделах. Кроме того, нами применялся авторский способ эксимерлазерного удаления эпителия. Суть данного способа сводилась к абляции эпителия в режиме фототерапевтической кератоэктомии на глубину не менее 80% от исходной его толщины. После чего переходили на плотность энергии ниже порога абляции Боуменовой оболочки, а при отсутствии данной оболочки использовали плотность энергии ниже порога абляции роговичной стромы на глубину, превышающую расчетную остаточную толщину эпителия не менее чем в 2 раза [18].

Время насыщения стромы 0,25% изотоническим раствором рибофлавина перед и между этапами определялось исходя из профилактической или лечебной направленности роговичного кросслинкинга. При этом учитывалась степень аметропии и объём аблируемой стромы при фоторефракционной абляции. Применялись комбинированная капельно-аэрозольная методика насыщения стромы рибофлавином. Для аэрозольной методики был использован ультразвуковой небулайзер с инновационной меш-технологией диспергирования раствора. Это позволяло получать размер аэрозольных частиц раствора рибофлавина размером от 1 до 5 мкм (средний размер $3,7 \pm 0,9$ мкм), что улучшало их всасывание стромой на дезэпителизированной поверхности роговицы. Согласно данным литературы для кросслинкинга роговицы используются растворы рибофлавина в концентрации от 0,1% до 0,3%, содержащие 20% декстрана или без него [20–21]. В предлагаемом способе кросслинкинга роговицы после лазерной абляции эпителия для насыщения стромы применяли изотонические 0,1% или 0,25% растворы рибофлавина, охлажденные до температуры +5–7 °С. При аэрозольном насыщении изотонический раствор рибофлавина помещался в стерильную кювету ультразвукового небулайзера. При комбинированном способе насыщения стромы рибофлавином дополнительно подготавливались шприцы ёмкостью 5–10 мл с 0,1% или 0,25% изотоническим раствором рибофлавина. Одноразовые шприцы с приготовленным 0,25% охлажденным изотоническим раствором рибофлавина, которые размещали на стерильной поверхности контейнера с температурой хладагента +5–7 °С. В ранее проведенных нами исследованиях было показано, что положительный эффект умеренной локальной гипотермии роговицы отмечается при воздействии на неё хладагентами в температурном диапазоне от +5 до +7 °С. Такой температурный режим использовался при комбинированном способах насыщения роговицы рибофлавином. Локальная гипотермия снижала температуру роговицы на 4–6 °С, что позволяло нивелировать её повышение, в частности, при проведении фоторефракционной абляции с рибофлавином. Температуру роговицы измеряли бесконтактным

инфракрасным термометром. Положительный эффект применения умеренной локальной гипотермии был доказан в ранее проведенных исследованиях по транспалпебральной и эпibuльбарной гипотермии на этапах проведения фоторефракционной кератоабляции [22; 23]. На целесообразность локальной гипотермии при кросслинкинге указывают данные об увеличении концентрации кислорода в роговице при пониженной температуре [24]. Кроме того, имеются сообщения об участии кислорода в фотохимических процессах и формировании сшивок в строме роговицы при кросслинкинге [25].

Принципиальным отличием предлагаемого способа кросслинкинга роговицы является применение лазерного излучения дальнего ультрафиолетового диапазона ниже порога абляции стромы, например, излучение эксимерного лазера с длиной волны 193 нм с плотностью энергии в импульсе равной 16 мДж/см², или 25 мДж/см², или 48 мДж/см², частоте следования импульсов 100–500 Гц. Не менее важным является проведение сканирования деэпителизированной зоны роговицы узким лучом с размером пятна не более 1,0 мм. При этом суммарную дозу облучения, рассчитывают по плотности энергии в импульсе и их количеству. Суммарную дозу облучения разбивают не менее чем на 3 этапа с дополнительным насыщением стромы охлажденным до +5–7° С изотоническим раствором рибофлавина в течение 5 минут между каждым этапом. Таким же раствором насыщают деэпителизованную роговицу в течение не более 30 минут перед началом лазерного облучения, используя комбинированный капельно-аэрозольный способ нанесения с применением ультразвукового небулайзера с меш-технологией диспергирования раствора.

Предлагаемый способ эксимерлазерного кросслинкинга предполагает использование вторичного излучения для активации рибофлавина в слоях стромы, насыщеных рибофлавином. При этом вторичное излучение может индуцироваться независимо от того, применяются абляционные или субабляционные плотности энергии в импульсе (Рис. 1).

Разница лишь в том, что при применении абляционных плотностей энергии имеет место сопутствующий эффект кросслинкинга в слоях стромы, прилежащих к зоне абляции. Клинические наблюдения показали, что данный эффект в целом ряде случаев оказывается достаточным для профилактического кросслинкинга в эксимерлазерной хирургии роговицы и не требует дополнительного облучения в субабляционном режиме. При лечебном эксимерлазерном кросслинкинге при кератоконусе и вторичных эктазиях роговицы, наряду с поверхностной рефракционной абляцией, возникает необходимость в усилении эффекта кросслинкинга. Это может быть достигнуто дополнительным УФ лазерным воздействием при плотностях энергии в импульсе ниже порога абляции, без и с формированием Боуменоподобной мембранной структуры. При этом по данным ОКТ роговицы были отмечены все признаки традиционного кросслинкинга

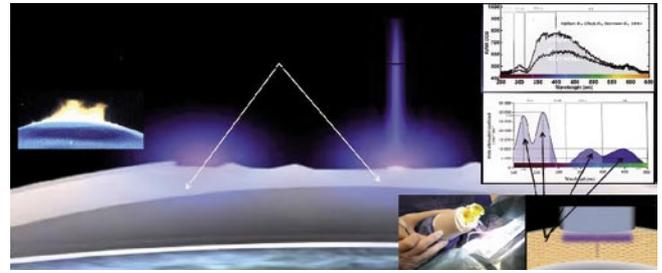


Рис. 1. Индуцируемое вторичное излучение при абляционных и субабляционных плотностях энергии в импульсе проникает гораздо глубже и формирует сшивки в коллагеновых структурах стромы, насыщенных рибофлавином.



Рис. 2. Лечебный эксимерлазерный кросслиндинг с выраженным рефракционным и визуальным эффектом в раннем послеоперационном периоде.

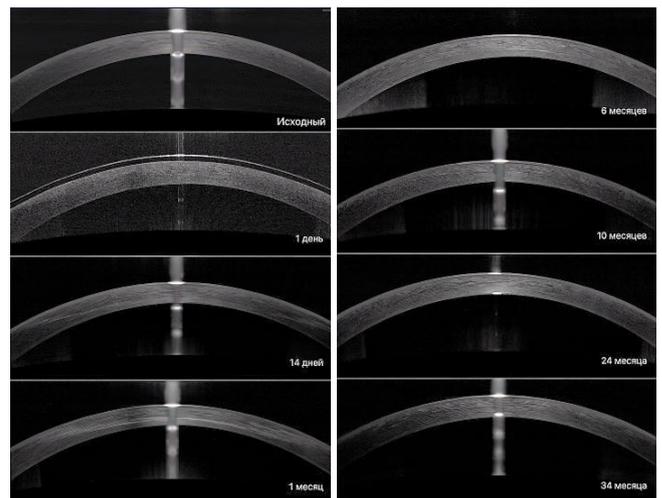


Рис. 3. Динамика ОКТ роговицы после лечебного эксимерлазерного кросслинкинга роговицы. Формирование и полное обратное развитие линии демаркации в строме роговицы.

роговицы (Рис. 2 и 3). В зависимости от тяжести эктазии и степени истончения роговицы показано выполнение кросслинкинга только с применением субабляционных плотностей энергии в импульсе. Сканирование узким лучом в меньшей степени нарушает оксигенацию стромы роговицы и позволяет реализовать локальное персонализированное рефракционное кератомоделирование по данным кератотопографии или aberрометрии. Такое

рефракционное кератомоделирование проводилось в режиме безабляционной плоской ФТК или безабляционной ФРК. Важным преимуществом режима безабляционной ФРК явилась возможность локального персонализированного кросслинкинга с градиентным распределением суммарной дозы воздействия (Рис. 4 А, Б). Это позволило достичь большего рефракционного эффекта без абляции стромы, а также усилить рефракционный эффект в случае проведения частичной персонализированной фоторефракционной абляции.

В устройствах, которые применяются для кросслинкинга роговицы, используется УФ излучение 365 или 370 нм, непрерывный или импульсный режимы ультрафиолетового излучения и различные плотности энергии от 3 мВт/см² до 45 мВт/см². Различные модификации таких устройств дополнительно оснащаются световыми или низкоинтенсивными лазерными источниками прицеливания, видеокамерой и контролирующим монитором слежения за проведением процедуры на глазу. Чаще при выполнении кросслинкинга роговицы проводится дополнительный визуальный контроль под операционным микроскопом или щелевой лампой.

Для реализации предлагаемого способа кросслинкинга роговицы впервые предлагается применение, широко используемых в клинической практике, офтальмологических эксимерных лазерных установок различных фирм, работающих в дальнем ультрафиолетовом диапазоне. Большим преимуществом современных офтальмологических эксимерных лазерных установок является возможность проведения персонализированного сканирования различных зон роговицы, например, с учетом данных кератотопографических исследований. В данном случае речь идет о применении известного устройства, например, эксимерной лазерной офтальмологической установки на аргон-фторе, по новому назначению [19]. Необходимо отметить, что с этой же целью могут быть рекомендованы офтальмологические твердотельные ультрафиолетовые лазерные установки с длиной волны 213 нм, применяемые для рефракционной и лечебной кератоабляции. Эффекты взаимодействия 213 нм излучения со стромой роговицы также сопровождаются индуцированным вторичным излучением близким по спектру к индуцированному вторичному излучению лазера на аргон-фторе с длиной волны 193 нм. В офтальмологических эксимерных лазерных установках различных фирм предусмотрено использование только абляционного режима и обязательное проведение калибровки перед началом работы. Для каждой установки оптимальный абляционный режим устанавливается исходя из длительности и частоты следования импульсов. Применение эксимерных лазерных офтальмологических установок для профилактического и лечебного лазериндуцированного роговичного кросслинкинга предлагается впервые. При этом, для лечебного кросслинкинга в данных установках возможны дополнительные технические решения, предусматривающие пошаговую смену

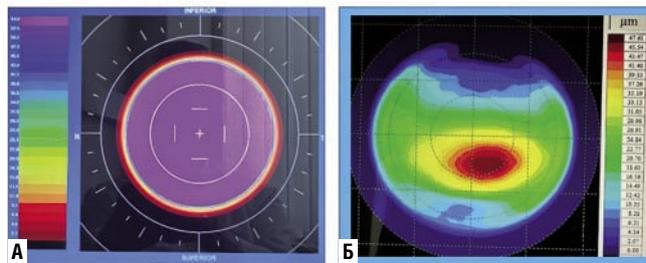


Рис. 4. Проведение лечебного эксимерлазерного кросслинкинга роговицы в режиме безабляционной плоской ФТК (А) и локального персонализированного рефракционного кросслинкинга с градиентным распределением суммарной дозы воздействия в режиме безабляционной ФРК (Б).

частоты следования импульсов в диапазоне 100–500 Гц и быстрый переход к плотностям энергии ниже порога абляции, без каких-либо дополнительных калибровок. Пошаговая смена частоты следования импульсов не представляет каких-либо технических трудностей. Как уже отмечалось при описании предлагаемого способа лечебного эксимерлазерного кросслинкинга повышение частоты следования импульсов более 500 Гц может снижать степень оксигенации стромы и повышать её температуру. Для быстрого перехода от абляционных к субабляционным плотностям энергии в импульсе может быть применён широкий диапазон устройств с различными техническими решениями для интеграции в соответствующую модель лазерной офтальмологической установки. Необходимо отметить, что эксимерные офтальмологические лазеры с субабляционной плотностью энергии никогда не применялись для проведения кросслинкинга роговицы. В клинике предпочтительным является применение быстрого перехода от абляционного к субабляционным режимам. Более того, в некоторых случаях возникает необходимость поэтапного применения абляционных и субабляционных режимов. В частности, для проведения профилактического кросслинкинга в фоторефракционной или фототерапевтической хирургии роговицы, включая выполнение персонализированной рефракционной кератоабляции. Для быстрого перехода от абляционной к субабляционной плотности энергии в импульсе предлагается применение не менее одного специального оптического attenuатора последовательно вводимого и выводимого из оптической системы передачи лазерного излучения к роговице (Рис. 5). Возможно применение нескольких откалиброванных оптических attenuаторов, с размещением, например, во вращающемся диске. Технические решения самого оптического attenuатора, механизма его введения и вывода из оптической системы передачи лазерного излучения могут быть самыми разнообразными, исходя из конструктивных особенностей той или иной модели офтальмологической эксимерной лазерной установки. В зависимости от новизны данных технических решений, последние могут быть защищены самостоятельными патентами на изобретение. Аналогичный подход может

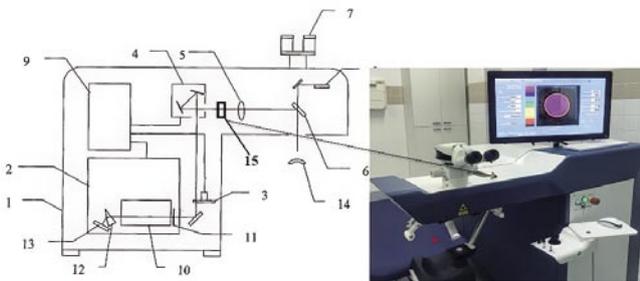


Рис. 5. Схема и фото офтальмологической лазерной установки «Микроскан Визум» ООО «ОптоСистемы». Место размещения откалиброванного ослабляющего оптического аттенюатора (15) в оптической системе доставки излучения к роговице для перехода к плотности энергии ниже порога абляции.

быть применён и в офтальмологических твёрдотельных ультрафиолетовых лазерных установках, которые рассматриваются, как альтернативные офтальмологическим газоразрядным эксимерным лазерам.

В корпусе (1) офтальмохирургической эксимерной лазерной системы расположены AgF эксимерный лазер (2), модуль доставки излучения, включающий сменную диафрагму (3), двухкоординатный гальваносканер (4), проекционную линзу (5), дихроичное поворотное зеркало (6), микроскоп (7), центрирующий лазер (8), и компьютерная система управления (9). В камере (10) AgF эксимерного лазера (2) расположены основные электроды, соединенные с источником питания (не показано), резонатор образован выходным зеркалом (11), призмой (12) и глухим зеркалом (13). Призма (12) расположена в обычной атмосфере, содержащей кислород. Роговица (14). Откалиброванный ослабляющий оптический аттенюатор (15).

Преимущества эксимерлазерного кросслинкинга роговицы с эффектом рефракционного кератомоделирования при применении импульсного лазерного излучения с длиной волны 193 нм и эксимерной лазерной офтальмологической установки заключалось в возможности:

- реализовать проведение персонализированного локального кросслинкинга роговицы по данным компьютерной кератотопографии путём сканирования роговицы пятном малого диаметра излучения эксимерного лазера на аргон-фторе и провести кросслинкинг с градиентным рефракционным профилем распределения суммарной дозы облучения;
- осуществить активацию рибофлавина индуцированным вторичным лазерным УФ излучением дальнего спектрального диапазона, широкий спектр которого перекрывает все 4 пика максимального поглощения рибофлавином;
- обеспечить меньшее нарушение оксигенации стромы роговицы при её сканировании летающим пятном малого диаметра импульсного излучения эксимерного лазера;
- значительно сократить время облучения роговицы.

Заключение

Излучение эксимерного лазера на аргон-фторе открывает новые возможности для рефракционного абляционного и безабляционного рефракционного кератомоделирования роговицы в сочетании с эксимерлазерным кросслинкингом при кератоконусе и вторичных кератоэктазиях различной этиологии.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zhu A.Y., Jun A.S., Soiberman U.S. Combined Protocols for Corneal Collagen CrossLinking with Photorefractive Surgery for Refractive Management of Keratoconus: Update on Techniques and Review of Literature. *Ophthalmol. Ther.*, 2019; 8 (Suppl 1):S15–S3. <https://doi.org/10.1007/s40123-019-0021-03>.
2. Ezzeldin M., Filev F., Steinberg J., Frings A. Excimer laser treatment combined with riboflavinultraviolet-A (UVA) collagen crosslinking (CX-L) in keratoconus: a literature review. *Int Ophthalmol.*, 2020;40:2403–2412. [https://doi.org/10.1007/s10792-020-01394-5\(0123456789\)\(,,-volV\)\(01234567](https://doi.org/10.1007/s10792-020-01394-5(0123456789)(,,-volV)(01234567)
3. Tanrıverdi B, Saraç Ö, Temel B, Dağ Şeker E, Çağlı N. Efficacy and Safety of the Modified Cretan Protocol in Patients with Post-LASIK Ectasia. *Turk J Ophthalmol* 2024;54:120-126. DOI: 10.4274/tjo.galenos.2024.82342.
4. Kankariya VP, Dube AB, Sonvane S, Grentzelos MA, Kontadakis GA, Diakonis VF, et al. Corneal cross-linking combined with refractive surgery for the comprehensive management of keratoconus: Cross-linking plus. *Indian J Cataract Refract Surg* 2024;1:23-39. DOI: 10.4103/ICRS.ICRS_23_24.
5. Корниловский И.М., Бурцев А.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование лазериндуцированного кросслинкинга в фоторефракционной хирургии роговицы. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2015; 15 (1): 20-25. [Kornilovskii, I. M. Teoreticheskoe i eksperimental'noe obosnovanie lazer-indutsirovannogo krosslinkinga v fotorefraktsionnoi khirurgii rogovitsy / I. M. Kornilovskii, A. A. Burtsev // Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya. – 2015. – T. 15, № 1. – S. 20-25. (In Russ.)]
6. Kornilovskiy I.M., Kasimov E.M., Sultanova A.I., Burtsev A.A., Mirishova M.F. An experimental evaluation of photoprotection by riboflavin in the excimer laser refractive keratectomy. *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.* 2016; 7 (6): 188-194.
7. Kornilovskiy I.M., Kasimov E.M., Sultanova A.I., Burtsev A.A. Laser-induced corneal cross-linking upon photorefractive ablation with riboflavin. *Clin. Ophthalmol.* 2016; 10: 587-592. DOI: 10.2147/OPHT.S101632.
8. Корниловский И.М., Бурцев А.А., Султанова А.И., Миришова М.Ф., Сафарова А.Н. Способ фоторефракционной абляции роговицы: Патент РФ №2578388, приоритет 21.10.2014. [Kornilovskii I.M., Burtsev A.A., Sultanova A.I., Mirishova M.F., Safarova A.N. Method for photorefractive corneal ablation Patent RF №2578388, prioritet 21.10.2014. (In Russ.)]
9. Корниловский И.М., Султанова А.И., Бурцев А.А. Фотопротекция рибофлавином с эффектом кросслинкинга при фоторефракционной абляции роговицы. *Вестник офтальмологии.* 2016; 132 (3): 37-42. [Kornilovskiy IM, Sultanova AI, Burtsev AA. Riboflavin photo-protection with cross-linking effect in photorefractive ablation of the cornea. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2016;132(3):37 41. (In Russ.)]
10. Корниловский И.М. Лазер-индуцированный кросслинкинг в модификации абляционной поверхности при фоторефракционной кератэктоми. *Катарактальная и рефракционная хирургия.* 2016; 16 (4): 29-35. [Kornilovskii I.M. Lazer-indutsirovannyi krosslinking v modifikatsii ablyatsionnoi poverkhnosti pri fotorefraktsionnoi keratektomii. *Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya.* 2016; 16 (4): 29-35. (In Russ.)]
11. Корниловский И.М., Султанова А.И., Бурцев А.А. Фотопротекция рибофлавином с эффектом кросслинкинга при фоторефракционной абляции роговицы. *Вестник офтальмологии.* 2016;132 (3):37 –42. DOI: 10.17116/oftalma2016132337-41. [Kornilovskiy IM, Sultanova AI, Burtsev AA. Riboflavin photo-protection with cross-linking effect in photorefractive ablation of the cornea. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2016;132(3):37 41. (In Russ.)]

12. Корниловский И.М. Применение индуцированного эксимерлазерной абляцией вторичного излучения для кросслинкинга в рефракционной хирургии роговицы. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2017; 17 (3): 33-40. [Kornilovskii I.M. Primenenie indutsirovannogo eksimerlazernoï ablyatsiei vtorichnogo izlucheniya dlya krosslinkinga v refraktsionnoi khirurgii rogovitsy. Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya. 2017; 17 (3): 33-40. (In Russ.)]
13. Kornilovskiy I.M. Optical Coherence Tomography and Densitometry in Assessing the Effect of Corneal Cross-Linking Upon Photorefractive Ablation with Riboflavin. *Journal of Eye Study and Treatment*, 2018; 1:05-13.
14. Корниловский И.М., Вартапетов К.С., Мовшев В.Г., Веденеев Д.В. Новые технологии в хирургии и терапии роговицы на основе применения рибофлавина и субабляционных режимов излучения эксимерного лазера «Микроскан Визум». *Современные технологии в офтальмологии*, 2019;5: 287-291. [Kornilovskij I.M., Vartapetov S. K., Movshev V. G., Vedeneev D. S. Novye tekhnologii v hirurgii i terapii rogovitsy na osnove primeneniya riboflavina i subablyacionnyh rezhimov izlucheniya eksimer-nogo lazera «Mikroskan Vizum». *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2019; 5: 287-291. DOI: 10.25276/2312-4911-2019-5-287-291. (In Russ.)]
15. Kornilovskiy I.M. Photorefractive Keratectomy with Protection from Ablation-Induced Secondary Radiation and Cross-linking Effect. *EC Ophthalmology*. 2019; 10 (70): 563-570. DOI <https://doi.org/10.2147/OPTh.S101632>.
16. Kornilovskiy I.M. Prophylactic and Therapeutic Laser-Induced Corneal Crosslinking. *EC Ophthalmology*, 2020; 11(12):74-82.
17. Корниловский И.М. От стандартного к ускоренному и сверхбыстрому топографически ориентированному профилактическому кросслинкингу в рефракционной хирургии роговицы. *Вестник Национального Медио-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*, 2023:53-58 Пироговский офтальмологический форум. DOI:10.25881/20728255_2023_18_4_S1_53. [Kornilovskiy I.M. From standard to accelerated and ultra-fast topographically oriented preventive cross-linking in refractive corneal surgery. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2023;18 (4,supplement):53-58. (In Russ.)]
18. Корниловский И.М. Способ удаления эпителия при фоторефракционных и фототерапевтических операциях на роговице. Патент РФ № 2718 260 с приоритетом от 27.12. 2018. [Kornilovskii I.M. Method of epithelial removal in photorefractive and phototherapeutic operations on corneaPatent RF № 2718 260 s prioritetom ot 27.12. 2018]
19. Корниловский И.М. Способ кросслинкинга роговицы. Патент РФ № 2822101 с приоритетом от 15.12. 2021. [Kornilovskii I.M. Corneal crosslinking method. Patent RF № 2822101 s prioritetom ot 15.12. 2021. (In Russ.)]
20. Lang PZ, Hafezi NL, Khandelwal SS, Torres-Netto EA, Hafezi F, Randleman JB Comparative functional outcomes after corneal crosslinking using standard, accelerated, and accelerated with higher total fluence protocols. *Cornea*, 2019 38(4):433-441.
21. Brar S, Gautam M, Sute SS, Ganesh S. Refractive surgery with simultaneous collagen cross-linking for borderline corneas – A review of different techniques, their protocols and clinical outcomes. *Indian J Ophthalmol* 2020;68:2744-56.
22. Корниловский И.М., Годжаева А.М., Стегаило И.В. Локальная гипотермия в фоторефракционной хирургии. *Офтальмология*, 2005,2(2):5-12. [Kornilovskii I.M., Godzhaeva A.M., Stegailo I.V. Lokal'naya gipotermiya v fotorefraktsionnoi khirurgii. *Oftal'mologiya*, 2005,2(2):5-12. (In Russ.)]
23. Стегаило И.В. Локальная гипотермия в фоторефракционной хирургии роговицы. Авт.Дисс канд.мед.наук. М.2005., С.24. [Stegailo I.V. Lokal'naya gipotermiya v fotorefraktsionnoi khirurgii rogovitsy. *Avt.Disc kand. med.nauk. M.2005., S.24.* (In Russ.)]
24. Jui-teng Lin The Role of Riboflavin Concentration and Oxygen in the Efficacy and Depth of Corneal Crosslinking. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* September 2018, Vol.59, 4449-4450.
25. Theo G. Seiler; Maria A. Komninou; Malavika H. Nambiar; Kaspar Schue-rrch; Beatrice E. Frueh; Philippe Büchler. Oxygen kinetics during corneal crosslinking with and without supplementary oxygen. *American Journal of Ophthalmology* (IF 4.013) Pub Date : 2020-11-21 , DOI: 10.1016/j.ajo.2020.11.001.

РОЛЬ ИШЕМИИ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗВИТИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ВИТРЕОПАПИЛЛЯРНОГО ТРАКЦИОННОГО СИНДРОМА

Бабаева Д.Б.*, Шишкин М.М., Файзрахманов Р.Р.

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

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_15

Резюме. Цель: оценить роль ишемии в патогенезе развития диабетического витреопапиллярного тракционного синдрома.

Материал и методы: Анализ основан на выборке 30 пациентов с диабетическим витреопапиллярным тракционным синдромом на одном глазу. Исследование включало стандартное офтальмологическое обследование, цветное доплеровское картирование, флуоресцентную ангиографию. Всем пациентам была проведена трехпортовая витрэктомия с целью устранения тракционного синдрома.

Результаты: Результаты полученных данных свидетельствовали о том, что у пациентов на глазу с диабетическим витреопапиллярным тракционным синдромом были отмечены выраженные изменения гемодинамики глаза в сравнении с нормой. В системе задних коротких цилиарных артерий зафиксирована значимая разница в показателях кровотока между глазами с витреопапиллярным тракционным синдромом и парными.

Заключение: Результаты исследований свидетельствуют о том, что у пациентов с диабетическим витреопапиллярным тракционным синдромом имеются выраженные изменения регионарной гемодинамики: снижение скоростных показателей кровотока в центральной артерии сетчатки, задних коротких цилиарных артерий и увеличение периферического сосудистого сопротивления, что свидетельствует об ишемии головки зрительного нерва, а также может являться одной из причин развития витреопапиллярной фиксации.

Ключевые слова: витреопапиллярный тракционный синдром, ишемия, пролиферативная диабетическая ретинопатия.

В литературе представлены публикации, посвященные особенностям гемодинамики глаз у пациентов с различными стадиями диабетической ретинопатии, основанные на данных цветного доплеровского картирования (ЦДК) [1–5]. Согласно мнению многих исследователей, анализ кровотока в орбитальных сосудах, включая глазную артерию (ГА), центральную артерию сетчатки (ЦАС) и задние короткие цилиарные артерии (ЗКЦА), является наиболее информативным для оценки состояния глазного кровоснабжения при сахарном диабете [6; 7]. Несколько авторов обнаружили связь между снижением скорости кровотока в ЦАС и тяжестью диабетической ретинопатии [8–10]. Однако в доступной литературе отсутствуют исследования, рассматривающие изменения кровоснабжения в области диска зрительного нерва (ДЗН) при витреопапиллярном тракционном синдроме (ВПТС).

Цель

Оценить роль ишемии в патогенезе развития диабетического витреопапиллярного тракционного синдрома.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 30 пациентов с диабетом, у которых на одном глазу был ВПТС с выра-

ROLE OF ISCHEMIA IN THE PATHOGENESIS OF DIABETIC VITREOPAPILLARY TRACTION SYNDROME

Babaeva D.B*, Shishkin M.M., Fayzrahmanov R.R.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Objective: to evaluate the role of ischemia in the pathogenesis of diabetic vitreopapillary traction syndrome.

Material and methods: The analysis is based on a sample of 30 patients with diabetic vitreopapillary traction syndrome. The study included a standard ophthalmological examination, color doppler mapping, fluorescent angiography. All patients underwent three-port vitrectomy to eliminate traction syndrome.

Results: The results of the obtained data indicated that patients with diabetic vitreopapillary traction syndrome had significant changes in the hemodynamics of the eye compared to the normal parameters. A significant difference in a blood flow parameters in the posterior short ciliary arteries system was recorded in eyes with vitreopapillary traction syndrome compared to paired eyes.

Conclusion: The results of the studies indicate that patients with diabetic vitreopapillary traction syndrome have significant changes in regional hemodynamics: a decrease in blood flow velocity in the central retinal artery, posterior short ciliary arteries and an increase in peripheral vascular resistance, which indicates ischemia of the optic nerve head and may also be one of the reasons for the development of vitreopapillary traction.

Keywords: vitreopapillary traction syndrome, ischemia, proliferative diabetic retinopathy.

женным разрастанием фиброваскулярного стебля (ФВС), а на другом глазу признаков ВПТС не наблюдалось. Всем была выполнена витреоретинальная хирургия (ВРХ). За время наблюдения выполняли стандартные офтальмологические методы исследования, а также флуоресцентную ангиографию (ФАГ), цветное доплеровское картирование (ЦДК).

Состояние регионарной гемодинамики глаз исследовали методом ЦДК (Рис. 1) и импульсно-волновой доплерографии на многоцелевой ультразвуковой диагностической системе экспертного класса «Voluson 730 Pro» (Kretz, Австрия). Исследование проводили контактным транспальпебральным способом с помощью мультиспектрального линейного датчика. При этом основное внимание уделяли состоянию кровотока в ГА, ЦАС, ЗКЦА и задних длинных цилиарных артерий (ЗДЦА). В указанных сосудах регистрировали спектр доплеровского сдвига частот (СДСЧ) и определяли следующие параметры кровотока: максимальную систолическую скорость кровотока (V_{max}), конечную диастолическую скорость (V_{min}), в см/с, индекс резистентности (RI).

Результаты и их обсуждение

Результаты полученных данных свидетельствовали о том, что у пациентов на глазу с ВПТС были отмечены

* e-mail: dilo4ka@mail.ru

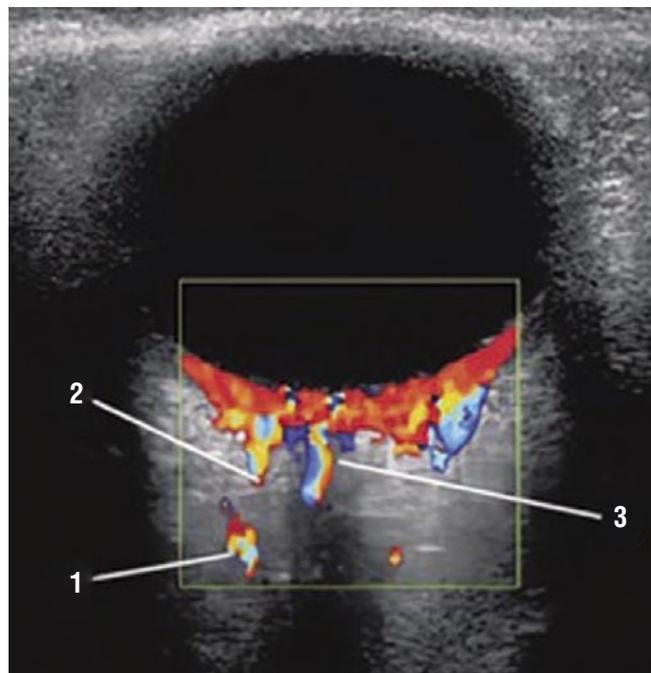


Рис. 1. Цветовое доплеровское картирование сосудов глаза. (1 – глазная артерия; 2 – задние цилиарные артерии; 3 – центральная артерия и вена сетчатки).

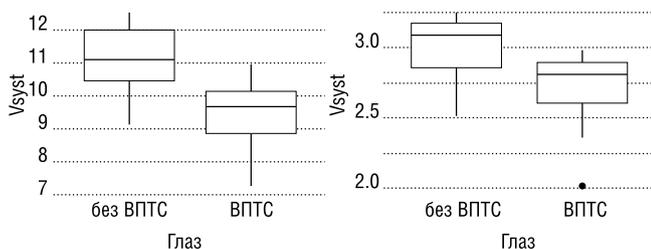


Рис. 2. Оценка кровотока V_{syst} (а) и V_{dyst} (б) в задних коротких цилиарных артериях в анализируемых группах.

выраженные изменения гемодинамики глаза в сравнении с нормой. В системе ЗКЦА зафиксирована значимая разница в показателях кровотока между глазами с ВПТС и парными (Рис. 2) (Табл. 1).

Изменения показателей гемодинамики в ГА были минимальными, хотя и было несколько ниже нормы на глазах с ВПТС. По данным морфологических исследований Naureh S.S. [9; 10], возможно объяснить отмеченную разницу в показателях гемодинамики парных глаз у пациентов с ВПТС. У 100 человек было выполнено патологоанатомическое исследование особенностей кровоснабжения ДЗН, данные свидетельствовали о том, что каждый из 100 препаратов отличался не только количеством ЗКЦА, но и характером сосудистого русла ЗКЦА. Данную разницу он зарегистрировал также между парными глазами одного и того же человека. Еще одним важным выводом его исследований было заключение, что основной источник кровоснабжения ДЗН – сосудистое русло ЗКЦА.

Табл. 1. Средние показатели регионарного глазного кровотока у пациентов с ПДР до витреоретинальной операции

Показатели кровотока	Глаз с ВПТС	Парный глаз без ВПТС	Норма
Глазная артерия			
V_{syst} , см/с	39,9±1,13	38,6±0,35 *	40,21±0,86
V_{diast} , см/с	9,7±0,7	9,2±0,83	10,88±0,86 *
RI	0,78±0,06	0,75±0,06 *	0,73±0,02 *
Центральная артерия сетчатки			
V_{syst} , см/с	9,31±1,4	4,5±1,6	13,2±0,77 *
V_{diast} , см/с	2,1±0,68	1,2±0,5	3,88±0,48 *
RI	0,83±0,13	0,61±0,14 *	0,70±0,03 *
Задние короткие цилиарные артерии			
V_{syst} , см/с	9,2±1,1	11,0±0,8 *	13,99±0,64 *
V_{diast} , см/с	2,6±0,25	3,0±0,34 *	4,54±0,29 *
RI	0,79±0,05	0,75±0,06 *	0,67±0,03 *

Примечание: * – различие достоверно на уровне $p < 0,05$ по сравнению с глазом с ВПТС; сравнение между показателями в глазах с ВПТС и парных глазом совершали с помощью двухвыборочного t-теста; сравнение с нормой – с помощью одновыборочного t-теста.

По результатам ЦДК у пациентов с диабетическим ВПТС, мы предполагаем данный вариант и механизм развития этого процесса: первичным и пусковым фактором является нарушение микроциркуляции в области диска зрительного нерва. В основном за счет ЗКЦА происходит перфузия преламинарной части ДЗН. Практически не повторяющаяся архитектура сосудистой сети диска зрительного нерва на парных глазах человека предрасполагает к возможности монолатерального развития ишемии в этой части зрительного нерва. На фоне ишемии ДЗН начинается локальный пролиферативный процесс, первым проявлением которого служит неоваскуляризация ДЗН. Результаты ЦДК свидетельствуют о достоверных изменениях кровотока в ЗКЦА в глазах с ВПТС, а именно снижение скоростных показателей кровотока и увеличении периферического сосудистого сопротивления, что возможно является главной причиной развития ишемии головки зрительного нерва у пациентов с ВПТС.

Кровоснабжение ДЗН от системы ЗКЦА подтверждается результатами ФАГ, выполненной нами у 23 пациентов первой группы до выполнения ВРХ. По результатам ФАГ отмечали выход красителя (ликедж) из сосудов ФВС на 11–12 секунде. Подтверждением этому служат исследования, которые продемонстрировали, что кровоток в формирующемся ФВС в основном обеспечивается хориоидальной системой кровоснабжения [11; 12].

Отмеченное нами нарастание ликеджа на фоне усиливающихся витреопапиллярных тракций, а затем его постепенное купирование после ВРХ, наряду с обратным частичным развитием остатков фиброваскулярной ткани на поверхности ДЗН служит подтверждением данной гипотезе. Возможность частичного обратного развития остатков ФВС, сформированного в основном астроглиальной тканью, подтверждается не только нашими клиническими наблюдениями. В литературе M.V. Sofroniew

(2009) описана вероятность обратного развития слабого и умеренного астроглиоза при устранении повреждающего фактора [13].

Данное мнение на патофизиологию диабетического ВПТС, подчеркивает роль тракций и витреума в нарастании пролиферативного ответа.

Исход оперативных вмешательств, главной целью которых было предотвращение биомеханического (тракционного) компонента СТ на ДЗН, продемонстрировали, что по прошествии 3–5 месяцев и более после ВРХ происходило уменьшение объема остатков пролиферативной ткани на поверхности зрительного нерва, с полным запустеванием сосудов в ней. Это подтверждает нашу точку зрения на роль биомеханического фактора в развитии и прогрессировании локального пролиферативного процесса при ПДР. Устранение этого фактора останавливает дальнейшее прогрессирование пролиферативного процесса, этим же можно объяснить обратное развитие пролиферативной ткани. Наши наблюдения свидетельствуют, что при прогрессировании ранних признаков ВПТС необходимо выполнение ВРХ, даже при наличии высокой остроты зрения у пациентов.

ЦДК проводили через 1,5–2 месяца после витрэктомии, с обязательным контролем на момент исследования компенсации системного артериального давления и уровня гликемии) (Табл. 2).

По результатам проведения ЦДК в послеоперационном периоде зафиксированы данные об увеличении средней линейной скорости кровотока на фоне снижения индекса резистентности в ЦАС. У пациентов с ВПТС отмечали статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение средней линейной скорости кровотока после проведения витрэктомии, что составило +10% и происходило на фоне снижения индекса резистентности — 14% ($p = 0,04$).

У пациентов с диабетическим ВПТС средняя линейная скорость кровотока в задних длинных цилиарных артериях после ВРХ увеличилась на 15% ($p < 0,01$).

Табл. 2. Средние показатели регионарного глазного кровотока у пациентов с ПДР после витреоретинальной операции

Показатели кровотока	Глаз с ВПТС после ВРХ	Норма
Глазная артерия		
Vsyst, cm/c	40,3±1,13	40,21±0,86 *
Vdiast, cm/c	9,9±0,3	10,88±0,86 *
Ri	0,69±0,04	0,73±0,02 *
Центральная артерия сетчатки		
Vsyst, cm/c	10,91±1,3	13,2±0,77 *
Vdiast, cm/c	2,6±0,57	3,88±0,48 *
Ri	0,76±0,21	0,70±0,03
Задние короткие цилиарные артерии		
Vsyst, cm/c	10,58±1,3	13,99±0,64 *
Vdiast, cm/c	2,6±0,25	4,54±0,29 *
Ri	0,71±0,04	0,67±0,03

Примечание: * – различие достоверно относительно показателей в норме, $p < 0,05$.

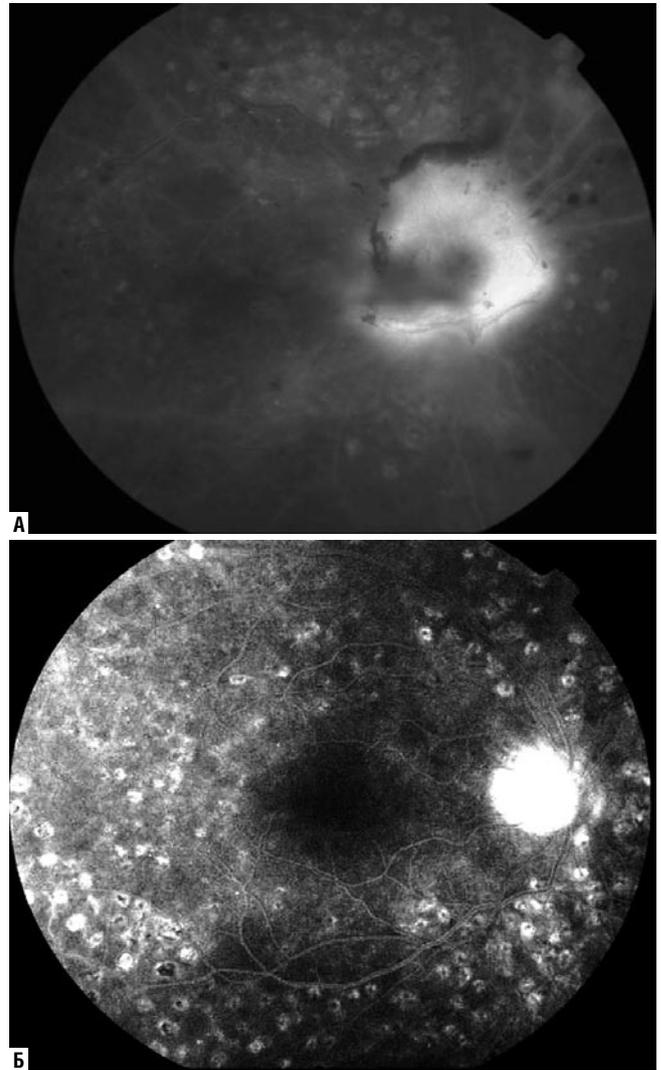


Рис. 3. Результаты флуоресцентной ангиографии пациента с диабетическим ВПТС до (а) и после (б) витреоретинальной хирургии.

Снижение индекса резистентности было так же выражено — 10% ($p = 0,03$).

После успешной ВРХ в сроки наблюдения от 4 месяцев и более по данным ФАГ нами зарегистрировано медленное снижение ликеджа из остатков фиброзной ткани (Рис. 3). Не было также отмечено признаков репролиферации, наблюдалась облитерация сосудов, уменьшение в размерах остатков фиброзной ткани на ДЗН в динамике. У пациентов 2 группы в местах витреоретинальных фиксаций получены схожие данные.

Заключение

Результаты наших исследований указывают на наличие выраженных изменений регионарной гемодинамики у пациентов с диабетическим ВПТС. Наблюдается снижение кровотока в ЦАС и ЗКЦА, а также увеличение периферического сосудистого сопротивления, что свидетельствует об ишемии головки зрительного нерва и быть одной из причин развития витреопапиллярной фикса-

ции. Дальнейшее прогрессирование пролиферативного процесса может быть связано с топографо-анатомическими особенностями данной области, включая наличие цилиопапиллярного канала, вдоль структур которого и происходит формирование ФВС.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Киселева Т.Н. Цветовое доплеровское картирование в офтальмологии // Вестник офтальмологии 2001. № 6. С. 50-52. [Kiseleva T.N. Tsvetovoe dopplerovskoe kartirovanie v oftal'mologii // Vestnik oftal'mologii 2001. № 6. S. 50-52. (In Russ.)]
2. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Лукиных М.А., Егорова Н.С. Хирургическое лечение диабетического макулярного отека. Российский офтальмологический журнал. 2024;17(3):139-144. [Fayzrakhmanov R.R., Pavlovsky O.A., Lukinykh M.A., Egorova N.S. Surgical treatment of diabetic macular edema. Russian Ophthalmological Journal. 2024;17(3): 139-144. (In Russ.)]
3. Бабаева Д.Б., Шишкин М.М. Оценка кровоснабжения у пациентов с диабетическим витреопапиллярным тракционным синдромом // XI Российский Общественный Офтальмологический Форум: Сборник научных трудов – 2018. – Т.2 – С.517-521 [Babaeva D.B., Shishkin M.M. Otsenka krovosnabzheniya u patsientov s diabetichekim vitreopapillyarnym traktсионnym sindromom // XI Rossiiskii Obshchenatsional'nyi Oftal'mologicheskii Forum: Sbornik nauchnykh trudov– 2018. – Т.2– С.5-17-521 (In Russ.)]
4. Goebel W. [et al.] Color Doppler imaging: a new technique to assess orbital blood flow in patients with diabetic retinopathy. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 1995. – Vol. 36, №5. – P. 864–870.
5. Коновалова К.И., Шишкин М.М., Файзрахманов Р. Р. Выполнение фактоэмulsionификации начальной катаракты у пациентов с далекозашедшей стадией пролиферативной диабетической ретинопатии вторым этапом после витреоретинальной хирургии. Сахарный диабет, vol. 23, no. 5, 2020, pp. 452-458. [Phacoemulsification of primary cataract by the second stage after vitreoretinal surgery of proliferative diabetic retinopathy patients Karina I. Konovalova*, Mihail M. Shishkin, Rinat R. Fayzrakhmanov N.I. Pirogov Russian National Medical Surgical Center, Moscow, Russia (In Russ.)]
6. Gracner T. Ocular blood flow velocity determined by color Doppler imaging in diabetic retinopathy. Ophthalmologica 2004;218:237–242
7. Бабаева Д.Б., Шишкин М.М., Файзрахманов Р.Р., Коновалова К.И. Витреопапиллярный тракционный синдром у пациентов с пролиферативной диабетической ретинопатией // Вестник офтальмологии. — 2021. — № 6. — С.38-44. [Babayeva DB, Shishkin MM, Fayzrakhmanov RR, Konovalova KI. Vitreopapillary traction syndrome in patients with proliferative diabetic retinopathy. Russian Annals of Ophthalmology. 2021;137(6):38-44. (In Russ.)]
8. Kroll P., Wiegand W., Schmidt J.C.: Vitreopapillary traction in proliferative diabetic vitreoretinopathy // Br. J. Ophthalmol. 1999; 83: P. 261–264.
9. Hayreh S.S., Ocular Vascular Occlusive Disorders, Springer International Publishing Switzerland. – 2015. – P. 103-106).
10. Hayreh S.S. Blood supply and vascular disorders of the optic nerve // An. Inst. Barraquer. 1963; № 4: 7–109).
11. Valli A. [et al.] Color Doppler imaging to evaluate the action of a drug in ocular pathology // Ophthalmologica. – 1995. – Vol.209. – P.117-121.
12. Isayama Y., Hiramatsu K., Asakawa S. Et al/ Posterior ischemic optic neuropathy. 1. Blood supply of the optic nerve // Ophthalmologica (Basel). – 1983. – Vol. 186. – P. 194–203.
13. Sofroniew M.V. Astrocytes: biology and pathology /Sofroniew M.V., Vinters H.V. //Acta Neuropathol., 2010. – V. 119. P.7–35.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ КОНСЕРВАТИВНОГО ВЕДЕНИЯ ИНФЕРОМЕДИАЛЬНОГО ПЕРЕЛОМА СТЕНКИ ОРБИТЫ

Родько И.А.*, Сидоренко О.Э., Рожко Ю.И., Бобр Т.В.

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_19

ГУ «Республиканский научно–практический центр радиационной
медицины и экологии человека», Гомель

Резюме. Обоснование. Орбитальные переломы являются одной из наиболее распространенных травм средней зоны лица, уступая лишь повреждениям костей носа у взрослых и нижней челюсти у детей. Увеличение частоты травм лицевого скелета, сложность диагностики, мультидисциплинарное взаимодействие, неоднозначность и отсутствие единых алгоритмов лечения и реабилитации таких пациентов повышают интерес к изучению темы орбитальных переломов, требуют совершенствования подходов в диагностике и лечении.

Цель. Демонстрация клинического случая консервативного ведения инферомедиального перелома орбиты.

Методы. Пациентка при выходе из автобуса споткнулась и ударила левой половиной лица о бордюр. Обратилась за медицинской помощью. Выставлен диагноз: Инферомедиальный перелом орбиты, предложено хирургическое лечение. От хирургии пациентка отказалась. Проведено консервативное лечение.

Результаты. Через 3 месяца с момента установления диагноза, достигнуто практически полное восстановление функций и отсутствие эстетической деформации. **Выводы.** Оптимальный план лечения часто бывает изменчивым, и зависит от клинической ситуации, степени повреждения и уровня комфорта пациента.

Ключевые слова: переломы орбиты, инферомедиальный перелом, консервативное лечение, клинический случай.

Клинический случай консервативного ведения инферомедиального перелома стенки орбиты

Актуальность

В последние годы отмечается тенденция к увеличению частоты встречаемости травм лицевого скелета, а также усиление тяжести повреждений средне – и высокоэнергетические травмы и рост числа алкогольассоциированных травм [1; 2]. Социальную значимость определяют молодой, трудоспособный возраст пациентов, экономические затраты и высокий уровень инвалидизации пациентов [2]. Орбитальные переломы являются одной из наиболее распространенных травм средней зоны лица, уступая лишь повреждениям костей носа у взрослых и нижней челюсти у детей. Основные механизмы повреждения орбиты – дорожно-транспортные происшествия и криминальная травма (на каждую из перечисленных причин приходится до 40% переломов), нередко при занятии спортом [3]. За последние годы встречаемость переломов орбиты возросла и достигла 12,8 на 100 000 человек в 2023 году. Увеличение частоты травм лицевого скелета, сложность диагностики, мультидисциплинарное взаимодействие, неоднозначность и отсутствие единых алгоритмов лечения и реабилитации таких пациентов повышают интерес к изучению темы орбитальных переломов, требуют совершенствования подходов в диагно-

CLINICAL CASE OF CONSERVATIVE MANAGEMENT OF INFEROMEDIAL ORBITAL WALL FRACTURE

Radzko I.A.*, Sidorenko O.E., Razhko Yu.I., Bobr T.V.

Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel

Abstract. Justification. Orbital fractures are one of the most common injuries of the middle zone of the face, second only to damage to the bones of the nose in adults and the lower jaw in children. An increase in the frequency of facial skeletal injuries, the complexity of diagnosis, multidisciplinary interaction, ambiguity and the lack of uniform algorithms for the treatment and rehabilitation of such patients increase interest in studying the topic of orbital fractures, require improved approaches in diagnosis and treatment.

Objective: Demonstration of a clinical case of conservative management of an inferomedial orbital fracture.

Methods. While getting off the bus, the patient tripped and hit the left side of her face on the curb. She sought medical help. A diagnosis was made: Inferomedial orbital fracture, surgical treatment was proposed. The patient refused surgery. Conservative treatment was carried out.

Results. After 3 months from the moment of diagnosis, almost complete restoration of functions and absence of aesthetic deformation was achieved. **Conclusions.** The optimal treatment plan is often variable and depends on the clinical situation, extent of injury, and patient comfort level.

Keywords: orbital fractures; inferomedial fracture; conservative treatment; clinical case.

стике и лечении [4]. Переломы орбиты могут привести к разрушительным функциональным осложнениям для функции зрения и физического и психологического благополучия человека, но понимание функциональных последствий недостаточно изучено в литературе.

Цель

Продемонстрировать на клиническом примере возможность консервативного ведения инферомедиального перелома орбиты.

Материалы и методы

В работе представлен клинический пример консервативного ведения пациентки с инферомедиальным переломом орбиты. Пациентка Ж., 44 года при выходе из автобуса споткнулась и ударила левой половиной лица о бордюр. В течение двух часов после травмы обратилась самостоятельно в кабинет экстренной офтальмологической помощи Учреждения «Гомельская областная специализированная клиническая больница» (У «ГОСКБ») с жалобами на красноту левого глаза, в последующем консультирована в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ»). Проведено полное офтальмологическое обследование, включающее: визометрию с определением некорригированной (НКОЗ) и

* e-mail:Radzkoirina@gmail.com

максимально корригированной (МКОЗ) остроты зрения, авторефрактометрию, определение характера зрения и объема движения глазных яблок, биомикроскопию переднего и заднего отрезка с использованием бесконтактной высокодиоптрийной линзы, обзорную рентгенографию орбит в двух проекциях, оптическую когерентную томографию сетчатки, компьютерную периметрию, экзофтальмометрию. Также проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) орбит и головного мозга (ГМ). Пациентка дала согласие на публикацию изображений. Конфликт интересов отсутствует.

Результаты

При осмотре: острота зрения правого глаза – 1,0; левого глаза – 0,9; пневмотонометрия 15/15 мм рт.ст. Передний отрезок без особенностей на правом глазу, на левом – умеренный отек, гематома века, положение глаза правильное, ограничение движения глазного яблока кверху (до 150) с появлением диплопии в крайнем отведении, тотальное субконъюнктивальное кровоизлияние. Роговица и глубже лежащие структуры без видимых изменений на обоих глазах. Компьютерная томография головного мозга показала: перелом верхней стенки и гемосинус левой верхне-челюстной пазухи, не исключен ушиб зрительного нерва слева. Осмотрена неврологом, челюстно-лицевым хирургом, оториноларингологом. Назначена симптоматическая терапия, с эмпирической антибиотикопрофилактикой: растворы дексаметазона, эмоксипина, калия йодида эпibuльбарно, системно нимесулид, амоксиклав, интраназально «Ринодекса». На седьмые сутки после травмы: сохранялось двоение при взгляде вверх, жалобы на дискомфорт при работе вблизи на левом глазу, острота зрения на оба глаза 1,0, ограничение движения левого глазного яблока сохраняются в том же объеме, тракционный тест сомнительный. С противовоспалительной и противоотечной целью проведена парабuльбарная инъекция Ребоспана 1.0 мл в левый глаз (Рис. 1).

Пациентка прошла полное офтальмологическое обследование и МРТ ГМ с детализацией области орбит в ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ». На момент осмотра в ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ» (13 сутки после травмы) сохраняются жалобы на боли при движении, двоение при взгляде вверх и вниз на левом глазу. Острота зрения: правый глаз – 1,0 / левый глаз – 0,7 sph – 0,25D = 1,0. Пневмотонометрия 17/18 мм рт. ст. Движение глаз в полном объеме на правом глазу, незначительное ограничение до 5° движения глазного яблока вверх и ослаблена конвергенция на этом же глазу. При пальпации стенок орбиты левого глаза: нечеткость контура, симптом «ступеньки» вдоль нижней стенки, боли при пальпации, остаточный отек нижнего века. Передний отрезок без особенностей на правом глазу, на левом – субконъюнктивальное кровоизлияние, незначительный отек бульбарной конъюнктивы. На глазном дне: на правом глазу – без особенностей, на левом – диск зрительного нерва незначительно деколорирован с виска,



Рис. 1. Фотография окологлазничной области пациентки на 7 сутки после травмы.

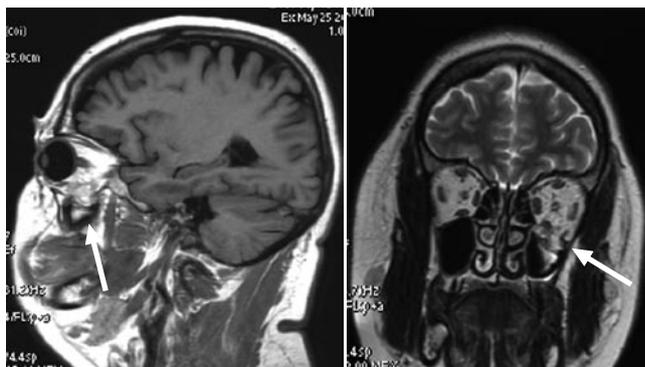


Рис. 2. МРТ снимок пациентки на 14 сутки после травмы.

сосудистое дерево без особенностей, макулярная зона и видимые отделы сетчатки без грубой очаговой патологии. Исследование на автоматизированном компьютерном периметре (поля зрения 30-2) – без особенностей. По данным оптической когерентной томографии выявлено: истончение в перипапиллярном слое нервных волокон слева в нижне-темпоральном отделе (45 мкм).

По данным МРТ (14 сутки после травмы): дефект медиальной стенки левой орбиты до 9,5 мм, со смещением клетчатки в клетки решетчатого лабиринта до 6,4 мм, внутренняя прямая мышца не смещена, однородная, умеренно утолщена до 5,3 мм, дефект нижней стенки глазницы со смещением клетчатки, мелких костных фрагментов в левую гайморову пазуху до 10,7 мм, нижняя прямая мышца умеренно смещена книзу (ущемлена?), однородная, утолщена до 7,4 мм. Отека ретробульбарной клетчатки нет (Рис. 2).

На основании полученных данных был выставлен диагноз: Левый глаз: Тупая травма глазного яблока и окологлазничной области: посттравматическое субконъюнктивальное кровоизлияние, гематома верхнего и нижнего века, стадия рассасывания. Перелом нижней и медиальной стенки орбиты со смещением (ущемлением?) нижней прямой мышцы глаза. Миопия слабой степени.

Пациентке рекомендовано продолжить курс консервативной терапии и консультация офтальмолога 10 городской клинической больницы г. Минска с целью решения вопроса об оперативном лечении. Пациентке разъяснены возможные способы лечения, последствия и осложнения данной патологии, от оперативного лечения



Рис. 3. Фотография пациентки через 3 недели после травмы.



Рис. 4. Фотография пациентки через 3 месяца после травмы.

пациентка отказалась. Принято решение о дальнейшем амбулаторном наблюдении и ведении у офтальмолога.

Через 3 недели после травмы проведено повторное введение Ребоспана парабульбарно 1.0 мл в левый глаз, в связи с хорошим ответом на первую инъекцию (Рис. 3).

Контрольный осмотр через 3 месяца после травмы: острота зрения на оба глаза 1,0. Остаточные жалобы на чувство дискомфорта при работе вблизи. Движение глаз в полном объеме. Эн офтальм 1мм на левом глазу (Рис. 4).

Заключение

Представленный случай демонстрирует возможность консервативного ведения пациента с инферомедиальным переломом орбиты. Функциональные и эстетические деформации, возникающие в результате травм орбиты, требуют от офтальмолога особой тщательности в выборе тактики ведения. Оптимальный план лечения часто бывает изменчивым, и зависит от клинической ситуации, степени повреждения и уровня комфорта пациента.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Павлов О.М., Глинник А.В., Горбачёв Ф.А. Переломы скуловой кости, скулоорбитального и скуловерхнечелюстного комплексов. Минск: Издательство БГМУ; 2019 – 34 с. [Pavlov OM, Glinnik AV, Gorbachyev FA. Perelomy skulovoy kosti, skuloorbital'nogo i skuloverkhnechelyustnogo kompleksov. Minsk: Izdatel'stvo BGMU; 2019; 34. (In Russ.)]
2. Михайлов А.Н., Патупчик Ю.Н., Дудич О.Н. Лучевая визуализация орбиты в норме, при травматических повреждениях и ее значимость при планировании оперативного вмешательства. Здравоохранение. 2020;5: 17–25 [Mihailov AN, Patupchik YuN, Dudich ON. Orbit medical imaging in the norm and in case of traumatic injuries and its significance in planning surgical intervention Healthcare. 2020;5: 17–25. (in Russ.)]
3. Николаенко В.П., Астахов Ю.С. Эпидемиология и классификация орбитальных переломов. Клиника и диагностика переломов нижней стенки орбиты. Офтальмологические ведомости. 2009;II(2): 56–66. [Nikolaenko VP, Astakhov YuS. Epidemiologiya i klassifikatsiya orbital'nykh perelomov. Klinika i diagnostika perelomov nizhney stenki orbity. Oftal'mologicheskiye vedomosti. 2009;II(2): 56–66. (In Russ.)]
4. Chung K.J., Kim Y.H., Kim T.G., Lee J.H., Lim J.H. Treatment of complex facial fractures: clinical experience of different timing and order // J Craniofac Surg. 2013. Vol. 24(1). 216-220.

ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЯ КАТАРАКТЫ: НЕОБЫЧНЫЙ ПУТЬ К ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Телелясова М.А.*, Укина А.О.

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Ленинградской области «Гатчинская Клиническая Межрайонная
больница», Гатчина

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_22

Резюме. В статье описывается клинический случай диагностического поиска после факоэмульсификации начальной возрастной катаракты у пациентки с отсутствием повышения МКОЗ и жалобами на «плавающие пятна» перед глазом в послеоперационном периоде. По данным ОКТ ДЗН обнаружен дефект слоя перипапиллярных нервных волокон с височной стороны симметрично на обоих глазах. Компьютерная периметрия выявила битемпоральную гемиянопию. Нейровизуализация (МРТ с внутривенным контрастированием) подтвердила наличие объемного образования хиазмально-селлярной области. Приведенный клинический случай демонстрирует важность комплексной мультимодальной и мультидисциплинарной диагностики при отсутствии улучшения зрительных функций после неосложненной хирургии катаракты. В данной статье мы приводим вариант послеоперационного ведения и дообследования пациента как пример поиска возможной неофтальмологической причины снижения остроты зрения, что демонстрирует важность междисциплинарного подхода к ранней диагностике образований головного мозга.

Ключевые слова: факоэмульсификация катаракты, битемпоральная гемиянопия, новообразование головного мозга, хиазма, клинический случай.

Актуальность

Новообразования головного мозга могут проявляться комплексом различных симптомов. На ранних стадиях часто отсутствует общеневрологическая симптоматика, и заподозрить наличие опухоли головного мозга возможно по симптомам поражения органа зрения. Наиболее частыми офтальмологическими проявлениями внутричерепных опухолей являются одностороннее или двустороннее снижение остроты зрения, дефекты поля зрения (битемпоральная или гомонимная гемиянопия), аномалии зрачка (относительный афферентный зрачковый дефект), атрофия зрительно-го нерва или отек диска зрительного нерва [1–3].

Врачу офтальмологу важно не забывать о внутричерепных опухолях и связанных с ними клиническими проявлениями со стороны глаз.

Описание случая

В марте 2024 года пациентка С., 65 лет поступила в плановом порядке в нашу клинику с жалобами на постепенное понижение остроты зрения преимущественно левого глаза в течение нескольких месяцев, затуманенность зрения. Целью госпитализации являлось плановое хирургическое лечение начальной возрастной катаракты левого глаза методом факоэмульсификации. Из анамнеза пациентки известно об отсутствии иных заболеваний глаз, операций и травм. Семейный анамнез не отягощен.

CATARACT SURGERY RESULTS IN BRAIN TUMOR DIAGNOSIS: A CASE REPORT

Telelyasova M.A.*, Ukina A.O.

Gatchina Clinical Interdistrict Hospital, Gatchina, Russia

Abstract. The article outlines a diagnostic investigation following phacoemulsification of early age-related cataract in patients who exhibited no improvement in best-corrected visual acuity and reported “floating spots” in the postoperative period. Optical coherence tomography of the optic disc showed a lesion in the peripapillary nerve fiber layer, symmetrically located on the temporal side of both eyes. Computer perimetry revealed bitemporal hemianopsia. Neuroimaging (MRI with intravenous contrast) confirmed the presence of a lesion in the chiasmatic-sellar region. In this article, we present a variant of postoperative management and additional examination of a patient as an example of differential diagnostic search for a possible non-ophthalmological cause of decreased visual acuity. It demonstrates the importance of an interdisciplinary approach as a key to early diagnosis of brain tumors.

Keywords: phacoemulsification, bitemporal hemianopsia, brain neoplasms, optic chiasm, case report.

Результаты физикального, лабораторного и инструментального исследования

По результатам предоперационного обследования максимально корригированная острота зрения правого глаза с минусовой коррекцией составляла 0,6, левого глаза 0,5. ВГД (по Маклакову) 20/20 мм рт. ст. При биомикроскопии: передний отрезок обоих глаз без особенностей, начальные помутнения в ядре хрусталиков, плавающие помутнения по типу деструкции в стекловидном теле. На глазном дне без очаговой патологии. Также была проведена оценка структуры и толщины сетчатки в макулярной области методом ОКТ. Отклонений от возрастной нормы не обнаружено.

Проведена факоэмульсификация катаракты левого глаза с имплантацией монофокальной интраокулярной линзы. Операция прошла по стандартному протоколу, без особенностей.

Проверка остроты зрения на следующий день после операции показала сохранение МКОЗ на прежнем уровне (0,5). Пациентка предъявляла жалобы на нечеткость зрения левого глаза и сохранение плавающих пятен.

Контрольный осмотр через 1 месяц показал отсутствие повышения остроты зрения и отсутствие динамики по прежним субъективным симптомам. Также при подробном расспросе пациентки и ее родственников выявлено, что последние месяцы у нее кружится голова, она отмечает общую слабость и ухудшение самочувствия, а также частые головные боли.

* e-mail: gcrkb@yandex.ru

Проведенное дополнительное исследование макулярной зоны и ДЗН выявило симметричное двухстороннее истончение слоя перипапиллярных нервных волокон (PRNFL) в височном секторе (Рис. 1), а также соответствующее истончение слоя ганглионарных клеток (GCL) в макулярной области.

Компьютерная периметрия выявила выпадение половин поля зрения в виде битемпоральной гемианопсии (Рис. 2).

Пациентке рекомендовано дополнительное обследование с целью нейровизуализации и также консультация невролога.

По результатам МРТ визуализирована картина кистозно-солидного образования III желудочка (может быть проявлением папиллярной краниофарингомы).

Также известно, что за неделю до проведения МРТ у пациентки появились общемозговые симптомы в виде тошноты, рвоты, некупирующихся обезболивающими препаратами головных болей, что свидетельствует о повышении внутричерепного давления вследствие сдавления путей ликворооттока. Далее планируется хирургическое лечение пациентки в отделении нейрохирургии.

Обсуждение

В обсуждаемом клиническом случае определение причины появления плавающих пятен оказалось сложной задачей, требующей комплексного подхода. К примеру, основная жалоба пациентки была не на изменение полей зрения, а на плавающие пятна в глазу, что могло увести дифференциально-диагностический поиск в неверную сторону. Несмотря на то, что большинство случаев жалоб на плавающие помутнения обусловлены физиологическими причинами, такими как деструкция стекловидного тела, необходимо исключить патологические состояния, которые могут быть связаны с серьезными заболеваниями.

Выявленная у пациентки битемпоральная гемианопсия требует учитывать как клиническую картину, так и результаты нейровизуализации. Важно отметить, что битемпоральная гемианопсия может быть признаком различных патологических состояний, включая опухоли гипофиза, краниофарингиомы, аневризмы передней соединительной артерии, а также инсульты и травмы головного мозга.

Новообразования хиазмальной области составляют одну пятую часть всех внутричерепных опухолей, их частота встречаемости по данным статистики около 20–25% [4]. Снижение остроты зрения и изменение границ поля зрения как первые симптомы у пациентов с опухолью хиазмы отмечаются у 45,5% больных, в то время как зрительные нарушения изолированно встречались только у 15,8% пациентов [5]. Тщательная оценка нейрофтальмологического статуса пациента часто позволяет заподозрить данную патологию задолго до появления ярко выраженной симптоматики.

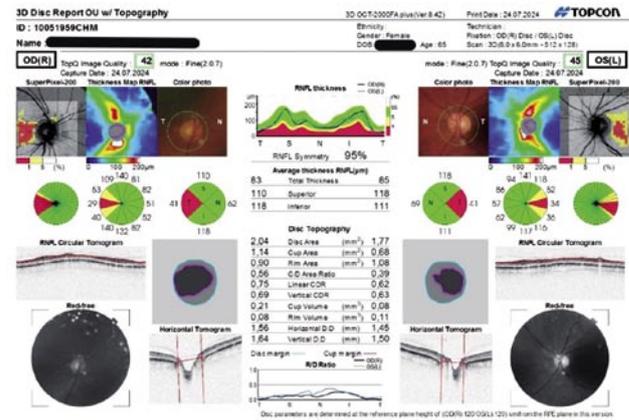


Рис. 1. Протокол исследования ОКТ ДЗН обоих глаз, демонстрирующий снижение толщины слоя перипапиллярных нервных волокон в височных секторах.

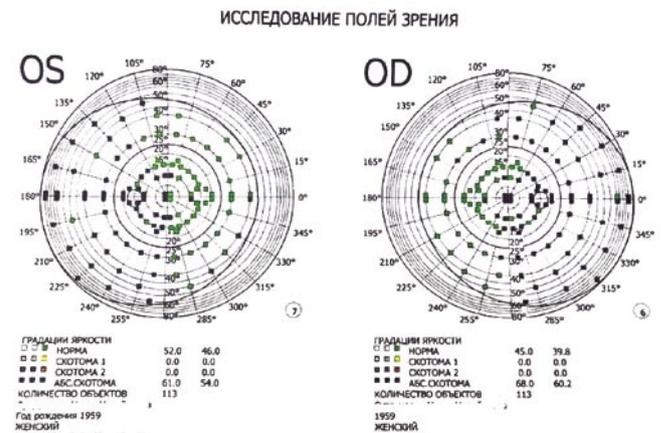


Рис. 2. Протокол исследования полей зрения, демонстрирующий битемпоральное выпадение полей зрения.

Заключение

Случай, описанный в данной статье, демонстрирует, что даже рутинная процедура, такая как фактоэмульсификация катаракты, может привести к неожиданным находкам и помочь в диагностике серьезных заболеваний. Наш опыт подчеркивает важность комплексного подхода к диагностике и внимательной интерпретации жалоб пациента и результатов послеоперационных исследований.

Важно помнить, что каждый пациент индивидуален, и требуется тщательный анализ клинической картины, анамнеза и результатов обследования для постановки полного диагноза. Случай пациента, описанный в статье, является напоминанием о том, что даже катарактальные хирурги, погруженные в свою офтальмологическую рутину, должны помнить о разнообразии патологий, снижающих остроту зрения, уметь проводить дифференциальную диагностику, не ограничиваясь областью глазного яблока и его придаточного аппарата.

Также приведенное клиническое наблюдение подчеркивает важность тесного сотрудничества между специалистами различных областей медицины. В данном случае, диагностика новообразования головного мозга была возможна благодаря слаженной работе офтальмолога, невролога, нейрохирурга и врачей лучевой диагностики.

Таким образом, случай фактоэмульсификации катаракты, послужившей толчком к выявлению опухоли головного мозга, демонстрирует, что медицинская практика – это область, где постоянное обучение, открытость новым знаниям и готовность к неожиданностям являются ключевыми факторами успеха в ранней диагностике и быстром лечении жизнеугрожающих состояний.

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. Dermarkarian C. R. et al. Neuro-ophthalmic manifestations of intracranial malignancies //Journal of Neuro-Ophthalmology. – 2020. – Т. 40. – №. 3. – С. e31-e48.
2. Tagoe N. N. et al. Neuro-ophthalmic and clinical characteristics of brain tumours in a tertiary hospital in Ghana //Ghana medical journal. – 2015. – Т. 49. – №. 3. – С. 181-186.
3. Masaya-anon P. et al. Intracranial tumors affecting visual system: 5-year review in Prasat Neurological Institute //Medical journal of the Medical Association of Thailand. – 2008. – Т. 91. – №. 4. – С. 515.
4. Калинин П. Л. и др. Общие принципы диагностики и выбора вариантов хирургического лечения новообразований хиазмально-селлярной области (аденом гипофиза, краниофарингиом, менингиом и других) //Нейрохирургия. – 2016. – №. 4. – С. 23-30. [Kalinin P.L., Kutin M.A., Fomichev D.V., Kadashev B.A. The general principles of diagnostics and selection of surgical treatment methods for mass lesions of chiasmo-sellar region (pituitary adenomas, craniopharyngiomas, meningiomas and others). Russian journal of neurosurgery. 2016;(4):23-30. (In Russ.)]
5. Аникин С. А. и др. Зрительные нарушения при опухолях хиазмально-селлярной области //Журнал «Нейрохирургия и неврология Казахстана». – 2009. – №. 2-3 (15-16). [Anikin S. A. i dr. Zritel'nye narusheniya pri opukholyakh khiazmal'nosellyarnoi oblasti //Zhurnal «Neirokhirurgiya i nevrologiya Kazakhstana». – 2009. – №. 2-3 (15-16). (In Russ.)]

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ КИСТОЗНЫХ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПОДУШЕК ПОСЛЕ СИНУСТРАБЕКУЛЭКТОМИИ: СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ

Старостина А.В.*, Пудеева А.Х., Аджиева А.А.

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава Российской Федерации, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_25

Резюме. В статье представлены два похожих клинических случая. В отделение хирургического лечения глаукомы МНТК «Микрохирургия глаза» обратились пациенты с жалобами на новообразование бульбарной конъюнктивы, которое нарастало на роговицу, вызывало выраженное чувство дискомфорта и частично нарушало зрительные функции. Отметим, что ранее этим пациентам проводилась синустрабекулэктомия по месту жительства с целью снижения внутриглазного давления. После осмотра и проведения дополнительных инструментальных методов исследования было диагностировано наличие кистозной фильтрационной подушки и выполнена ревизия зоны антиглаукомной операции с индивидуальными особенностями в каждом конкретном случае. В результате проведенного лечения удалось добиться положительного эффекта. При повторном визите спустя месяц после хирургического вмешательства пациенты жалоб не предъявляли, внутриглазное давление было компенсировано, рецидивы отсутствовали.

Ключевые слова: синустрабекулэктомия, глаукома, кистозная фильтрационная подушка.

Актуальность

Образование фильтрационных подушек (ФП) является основным дренажным механизмом для снижения внутриглазного давления (ВГД) после традиционных операций по лечению глаукомы, таких как синустрабекулэктомия (СТЭ) и непроникающая глубокая склерэктомия. После вышеуказанных хирургических вмешательств подушки могут иметь различную форму (диффузные, инкапсулированные, кистозные, плоские), однако большинство хирургов-офтальмологов считают, что идеальные фильтрационные подушки должны быть низкими, диффузными, с нормальной толщиной конъюнктивы и нормальной васкуляризацией, что позволяет достичь целевого ВГД. Но не исключены случаи формирования кистозных ФП [1–4]. Этот тип ФП считается неидеальным, поскольку связан с повышенным риском гипотонии, дизестезии и даже эндофтальмита, что указывает на необходимость их ремоделирования.

Описание случая

Клинический случай 1.

Пациентка Д., 69 лет, обратилась в МНТК «Микрохирургия глаза» (Москва) с жалобами на выраженное чувство инородного тела, новообразование под верхним веком левого глаза (oculus sinister, OS), которые стала отмечать с начала 2024 года. Из анамнеза известно, что в 2010 году по поводу диабетической ретинопатии проведена задняя витрэктомия с временной тампонадой на перфторорганическое соединение (ПФОС) с последующей заменой на газозводную смесь и лазеркоагуляция

SURGICAL TREATMENT OF CYSTIC FILTRATION BLEBS AFTER SINUSTRABECULECTOMY: CASES FROM PRACTICE

Starostina A.V.*, Pudeeva A.Kh., Adzhieva A.A.

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Abstract. The article presents two similar clinical cases. Patients with complaints of bulbar conjunctiva neoplasm, which grew on the cornea, caused a pronounced feeling of discomfort and partially impaired visual functions, turned to the department of surgical treatment of glaucoma of the MNTC "Eye Microsurgery". It should be noted that previously these patients underwent a sinustrabeculectomy at their place of residence in order to reduce intraocular pressure. After examination and additional instrumental research methods, the presence of a cystic filtration bleb was diagnosed and the area of anti-glaucoma surgery was revised with individual characteristics in each case. As a result of the treatment, a positive effect was achieved. At a repeat visit a month after surgery, patients did not complain, intraocular pressure was compensated, and there were no relapses.

Keywords: sinustrabeculectomy, glaucoma, cystic filtration bleb.

сетчатки на левом глазу. В 2015 году выполнена факоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы слева (ИОЛ). Примерно через год при повторной явке обнаружен отек в макулярной зоне левого глаза, в связи с чем проведено двухкратное введение интравитреального препарата (ингибиторы ангиогенеза). На правом глазу (oculus dexter, OD) через три года – задняя витрэктомия с удалением задней гиалоидной мембраны и внутренней пограничной мембраны с эндотампонадой газозводной смесью и ФЭК+ИОЛ. При очередной консультации спустя 5 лет, в 2023 году, диагностирована открытоугольная глаукома на оба глаза (oculus uterque, OU), проведена микроинвазивная синустрабекулэктомия (13.01.2023 – слева, 21.02.2023 – справа). В настоящий момент в глаза ничего не капает. Хронические заболевания: Сахарный диабет 2 типа, гипертоническая болезнь 2 степени, 3 стадии, очень высокий риск.

Результаты физикального, лабораторного и инструментального исследования

При обращении в апреле 2024 года проведены обследования: визометрия OD 0,3 (без коррекции), с коррекцией сферической линзой (sph) +0,5 диоптрий (дптр, D), цилиндрической линзой (cyl) -1,25D с углом (ax) 85 = 0,4; OS 0,2 (без коррекции) с коррекцией sph +0,75D cyl +0,75D ax 40 = 0,3.

Биометрия глаза: OD – глубина передней камеры 3,69 мм, длина глаза – 24,85 мм; OS – глубина передней камера 4,29 мм, длина глаза – 24,75 мм.

Измерение ВГД: OD Po = 15 мм рт. ст., OS Po = 7,0 мм рт. ст.

* e-mail: anna.mntk@mail.ru

Периметрия соответствовала далекозашедшей стадии глаукомы.

Биомикроскопия: OD – глаз спокоен, фильтрационная подушка на 12 часах плоская, OS – глаз спокоен, фильтрационная подушка кистозно изменена, размером 6x8 мм, проминирует наружу с нарастанием на роговицу на 2 мм в верхнем сегменте (Рис. 1 А), OU – роговица прозрачная, радужка субатрофична, псевдоэксфолиации по краю зрачка, хирургическая колобома на 12 ч, ИОЛ в капсульном мешке в правильном положении, диск зрительного нерва (ДЗН) бледный, Э/Д 0,8, макула – очаги дистрофии, по периферии микрогеморрагии, множественные очаги дистрофии с депигментированными и пигментированными лазеркоагулятами.

Гониоскопия: OU Угол передней камеры (УПК) открыт, средней ширины, визуализируется зона антиглаукомной операции (АГО) на 12 часах, пигментация дренажной зоны 1 степени.

Лечение

По данным жалоб, анамнеза и результатов офтальмологического обследования выставлен диагноз: OU Вторичная открытоугольная глаукома 3а, оперированная. Артифакция. Авитрия. Диабетическая пролиферативная ретинопатия. Принято решение о проведении ревизии зоны АГО.

Операцию проводили по следующей методике: в условиях операционной под местной анестезией выполнили разрез конъюнктивы вокруг кистозно изменённой ФП. Интактную конъюнктиву отсепаровали в стороны от ФП по направлению к своду на 10–15 мм. Затем провели иссечение кисты с отделением ее от роговицы, при этом было выявлено, что вся полость кисты заполнена стекловидным телом. При ревизии зоны операции визуализировалась фистула в переднюю камеру, также заполненная стекловидным телом, которая была ушита нерассасывающейся нитью 2 узловыми швами. Далее мобилизованной конъюнктивой накрыли зону операции и ушили около лимба узловыми швами нерассасывающейся нитью 8–0. Завершающим этапом операции выполнили субконъюнктивальную инъекцию антибиотика и глюкокортикостероида.

Исход и результаты последующего наблюдения

На первые сутки после операции по данным биомикроскопии OS – глаз спокоен, фильтрационная подушка на 12 часах разлитая, швы конъюнктивы адаптированы, остальные структуры без изменений (Рис. 1 В). ВГД OS 14 мм рт. ст. С положительным результатом пациент в удовлетворительном состоянии при отсутствии жалоб выписан домой под наблюдение офтальмолога по месту жительства. При повторном осмотре через 1 месяц после операции отмечается отсутствие ранее имеющегося новообразования левого глаза (Рис. 1 С). ВГД OS 10 мм рт. ст. Результат гистологического исследования иссеченной ФП – кистозно измененная конъюнктива.

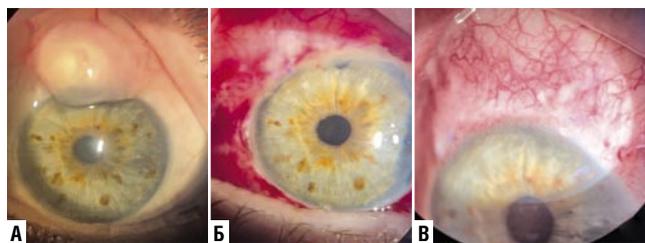


Рис. 1. Фотография переднего отрезка глаза: А – до операции, Б – первые сутки после операции, В – 1 месяц после операции.

Клинический случай 2.

Пациент И., 65 лет, обратился в МНТК МГ г. Москва с жалобами на появление пятна белого цвета на конъюнктиве под верхним веком, распространяющегося на роговицу, ощущение инородного тела под верхним веком. Из анамнеза известно, что появление образования отметил около 6 месяцев назад, по поводу чего ранее к офтальмологу не обращался. С 2018 года выставлен диагноз первичной открытоугольной глаукомы обоих глаз, в том же году выполнена антиглаукомная операция на левом глазу. Инстиллирует в оба глаза Sol.Timololi 0,5% 2 раза в день и Sol.Dorzolamidi 2% 2 раза в день. Хронические заболевания – гипертоническая болезнь 2 степени, 3 стадии, очень высокий риск, остеохондроз.

Результаты физикального, лабораторного и инструментального исследования

При обращении в июле 2024 года проведены обследования: визометрия OD 0,65 (без коррекции), с коррекцией sph +0,5D cyl 1,0D ax 165 = 0,9; OS 0,03 не корригирует.

Тонометрия: OD = 22 мм рт. ст.; OS = 13 мм рт. ст.

Периметрия соответствовала далекозашедшей стадии глаукомы.

Биомикроскопия: OD – Движения глаза в полном объеме. Веки обычной, правильной формы, рост ресниц правильный. Конъюнктивa – без особенностей, Роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, радужка субатрофична, зрачок круглый, 3 мм в диаметре, хрусталик помутнен в ядре и кортикальных слоях, ДЗН – бледноват, границы четкие, Э/Д 0,7, макула без видимой патологии, периферия прилежит, отмечаются участки атрофии.

OS – Движения глаза в полном объеме. Веки обычной, правильной формы, рост ресниц правильный. Конъюнктивa – на 12 часах округлое образование из множественных конгломератов кистозных полостей, наползающее на роговицу и доходящее до верхнего края зрачка (кистозно измененная ФП), размерами 6x7 мм (Рис. 2 А). Роговица прозрачная, радужка субатрофична, зрачок круглый, 3 мм в диаметре, хрусталик помутнен в ядре и кортикальных слоях, ДЗН серый, границы четкие, Э/Д 0,9, макула без видимой патологии, периферия прилежит, отмечаются участки атрофии.

Ультразвуковое В-сканирование: OU – оболочки прилежат. В стекловидном теле умеренная деструкция в виде мелких плавающих помутнений, ЗОСТ.

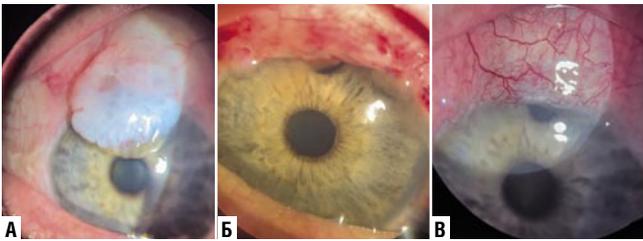


Рис. 2. Фотография переднего отрезка глаза: А – до операции, В – первые сутки после операции, С – 1 месяц после операции.

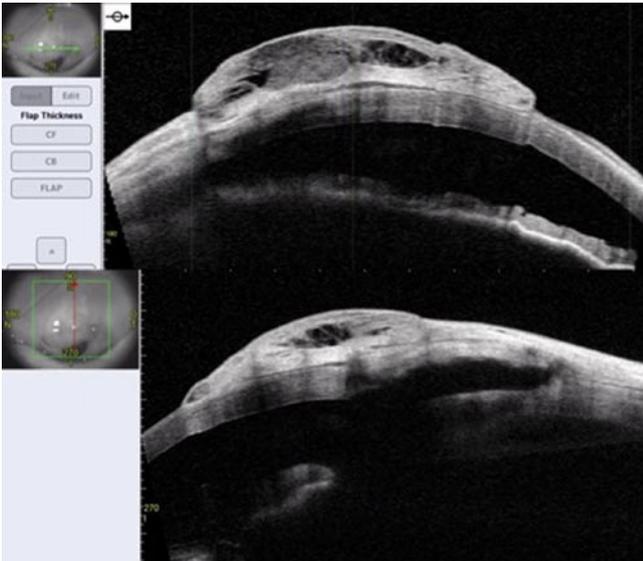


Рис. 3. Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза.

Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза: OS – в верхнем сегменте над зоной СТЭ визуализируется киста, пристеночно заполненная мелкоточечными включениями средней акустической плотности высотой 1,34 мм, размерами 6,20×7,07 мм, распространяющаяся на переднюю поверхность роговицы (stroma интактна), у дистального края кисты (в зоне лимба) визуализируется щелевидное сообщение с зоной АГО. Колобома радужки (Рис. 3).

Лечение

По данным жалоб, анамнеза и результатов офтальмологического обследования выставлен диагноз: OD Первичная открытоугольная глаукома 2а. Осложнённая катаракта. OS Первичная открытоугольная глаукома 3а, оперированная. Осложнённая катаракта. Принято решение о проведении ревизии зоны АГО.

Операцию проводили по следующей методике: в условиях операционной под местной анестезией выполнили разрез конъюнктивы вокруг кистозно измененной ФП. Интактную конъюнктиву отсепаровали в стороны от ФП по направлению к своду на 10–15 мм. Затем провели иссечение кисты с отделением ее от роговицы. При иссечении конъюнктивы над склеральным лоскутом

фильтрация жидкости не наблюдалась, после чего было принято решение выполнить тоннельный разрез под склеральным лоскутом копьевидным скальпелем по направлению к передней камере до появления фильтрации внутриглазной жидкости. В выполненный тоннель был введен дренажный имплант HealaFlow. Далее мобилизованной конъюнктивой накрыли зону операции и ушили около лимба узловыми швами рассасывающейся нитью 8-0. Завершающим этапом операции выполнили субконъюнктивальную инъекцию антибиотика и глюкокортикостероида.

Исход и результаты последующего наблюдения

По данным послеоперационной биомикроскопии на 1-е сутки: OS – глаз спокоен, фильтрационная подушка на 12 часов плоская, швы конъюнктивы адаптированы, остальные структуры без изменений (Рис. 2 В). С положительным результатом пациент в удовлетворительном состоянии при отсутствии жалоб выписан домой под наблюдение офтальмолога по месту жительства. При повторном осмотре спустя месяц отмечается отсутствие ранее имеющегося новообразования левого глаза (Рис. 2 С), ВГД OS 16 мм рт. ст. Результат гистологического исследования иссеченной ФП – фрагмент конъюнктивы с мелкими кистами (ложными) в рыхловолокнистой строме.

Обсуждение и заключение

Глаукома – хроническое прогрессирующее заболевание глаз, оказывающее существенное и пагубное воздействие на многие аспекты повседневной жизни. В качестве хирургического метода синустрабекулэктомия стала успешным способом снижения ВГД. Во всем мире она стала золотым стандартом хирургического лечения глаукомы. Хотя трабекулэктомия для многих хирургов по-прежнему является предпочтительной операцией при лечении глаукомы, у нее есть ряд недостатков, которые могут ограничить ее успех и применение.

Появление ФП свидетельствует об оттоке внутриглазной жидкости из передней камеры в субконъюнктивальное пространство, но не всегда означает, что операция прошла успешно. После СТЭ фильтрационные подушки могут иметь различную форму (диффузные, инкапсулированные, кистозные, плоские), и некоторые из них предпочтительнее других [1–4]. Действительно, СТЭ может эффективно контролировать ВГД при отсутствии клинически заметной ФП, или наоборот. Достаточно часто формируются кистозные ФП, частота развития которых по данным различных авторов колеблется от 3 до 29% [1; 2; 4]. При формировании тонкостенных кистозных ФП часто наблюдается длительная нормализация ВГД, однако формирование таких ФП может быть связано с повышенным риском их перфорации и формирования стойкой гипотонии, а также с появлением выраженных субъективных жалоб пациентов на ощущение инородного тела, доставляющих постоянный дискомфорт. В лите-

ратуре также встречаются данные о том, что применение антиметаболитов повышает риск развития кистозных тонкостенных ФП [4]. В описанных нами случаях ревизия зоны операции была выполнена в связи выраженными жалобами пациентов и, в одном случае, с нарастанием ФП на роговицу до области зрачка.

В научных публикациях описаны случаи ревизии зоны ФП после СТЭ, которые чаще всего проводили с закрытием зоны операции дополнительным донорским материалом (амнионом или донорской склерой), что было связано с наличием фистулы большого размера из передней камеры в зону фильтрационной подушки и формированием выраженной гипотонии [5-8]. В наших случаях не потребовалось использования дополнительных донорских материалов, фистула наблюдалась в одном случае и ее удалось ушить узловыми швами, в этом же случае было выявлено наличие стекловидного тела в полости ФП, по нашему мнению это объясняется выходом через связки хрусталика и колобому радужки сформированную в ходе СТЭ остатков передней части стекловидного тела (после предшествующей витрэктомии). Во втором случае потребовалось сформировать дополнительный отток жидкости. Тактика хирургического лечения в подобных случаях всегда индивидуальна и зависит от клинической картины, предыдущих вмешательств, а также опыта и предпочтений оперирующего хирурга.

Источник финансирования. Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Согласие пациента. От пациентов получено добровольное письменное информированное согласие на публикацию их изображений в медицинском журнале, включая его электронную версию. Дата подписания согласия: 14.08.2024 г. (клинический случай 1) и 21.08.2024 г. (клинический случай 2).

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Raj A, Bahadur H. Morphological analysis of functional filtering blebs with anterior segment optical coherence tomography: A short-term prediction for success of trabeculectomy // *Eur J Ophthalmol.* – 2021 Jul;31(4):19-78-1985. DOI: 10.1177/1120672120924340. Epub 2020 May 18. PMID: 32423253.
2. Anh BTV, Dat NT, Vu AT, Hieu NT, Quyet D, Thai TV, Nga VT, Dinh TC, Bac ND. Assessing the status of filtering blebs at 5 year post-trabeculectomy // *Open Access Maced J Med Sci.* – 2019 Dec 20;7(24):4278-4282. DOI: 10.3889/oamjms.2019.374. PMID: 32215077; PMCID: PMC7084019.
3. Петров С.Ю. Классификации фильтрационных подушек. Национальный журнал Глаукома. 2014;13(2):85-98. [Petrov S.Yu. Filtering bleb classifications. *National Journal glaucoma.* 2014;13(2):85-98. (In Russ.)]
4. Al-Mugheiry TS, Clark A, Broadway DC. The Norwich trabeculectomy study: risk factor analysis for the development of adverse, thin cystic blebs // *Acta Ophthalmol.* – 2022 Nov;100(7). DOI: 10.1111/aos.15193. Epub 2022 May 30. PMID: 35638110.
5. Sethi P., Patel R.N., Goldhardt R., Ayyala R.S. Conjunctival advancement with subconjunctival amniotic membrane draping technique for leaking cystic blebs // *J. Glaucoma.* – 2016. – Vol. 25, № 2. – P. 188–192.
6. O'Rourke M, Moran S, Collins N, Doyle A. Bleb reconstruction using donor scleral patch graft for late bleb leak and hypotony // *Eur J Ophthalmol.* – 2021 May;31(3):1039-1046. DOI: 10.1177/1120672120924343. Epub 2020 May 26. PMID: 32450728.
7. Singh K, Bhattacharyya M, Saran R, Gotmare N, Aggarwal H, Jain P. Recurrence of gigantic overhanging bleb post excision: a case report // *GMS Ophthalmol Cases.* – 2023 Sep 19;13. DOI: 10.3205/oc000224. PMID: 37850222; PMCID: PMC10577655.
8. Ye T, Li F, Li X. [Revision of thin-walled cystic bleb by transposing conjunctival flap technique] // *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* – 2001 Jan;37(1):37-9. Chinese. PMID: 11864387.

ПИЛИНГ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПРИ РЕГМЕТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКЕ СЕТЧАТКИ КАК ПРОФИЛАКТИКА ЭПИРЕТИНАЛЬНОЙ МЕМБРАНЫ

Клев В.С.*¹, Файзрахманов Р.Р.^{1,2}, Шишкин М.М.^{1,2},
Сехина О.Л.², Ваганова Е.Е.²

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_29

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

² ИУВ ФГБУ «Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Резюме. В структуре первичной инвалидности по зрению регматогенная отслойка сетчатки (РОС) занимает одно из лидирующих мест. При этом большинство пациентов с РОС – это люди трудоспособного возраста.

За последние 50 лет хирургия отслойки сетчатки переживает бурное развитие, и успешность хирургии РОС достигает 90% и выше. Однако, в настоящее время актуальными вопросами остаются снижение рисков повторных операций, улучшение функциональных исходов и послеоперационной остроты зрения.

Основной причиной повторных оперативных вмешательств являются прогрессирование пролиферативной ретинопатии, что может приводить к формированию эпиретинального фиброза, макулярному отеку, а также к рецидивированию отслойки сетчатки.

Мы изучили имеющиеся в современной литературе исследования, в которых отражены результаты пилинга внутренней пограничной мембраны при хирургии РОС и данные применения других альтернативных методик, направленных на снижение рисков возникновения указанных выше послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: пилинг ВПМ, внутренняя пограничная мембрана, ЭРМ, регматогенная отслойка сетчатки, РОС, витреоретинальная хирургия, ПВР.

В структуре первичной инвалидности по зрению регматогенная отслойка сетчатки (РОС) занимает одно из лидирующих мест и ежегодно составляет 2–9% [1]. В основном, пациентами с РОС являются люди трудоспособного возраста – 60–75% [2]. За последние 50 лет хирургия отслойки сетчатки переживает бурное развитие, частота успеха операций при РОС достигает 90% и выше. В настоящее время актуальными остаются решение проблемы снижения рисков реопераций при хирургии РОС, улучшение функциональных исходов и послеоперационной остроты зрения.

По данным ряда авторов, частота рецидивирования отслойки сетчатки составляет от 6 до 38%, что влечет за собой повторные оперативные вмешательства. Прогрессирование пролиферативной витреоретинопатии (ПВР) считается основной причиной рецидивов РОС. Так же прибегать к повторной хирургии РОС приходится из-за осложнений в виде эпиретинального фиброза и кистозного макулярного отека, в этом случае перспективы на благоприятный исход и высокие визуальные функции сомнительны. Развитие эпиретинальной мембраны

INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING IN CASE OF RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT AS A PREVENTIVE MEASURE FOR EPIRETINAL MEMBRANE

Klev V.S.*¹, Fayzrakhmanov R.R.^{1,2}, Shishkin M.M.^{1,2}, Sekhina O.L.², Vaganova E.E.²

¹ Center ophthalmology National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov, Moscow

² Department of eye diseases Institute of Advanced Training of Physicians N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

Abstract. Rhegmatogenous retinal detachment (RRD) is one of the general determinants of the primary sight disability. However, employable people represent the majority of patients with RRD.

Over the past 50 years, retinal detachment surgery had rapid progress, and the rate of success surgery increased up to 90% and higher. However, reducing the risks of reoperations, improving functional outcomes and increasing postoperative visual acuity remain topical issues at present.

The main reason for second surgical interventions is progression of the proliferative vitreoretinopathy, which can lead to epiretinal membrane, macular oedema, and to recurrence of the retinal detachment.

We reviewed current literature studies that report the results of internal limiting membrane peeling in cases with RRD and other alternative techniques aimed at reducing the risk of mentioned above postoperative complications.

Keywords: retinal detachment; epiretinal membrane; vitreoretinal surgery; vitrectomy.

(ЭРМ) после витрэктомии pars plana при РОС связано с перемещением клеток пигментного эпителия сетчатки в область фовеа, где внутренняя пограничная мембрана (ВПМ) выступает для них своеобразным остовом [3]. По данным разных авторов, частота ЭРМ после хирургии РОС варьирует от 4,4 до 12,8% [4]. Являясь неотъемлемой частью витреоретинального интерфейса, ВПМ представляет собой базальную мембрану, образованную окончаниями внутренних отростков мюллеровских клеток сетчатки, состоящую в основном из коллагена 4 типа, ассоциированного с гликопротеинами. Пилинг ВПМ широко используется в витреоретинальной хирургии (ВРХ) макулярной патологии: при макулярном разрыве, при миопическом макулошизисе, при идеопатической эпиретинальной мембране, при пролиферативной диабетической ретинопатии для предотвращения формирования эпиретинального фиброза в послеоперационном периоде [5; 6]. По данным литературы нет единого мнения по поводу пилинга ВПМ при РОС. Данный вопрос остается дискуссионным ввиду отсутствия многоцентровых рандомизированных исследований с комплексной

* e-mail: klevvs@yandex.ru

оценкой анатомических и функциональных результатов в отдаленном послеоперационном периоде.

ВРХ РОС с пилингом ВПМ

Впервые в 2000 году Kodonosono с соавт. предложили окрашивание ВПМ с помощью витального красителя индоцианина зеленого, за основу авторы взяли идею окрашивания капсулы хрусталика [7]. Hisatomi с соавт. показали полное удаление задних кортикальных слоев стекловидного тела, клеточного компонента и внеклеточного матрикса в глазах с выполненным пилингом ВПМ [8]. Свое начальное применение пилинг ВПМ получил в хирургии макулярного разрыва (Kelly и Wendel, 1991 г.), со временем новая методика нашла свое место и в витреальной хирургии отслойки сетчатки.

Во многих исследованиях представлены положительные результаты пилинга ВПМ при хирургическом лечении РОС: авторы отмечают снижение частоты случаев эпиретинального фиброза и кистовидного макулярного отека в послеоперационном периоде, в некоторых исследованиях показано снижение рецидивов отслойки сетчатки.

Впервые сравнительный анализ эффективности пилинга ВПМ в глазах с диагнозом РОС был проведен Rao с соавт. [9]. В этом исследовании с участием 62 глаз пациентов, у 30 пациентов был выполнен пилинг ВПМ, а у 32 – нет. Частота послеоперационной ЭРМ составила 3,3% в группе пилинга против 34,3% в группе без пилинга. Однако следует отметить тот факт, что ЭРМ была диагностирована только при клиническом обследовании (ОКТ не проводилось).

Nam K. Y. и Kim J. Y. в своем исследовании ретроспективно проанализировали данные 135 пациентов с первичной РОС, которым ранее была выполнена витрэктомия одним хирургом, срок наблюдения составил 12 месяцев. Пациентов разделили на 2 группы, в первой группе было 70 пациентов, которым был выполнен пилинг ВПМ, а во второй группе – 65 пациентов без пилинга ВПМ. В исследовании показано, что ЭРМ не наблюдалась в группе с пилингом ВПМ, тогда как в 21,5% случаев ЭРМ была выявлена у пациентов, которые подверглись витрэктомии без пилинга ВПМ [10].

Agas с соавт. при РОС выполняли витрэктомия с удалением ВПМ с тампонадой силиконовым маслом для предотвращения образования эпиретинальной мембраны в послеоперационном периоде [11]. По результатам их исследования было показано, что при удалении ВПМ ЭРМ не формировалась. Авторы сделали вывод, что полное удаление задней гиалоидной мембраны, а также ВПМ и, возможно, остатков кортикальных слоев стекловидного тела от поверхности макулы может предотвратить пролиферацию и возникновение ЭРМ.

В работе Ordobina была доказана эффективность удаления ВПМ при витрэктомии по поводу отслойки сетчатки с одновременной ретинэктомией в тяжелых случаях ПВР для профилактики образования ЭРМ [12].

Так в группе пациентов с удалением ВПМ отмечалось полное отсутствие ЭРМ в послеоперационном периоде в течение 6 месяцев, а в группе без удаления ВПМ ЭРМ выявлена в 17,6% случаев.

M. Fallico с соавт. показали, что удаление ВПМ во время хирургии по поводу РОС позволяет снизить частоту формирования ЭРМ с 29% до 3% по сравнению с группой контроля. Также авторами было выявлено, что частота рецидивирования отслойки при пилинге ВПМ составляет 3,4% по сравнению с 9,3% в группе без пилинга ВПМ [13]. Статистически значимой разницы в остроте зрения между группами выявлено не было.

В нашей стране так же проводились исследования влияния пилинга ВПМ в послеоперационном периоде на формирование ЭРМ. Захаров В.Д. провел исследование пилинга ВПМ у пациентов с тотальной отслойкой сетчатки в сочетании с ПВР. В первой группе, где по поводу отслойки сетчатки было выполнено эндовитреальное хирургическое вмешательство с пилингом ВПМ и тампонадой силиконовым маслом, в послеоперационном периоде осложнений выявлено не было, а в группе контроля (без удаления ВПМ) диагностирован рецидив отслойки сетчатки в 30% случаев, а также эпиретинальный фиброз (ЭРФ) – в 40% и кистозный макулярный отек – в 50% случаев, соответственно. Кроме того, при исследовании светочувствительности по данным микропериметрии на 12 месяце наблюдения в группе пилинга ВПМ светочувствительность была выше, чем в группе контроля. Обращает на себя внимание то, что острота зрения была выше в контрольной группе, чем в экспериментальной (0,5±0,08 против 0,3±0,05, соответственно) [14].

Akiyama ретроспективно оценил 102 случая РОС, в которых 58 глаз (56,8%) подверглись пилингу ВПМ. В послеоперационном периоде в 21 глазу (20,5%) развилась ЭРМ (в 10 случаях процесс считался тяжелым), все в группе без пилинга. Пилинг ВПМ был статистически значимо ($p < 0,001$) связан с профилактикой ЭРМ. Среднее время, прошедшее между операцией по поводу РОС и выявлением ЭРМ с помощью спектральной ОСТ, составило 3,4 месяца [15].

В исследовании Obata при РОС без вовлечения макулы в послеоперационном периоде острота зрения на 6 месяце наблюдения не имела значимых отличий между группой с пилингом ВПМ и группой без пилинга ВПМ (-0,01 и -0,02 LogMAR соответственно, $p = 0,08$). По данным автора, пилинг ВПМ не повлиял на послеоперационную остроту зрения через 6 месяцев (значение $\beta = 0,009$, $p = 0,72$). ЭРМ развилась в 3 глазах (3,5%) с пилингом ВПМ и в 30 глазах (6,9%) без пилинга ВПМ ($p = 0,33$). Хирургическое вмешательство по поводу ЭРМ не потребовалось ни в одном случае в группе пациентов с пилингом ВПМ; но его выполнение потребовалось на 11 глазах (2,5%) в группе без пилинга ВПМ ($p = 0,23$) [16].

В работе Starr применение пилинга ВПМ привело к более высокой эффективности единственного хирургического вмешательства при хирургии РОС (95% против

85%, $p = 0,03$). В одном глазу (2,4%) развилась ЭРМ в группе после пилинга ВПМ, в то время как в 21 глазу (1,5%) развилась ЭРМ в группе без пилинга ВПМ ($p = 0,47$) [17].

В большинстве исследований наблюдение за пациентами велось в течении 1 года. В исследовании Wawankule с соавт. в конце трехлетнего наблюдения был отмечен более высокий показатель анатомического успеха и низкий риск повторной отслойки сетчатки при пилинге ВПМ по сравнению с отсутствием процедуры пилинга [18].

РОС с вовлечением макулы

В литературе нередко встречаются результаты исследований пилинга ВПМ при РОС с вовлеченной макулой (macula off). В данных исследованиях большое внимание уделяется послеоперационным результатам остроты зрения. При хирургии отслойки сетчатки macula off возможны более выраженные риски, и витрэктомия с пилингом ВПМ может оказаться более травматичной для сетчатки макулярной зоны. Оперативное лечение при этом требует большего опыта от хирурга. Послеоперационная острота зрения при РОС с macula off часто низкая. И несмотря на анатомически благоприятный исход операции, к предрасполагающим факторам более низкого функционального исхода можно отнести: длительность отслойки макулярной зоны, наличие ПВР до операции, распространенность РОС, возраст пациента [19–21]. При отслойке макулярной зоны восстановление зрения оказывается лучше, если макула отслоена только частично, по сравнению с ее полной отслойкой, затрагивающей фовеолу [22].

В исследовании Foveau с соавт. 75 пациентов, перенесших витрэктомию по поводу первичной РОС с вовлечением макулы, осложненной ПВР степени В, были разделены на 2 группы: 37 глаз с пилингом ВПМ были включены в группу Р, а 38 глаз без пилинга ВПМ были включены в группу NР. Показатель анатомического успеха после однократной операции был выше в группе Р (89%), чем в группе NР (66%, $P = 0,03$). Средняя конечная острота зрения составила $0,41 \pm 0,40$ LogMAR в группе Р против $0,43 \pm 0,22$ LogMAR в группе NР ($p = 0,82$). Не было выявлено образования ЭРМ в группе Р, тогда как в группе NР было обнаружено 5 случаев ЭРМ (20%) ($p = 0,012$). 2 группы не различались по частоте возникновения кистозного макулярного отека, толщине макулы или повреждению фоторецепторов [23].

Abdullah M.E. с соавт. исследовали 60 глаз пациентов с первичной РОС macula off и ПВР, меньшей стадии С. Пациентов разделили на две группы: в первую группу вошли пациенты с хирургическим лечением РОС с выполненным пилингом ВПМ, во вторую – без пилинга ВПМ. В первой группе, где был выполнен пилинг ВПМ, в послеоперационном периоде не развилась ЭРМ за период наблюдения 6 месяцев, в то время как ЭРМ была выявлена при спектральной ОСТ в 4 глазах (13,3%) во второй группе, где не было пилинга ВПМ ($p = 0,04$) [24].

Несмотря на успехи в современной витреальной хирургии отслоек сетчатки, при использовании как газо-воздушной тампонады, так и силиконового масла или перфторорганических соединений возможно формирование ЭРМ [25; 26]. В большинстве исследований тампонирующей средой после витрэктомии выступает силиконовое масло, хотя все же на сегодняшний день степень его патологического влияния на развитие ЭРМ остается дискуссионной. В исследовании Gagweg, где оценивали влияние пилинга ВПМ при витрэктомии с тампонадой SF6 по поводу отслойки сетчатки с вовлечением желтого пятна на остроту зрения с максимальной коррекцией был выполнен ретроспективный анализ 89 глаз с первичной отслойкой сетчатки с вовлечением макулы, пилинг ВПМ проведен на 61 глазу (группа 1), на 28 глазах, которые служили контролем, данная манипуляция не проводилась (группа 2). Острота зрения до операции (ETDRS) составляла $25,7 \pm 27,9$ в группе 1 и $28,8 \pm 29,9$ в группе 2 ($P = 0,47$). Острота зрения после операции в срок наблюдения 1 месяц улучшилась с большей положительной динамикой в группе с пилингом ВПМ ($P = 0,0005$) до $92,1 \pm 4,5$ в сравнении с группой контроля – $74,4 \pm 23,1$. Частота повторного отслоения сетчатки составила в 1 группе 9,8% против 32,1% ($P = 0,014$) во 2 группе, вторичные эпиретинальные мембраны выявлены у 1,6% в 1 группе против 35,7% в группе контроля ($P = 0,0005$), частота ревитрэктомий была ниже в 1-й группе (9,8% против 53,6%; $P = 0,0005$). Таким образом, авторы отмечают, что при газовой тампонаде, как и при тампонаде силиконовым маслом пилинг ВПМ снижает частоту возникновения ЭРМ и уменьшает вероятность повторных витрэктомий [27].

Ахундова Л.А. проводила пилинг ВПМ во время витреоретинального вмешательства у 20 пациентов (20 глаз) с диагнозом РОС с ПВР, срок наблюдения составил 3 месяца в послеоперационном периоде. Операции завершили тампонадой газом (С3F8 и SF6) в четырех глазах (20%) и силиконовым маслом в 16 глазах (80%). В этом исследовании ни в одном случае после операции не возникло ЭРМ (0%). Первичный анатомический успех операции отмечался в 16 глазах (80% случаев), а окончательный анатомический успех операции – 19 глазах (95% случаев) [33].

Однако, несмотря на подтвержденные многими исследованиями положительные результаты пилинга ВПМ при РОС, есть и обратная сторона медали. Во-первых, большинство авторов сообщают об отсутствии значимой разницы в послеоперационной остроте зрения при пилинге ВПМ и без пилинга, а Eissa с соавт. обнаружили более низкие визуальные результаты при пилинге ВПМ в неосложненных случаях РОС [28]. Одной из причин этого было истончение и снижение чувствительности сетчатки в той ее области, где проводился пилинг ВПМ [29].

Во-вторых, в литературе описаны ранние и отсроченные патологические изменения в сетчатке, после пилинга ВПМ, среди которых следует отметить: токсичные

эффекты от витальных красителей, механическую травму сетчатки, парацентральные скотомы, случаи формирования вторичных парацентральных разрывов в сетчатке, снижение светочувствительности, локальное истончение сетчатки, отек слоя дугообразных нервных волокон (SANFL), диссоциация слоя нервных волокон (DONFL), так же известная как «внутренние ямки сетчатки» (IRDs) и др. Это необходимо учитывать при выполнении хирургических манипуляций в макулярной зоне и оценивать все риски. Так же пилинг ВПМ требует определенных хирургических навыков и опыта работы с макулярной зоной сетчатки, что может вызывать некоторые трудности у молодых офтальмохирургов.

Данные о частоте встречаемости осложнений значительно отличаются у разных авторов. Так, например, в исследовании Eissa 2018 г. наличие внутренних ямок сетчатки выявлено в 100% глаз, перенесших витрэктомиию с пилингом ВПМ при РОС [28]. А в исследовании Arias с соавт. IRDs были обнаружены более чем в 40% глаз в группе пилинга ВПМ по сравнению с группой без пилинга, где их не наблюдалось вообще. Статистический анализ показал, что наличие этих ямочек, по-видимому, не влияет на остроту зрения, которая была одинаковой для глаз с внутренними ямочками сетчатки и без них [30].

В ряде публикаций снижение зрения, развивающееся после пилинга ВПМ в сроки от одного до 3 лет, связывают с отдаленным токсическим эффектом, возникшим после интраоперационного применения красителя для контрастирования ВПМ [31]. Среди других причин называют так же избыточное интраоперационное внутриглазное давление, фототоксическое воздействие эндоосветителей. Другие авторы отмечают, что отслаивание ВПМ может привести к образованию микроскотомы [32].

ВПМ является производной мюллеровских клеток и по сути нет четкого разграничения между ВПМ и слоем нервных волокон сетчатки (СНВС). В экспериментальных исследованиях показано, что при пилинге ВПМ на ней остается какая-то часть СНВС, что может служить причиной снижения остроты зрения, появления метамофопсий, а также снижения чувствительности в центральных отделах сетчатки по данным микропериметрии. Удаление ВПМ можно отнести все же к травматичной процедуре для сетчатки, и изучение вопроса о показаниях удаления ВПМ при РОС является по-прежнему злободневной проблемой.

Новые техники пилинга, усовершенствование инструментов для мембранопилинга сетчатки, внедрение в широкую практику витреоретинальной хирургии с интраоперационным ОКТ-контролем позволяют снизить частоту интра- и послеоперационных осложнений [34].

Так, в 2022 году в нашей стране был представлен новый пинцет для пилинга ВПМ FINESSE® SHARKSKIN® (Alcon, Geneva, Switzerland) с зубцами размером 10×10×5 мкм, направленными в сторону захватывающей кромки. Компания утверждает, что инструмент облегчает захват ВПМ, уменьшает силу давления на сетчатку при захвате

ВПМ. Тем не менее на момент написания данной статьи в литературе исследований с применением этого инструмента, где были бы приведены статистически значимые преимущества, не найдено.

Новое устройство и метод для отслаивания мембран без щипцов во время витреоретинальной хирургии был предложен в 2020 году Carl C. Awh и Eric J. Bass. Для отслаивания ВПМ и/или ЭРМ в 24 последовательных процедурах витрэктомии в плоской части тела использовали новый микровакуумный инструмент (MVP) для создания края в мембране, отделения мембраны от поверхности сетчатки и эвакуации мембраны из глаза через просвет устройства с помощью активной аспирации. Хирургических осложнений не было зарегистрировано ни в одном случае [35].

В 2022 году начались два рандомизированных исследования, одно из которых I-peel (Impact of ILM Peeling in RRD) направлено на оценку влияния пилинга ВПМ на функциональные и анатомические исходы витрэктомии при первичной РОС у 250 пациентов с датой окончания в июне 2025 года, а второе – IMPURITY (Internal Limiting Membrane Peeling in Retinal Detachment Surgery), где фокус смещен на пилинг ВПМ в случаях РОС с захватом макулы с ПВП стадии В у 126 пациентов. Анонсированная дата окончания исследования – декабрь 2027 года.

ВРХ без пилинга ВПМ при РОС

Некоторые авторы продолжают поиск методик хирургии РОС без пилинга ВПМ. В целом, ключевую роль в успехе хирургического вмешательства играет здесь тщательное удаление остаточных кортикальных слоев стекловидного тела. Интраоперационные наблюдения многих офтальмохирургов описывают после проведенной субтотальной витрэктомии так называемое «резидуальное стекловидное тело». Лыскин П.В. в 2019 г. с помощью электронной микроскопии показал, что после удаления кортикального СТ на поверхности сетчатки остается тонкий слой в 3–5 мкм эпиретинального СТ, состоящий из плотно упакованных волокон, на поверхности которого обнаружено большое количество гиалоцитов. Дальнейшее изучение эпиретинального СТ возможно прольет свет на многие патологические процессы в витреоретинальном интерфейсе, в частности, на формирование ЭРМ. Вопрос возможно ли при витрэктомии полное удаление с поверхности сетчатки эпиретинального СТ без пилинга ВПМ механическим или иными способами остается открытым.

В нескольких исследованиях были представлены противоречивые результаты попыток снизить частоту послеоперационных ЭРМ после витрэктомии pars plana при РОС путем удаления кортекса стекловидного тела в области желтого пятна. Так Kimura с соавт. сообщил, что кортекс стекловидного тела обнаружен в области желтого пятна в 6 (66%) из 9 глаз, перенесших витрэктомиию pars plana по поводу РОС. После удаления с помощью щетки для сетчатки ни у одного из глаз не развилась по-

слеоперационная ЭРМ в течение 3-месячного периода наблюдения [36].

Cho с соавт. сообщил об исследовании 80 глаз с РОС после витрэктомии pars plana [37]. Они обнаружили кортекс стекловидного тела в фовеальной области у 75% глаз с помощью триамцинолона ацетонида (ТА). Хотя они удалили остаточный кортекс на ямке с помощью скребка, частота послеоперационных ЭРМ составила 30% в течение периода наблюдения не менее 6 месяцев. Авторы пришли к выводу, что процедура выскабливания может не удалить весь остаточный кортекс стекловидного тела в области желтого пятна.

В своем исследовании Kato и соавт. сравнивали результаты витрэктомии pars plana при РОС, выполненной с помощью широкоугольной системы визуализации (группа WF 52 глаза) и плавающей линзы высокого увеличения (группа FL 53 глаза) [38]. В обеих группах при выявлении витреального кортекса в фовеальной области после окраски ТА проводилось его удаление микропинцетом без пилинга ВПМ. Частота обнаружения и удаления кортекса СТ в фовеа во время витрэктомии pars plana была значительно выше в группе FL, чем в группе WF (41,5% против 15,4%, $p = 0,004$). Частота послеоперационных ЭРМ была значительно ниже в группе FL, чем в группе WF (1,9% против 13,5%, $p = 0,03$) в период 6 месяцев наблюдения. По данным авторов, ни в одном случае не требовалось дополнительное хирургическое вмешательство для лечения послеоперационной ЭРМ в течение периода наблюдения.

Альтернативная методика отделения задних кортикальных масс СТ заключается в проведении фармакологического витреолизиса. В работе В.А. Письменской у пациентов с РОС изучалась деструкция СТ с помощью коллагеназы. В основную группу вошли 116 глаз с РОС, которым была выполнена витрэктомия с применением ферментного препарата коллагеназы, в контрольную – 98 глаз – витрэктомия 25G по стандартной методике. Применение коллагеназы интраоперационно повысило эффективность хирургического лечения РОС с ПВР, при этом увеличения числа интра- и послеоперационных осложнений не отмечено. Рецидив отслойки сетчатки в основной группе обнаружен в 4-х случаях (3,4%), в контрольной группе в 15 случаях (15,3%). Автором не выявлено заметных различий в структуре сетчатки между двумя группами по данным ОКТ [39].

Заключение

Вопрос пилинга ВПМ при РОС продолжает оставаться актуальным и исследования на эту тему ведутся во многих странах. У данной хирургической манипуляции есть как положительные, так и отрицательные стороны. На сегодняшний день нет единого подхода к хирургической тактике при разных стадиях ПВР. Функциональные результаты в отдаленном послеоперационном периоде изучены недостаточно и в литературе слабо освещены. Альтернативные методики не нашли широкого приме-

нения в хирургии РОС и часто имеют противоречивые клинические результаты. Создание новых техник пилинга, применение нового инструментария, в том числе интраоперационного ОКТ контроля, анализ анатомо-функциональных данных позволит упорядочить критерии отбора пациентов и привести данный оперативный метод к единым стандартам.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Османов Р.Э. Современные методы хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. науки. 2015. 20. (3). 658–662. [Osmanov R.E. "Modern methods of surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment." Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennyye i tekhnicheskie nauki. 3 (2015): 658-662 (in Russ).]
- Фабрикантов О.Л., Шмыков А.В. Роль витреоретинального интерфейса в патогенезе отслойки сетчатки // Вестн. ОГУ. 2013. (4). 280–282. [Fabrikantov O.L., Shmykov A.V. The Role of vitreoretinal interface in the Pathogenesis of Retinal detachment (literary review). Annals of Orenburg State University=Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013;153(4):280-283. (in Russ).]
- R. Machemer, D. van Horn, T.M. Aaberg. Pigment epithelial proliferation in human retinal detachment with massive periretinal proliferation. Am J Ophthalmol, 85 (1978), pp. 181-191.
- Campo R.V., Sipperley J.O., Sneed S.R. et al. Pars plana vitrectomy without scleral buckle for pseudophakic retinal detachments // Ophthalmology. – 1999. – Vol. 106(9). – P. 1811-1815. discussion 1816.
- Колесник С.В., Колесник А.И., Миридонова А.В., Авакян Ф.А., Журавлев А.С. Удаление внутренней пограничной мембраны при патологии витреомакулярного интерфейса: за и против // Офтальмохирургия. 2021. № 3. С. 83-88. [Kolesnik S.V., Kolesnik A.I., Miridonova A.V., Avakyan F.A., Zhuravlev A.S. ILM removal in vitreomacular interface disorders: for or against? Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2021;3: 83–88. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2021-3-83-88>. (in Russ)]
- Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Каланов М.Р., Зайнуллин Р.М. Эффективность витрэктомии в сочетании с пилингом внутренней пограничной мембраны на фоне газовой тампонады витреальной полости при развитой стадии пролиферативной диабетической ретинопатии // Офтальмохирургия. – 2017. – № 3. – С. 22-26. [M. M. Bikbov, R. R. Fayzrakhmanov, M. R. Kalanov, and R. M. Zainullin, Efficiency of vitrectomy in combination with internal limiting membrane peeling associated with the gas-air tamponade of the vitreous cavity at the advanced stage of proliferative diabetic retinopathy, Fyodorov journal of ophthalmic surgery. 2017; 3. 22-26. doi: 10.25276/0235-4160-2017-3-22-26. (in Russ)]
- Haugstad M, Moosmayer S, Bragadottir R. Primary rhegmatogenous retinal detachment – surgical methods and anatomical outcome. Acta Ophthalmol. 2017; 95(3):247–251. doi: 10.1111/aos.13295.
- Hisatomi T, Enaida H, Sakamoto T, Kanemaru T, Kagimoto T, Yamanaka I, et al. Cellular migration associated with macular hole: A new method for comprehensive bird's-eye analysis of the internal limiting membrane. Arch Ophthalmol. 2006; 124(7):1005-1011. doi: 10.1001/archophth.124.7.1005.
- Rao RC, Blinder KJ, Smith BT, Shah GK. Internal limiting membrane peeling for primary rhegmatogenous retinal detachment repair. Ophthalmology. 2013; 120(5):1102-3 e1-2. doi: 10.1016/j.ophtha.2012.12.010.
- Nam K.Y., Kim J.Y. Effect of internal limiting membrane peeling on the development of epiretinal membrane after pars plana vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment // Retina. – 2015. – Vol. 35(5). – P. 880-885.
- Aras C., Arici C., Akar S. et al. Peeling of internal limiting membrane during vitrectomy for complicated retinal detachment prevents epimacular membrane formation // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 247. – P. 619-623.
- Odrobina D.C., Michalewska Z., Michalewski J. et al. Highspeed, high-resolution spectral optical coherence tomography in patients after vitrectomy

- with internal limiting membrane peeling for proliferative vitreoretinopathy retinal detachment // *Retina*. – 2010. – Vol. 30(6). – P. 881-886.
13. Fallico M, Russo A, Longo A, Pulvirenti A, Avitabile T, Bonfiglio V, Castellino N, Cennamo G, Reibaldi M. Internal limiting membrane peeling versus no peeling during primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2018;13(7): e0201010. doi: 10.1371/journal.pone.0201010.
 14. Захаров В.Д., Шкворченко Д.О., Какунина С.А., Норман К.С., Фозилова Ф.Ф. Эффективность пилинга внутренней пограничной мембраны на фоне силиконовой тампонады при регматогенной отслойке сетчатки. *Таврический Медико-Биологический Вестник*. 2018; 21(4): 23–27. [Zaharov VD, Shkvorchenko DO, Kakunina SA, Norman KS, Fozilova FF. The effectiveness of peeling the inner boundary membrane against the background of silicone tamponade in regmatogenous retinal detachment. *Tavrichesky Medico-Biological Bulletin*. 2018; 21(4): 23–27. (In Russ.).]
 15. Akiyama K, Fujinami K, Watanabe K, et al. Internal limiting membrane peeling to prevent post-vitrectomy epiretinal membrane development in retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2016; 171:1–10.
 16. Obata S, Kakinoki M, Sawada O, Saishin Y, Ichiyama Y, Ohji M, et al. (2021) Effect of internal limiting membrane peeling on postoperative visual acuity in macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *PLoS ONE* 16(8): e0255827. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255827>.
 17. Matthew R. Starr, Louis Cai, Anthony Obeid, Edwin H. Ryan, Dean Elliott, Claire Ryan, Nora J. Forbes, Michael Ammar, Luv G. Patel, Antonio Capone, Geoffrey G. Emerson, Daniel P. Joseph, Omesh P. Gupta, Carl D. Regillo, Jason Hsu, Yoshihiro Yonekawa, Risk Factors for Presence of Cystoid Macular Edema following Rhegmatogenous Retinal Detachment Surgery, *Current Eye Research*, 10.1080/02713683.2021.1929330, (1-9), (2021).
 18. Bawankule PK, Narnaware SH, Rajee DV, Chakraborty M. Internal limiting membrane peel: Does it change the success rate of primary vitrectomy without belt buckle in rhegmatogenous retinal detachments? *Indian J Ophthalmol*. 2019; 67(9):1448-1454. doi: 10.4103/ijjo. IJO_1685_18.
 19. Poulsen C, Green D, Grauslund J, Peto T. Long-term outcome of patients operated with pars plana vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Ophthalmic Res*. 2020; 63(1):25–33. doi: 10.1159/000499130.
 20. Mitry D, Awan MA, Borooh S, et al. Surgical outcome and risk stratification for primary retinal detachment repair: results from the Scottish Retinal Detachment study. *Br J Ophthalmol*. 2012;96(5):730–734. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-300581.
 21. Mitry D, Awan MA, Borooh S, et al. Long-term visual acuity and the duration of macular detachment: findings from a prospective population-based study. *Br J Ophthalmol*. 2013; 97(2):149–152. doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-302330.
 22. Klaas JE, Rechl P, Feucht N, Siedlecki J, Friedrich J, Lohmann CP, et al. Functional recovery after macula involving retinal detachment and its correlation with preoperative biomarkers in optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2021. doi: 10.1007/s00417-021-05113-3.
 23. Foveau P, Leroy B, Berrod JP, Conart JB. Internal Limiting Membrane Peeling in Macula-off Retinal Detachment Complicated by Grade B Proliferative Vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2018 Jul; 191:1-6. doi: 10.1016/j.ajo.2018.03.037. Epub 2018 Apr 3. PMID: 29621507.
 24. Abdullah, M.E., Moharram, H.E.M., Abdelhalim, A.S. et al. Evaluation of primary internal limiting membrane peeling in cases with rhegmatogenous retinal detachment. *Int J Retin Vitre* 6, 8 (2020). <https://doi.org/10.1186/s4-0942-020-00213-4>.
 25. Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Ларина Е.А., Ваганова Е.Е., Сехина О.Л. Сроки применения перфторорганических соединений для тампонады витреальной полости после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки. *Офтальмология*. 2024;21(1):58-65. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-1-58-65> [Fayzakhmanov R.R., Shishkin M.M., Larina E.A., Vaganova E.E., Sekhina O.L. Terms of Use of Perfluoroorganic Compounds for Intraocular Tamponade after Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. *Ophthalmology (in Russ)*. 2024; 21(1):58-65. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-1-58-65>]
 26. Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Клев В.С., Сехина О.Л., Ваганова Е.Е., Мамадалиев Д.М. Пилинг внутренней пограничной мембраны при витреоретинальной хирургии регматогенной отслойки сетчатки: клинические результаты, альтернативы и перспективы. *Российский офтальмологический журнал*. 2024;17(1):149-155. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-1-149-155> [Fayzakhmanov R.R., Shishkin M.M., Klev V.S., Sekhina O.L., Vaganova E.E., Mamadaliev D.M. Internal limiting membrane peeling in vitreoretinal surgery for rhegmatogenous retinal detachment: clinical results, surgical options, and future prospects. *Russian Ophthalmological Journal*. 2024;17(1):149-155. (In Russ.)<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-1-149-155>]
 27. Garweg JG, Deiss M, Pfister IB, Gerhardt C. Impact of inner limiting membrane peeling on visual recovery after vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment involving the fovea. *Retina*. 2019 may; 39(5):853-859. doi: 10.1097/iae.0000000000002046. pmid: 29394235.
 28. Eissa M, Abdelhakim M, Macky TA, Khafagy MM, Mortada HA. Functional and structural outcomes of ILM peeling in uncomplicated macula-off RRD using microperimetry & en-face OCT. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018; 256(2):249–57.
 29. Ripandelli G, Scarinci F, Piaggi P, Guidi G, Pileri M, Cupo G, et al. Macular pucker: To peel or not to peel the internal limiting membrane? A microperimetric response. *Retina*. 2015; 35(3):498-507. doi: 10.1097/IAE.0000000000000330.
 30. Arias L, Padrón-Pérez N, Flores-Moreno I, Giralt L, Cobos E, Lorenzo D, García-Bru P, Dias B, Caminal JM. A swept-source optical coherence tomography study with a new postoperative classification system. *Retina*. 2020 Jul; 40(7):1286-1298. doi: 10.1097/IAE.0000000000002591. PMID: 31313717; PMCID: PMC7302336.
 31. Haritoglou C., Gandorfer A., Gass C.A., Schaumberger M., Ulbig M.W., Kampik A. Indocyanine green-assisted peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery affects visual outcome: a clinicopathologic correlation // *Am J Ophthalmol*. – 2002. – Dec. – 134 (6). – 836-841.
 32. Deltour JB, Grimbert P, Masse H, et al. Detrimental effects of active internal limiting membrane peeling during epiretinal membrane surgery — microperimetric analysis. *Retina* 2017; 37:544–552.
 33. Ахундова Л.А. Удаление внутренней пограничной мембраны при регматогенных отслойках сетчатки // *Oftalmologiya Elmi Praktik Jurnal*. — 2015. — Vol. 1(17). [Akhundova LA Internal limiting peeling for rhegmatogenous retinal detachment // *Oftalmologiya Elmi Praktik Jurnal*. — 2015. — Vol. 1(17).]
 34. Азнабаев Б.М., Дибаяев Т.Н., Хусниязова А.П. Витреоретинальная хирургия с интраоперационным ОКТ-контролем // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2018. №4. [Aznaabev BM, Dibaev TI, Husniyarova AR. Intraoperative OCT-assisted vitreoretinal surgery. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14 (4): 849–855. (in Russ)]
 35. Awh, Carl & Bass, Eric. (2020). A Microsurgical Vacuum Pick for Membrane Peeling Without Forceps During Vitreoretinal Surgery. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 51. 196-199. 10.3928/23258160-20200228-09.
 36. Kimura H, Kuroda S, Nagata M. Premacular cortical vitreous in patients with a rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. 2004; 24:329e330.
 37. Cho EH, Ku HC, Il W, Lee EK. Residual vitreous cortex at the fovea during vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment repair. *Retina*. 2018; 38:1549e1555.
 38. Kato Y, Inoue M, Hirakata A. Effect of Foveal Vitreous Cortex Removal to Prevent Epiretinal Membrane after Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. *Ophthalmol Retina*. 2021 May;5(5):420-428. doi: 10.1016/j.oret.2020.08.020. Epub 2020 Sep 4. PMID: 32891864.
 39. Згоба М.И., Лыскин П.В., Макаренко И.Р. Бактериальная коллагеназа в лечении витреоретинальной патологии (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал* 2018; 14 (4): 953–956. [Zgoba MI, Lyskin PV, Makarenko IR. Bacterial collagenase in the treatment of vitreoretinal pathology (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14 (4): 953–956(in Russ)]

СВЯЗЬ ЛОКАЛЬНОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ В МАКУЛЯРНОЙ ЗОНЕ С ЯМКОЙ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Телятов Б.А.*, Барышев К.В.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней
им. М.М. Краснова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_35

Резюме. Ямка зрительного нерва (ЯДЗН) – врожденное заболевание, проявляющееся углублением на диске зрительного нерва, которое затрагивает около 0,9% населения. Осложнения возникают у 25–75% пациентов и могут включать отслойку сетчатки. Причины отслойки остаются неясными, но выдвинуты две теории возникновения данного осложнения. Для диагностики используются флуоресцентная ангиография и оптическая когерентная томография. Лечение отслойки сетчатки при ЯДЗН не стандартизировано и включает лазерное лечение, витрэктомия и другие методы для дренажа жидкости. Важно дифференцировать ЯДЗН от других причин центральной отслойки сетчатки.

Цель. На основании клинического случая продемонстрировать подход к диагностике и лечению локальной отслойки сетчатки в макулярной зоне, связанной с ямкой диска зрительного нерва.

Материалы и методы. В настоящей статье представлен клинический случай отслойки сетчатки в макулярной зоне, ассоциированной с ямкой диска зрительного нерва.

Результаты и обсуждения. При сравнении двух клинических случаев выявлено сходство офтальмоскопической картины и различия на снимках ОКТ и ФАГ.

Заключение. Скопление жидкости под нейроэпителием не является патогномичным признаком, поэтому важно проводить дифференциальную диагностику при центральной серозной отслойке сетчатки, ассоциированной с ямкой диска зрительного нерва.

Ключевые слова: ямка диска зрительного нерва, отслойка нейроэпителия, дифференциальная диагностика.

Актуальность

Ямка зрительного нерва (ЯДЗН) – это уникальное врожденное заболевание, которое характеризуется заметным углублением на диске зрительного нерва. Это заболевание поражает около 0,9% людей и встречается в равной степени у мужчин и женщин. [1]. Многочисленные исследования показывают, что осложнения, связанные с ЯДЗН, возникают примерно в 25–75% случаев в течение третьего – четвертого десятилетий жизни. Клинические проявления включают снижение остроты зрения, метаморфопсии, центральную скотому и микропсии [2–3].

Точные причины отслойки сетчатки в центральной зоне, связанной с ЯДЗН, до сих пор остаются предметом изучения. Существуют две основные теории: первая предполагает, что связь между субарахноидальным пространством и ЯДЗН приводит к попаданию спинномозговой жидкости в субретинальное пространство [4–7]. Вторая теория предполагает связь между субретинальным, субарахноидальным пространствами и стекловидным телом, при этом основание ЯДЗН действует как клапан, который открывается при снижении внутриглазного давления и закрывается при повышении внутриглазного давления [8].

THE CONNECTION OF LOCAL RETINAL DETACHMENT IN THE MACULAR AREA WITH THE FOSSA OF THE OPTIC DISC. DIFFERENTIAL DIAGNOSIS (CLINICAL CASE)

Telyatov B.A.*, Barishev K.V.

M.M. Krasnov Research Institute of Eye Diseases, Moscow

Abstract. Relevance. The optic nerve pit is a congenital disease manifested by a depression in the disc of the optic nerve, which affects about 0.9% of the population. Complications occur in 25–75% of patients and may include retinal detachment. The causes of detachment remain unclear, but two theories of the occurrence of this complication have been put forward. Fluorescence angiography and optical coherence tomography are used for diagnosis. The treatment of retinal detachment in ONDP is not standardized and includes laser treatment, vitrectomy and other methods for fluid drainage. It is important to differentiate ONDP from other causes of central retinal detachment.

Objective. Based on a clinical case, to demonstrate an approach to the diagnosis and treatment of local retinal detachment in the macular area associated with the fossa of the optic disc.

Materials and methods. This article presents a clinical case of retinal detachment in the macular area associated with the fossa of the optic disc. Results and discussions. When comparing two clinical cases, the similarity of the ophthalmoscopic picture and the differences in the OCT and FAG images were revealed.

Conclusions. The accumulation of fluid under the neuroepithelium is not a pathognomic sign, therefore it is important to carry out differential diagnosis in central serous retinal detachment associated with the fossa of the optic disc.

Keywords: optic disc pit, neuroepithelial detachment, differential diagnosis.

Для определения диагностических биомаркеров [9], связанных с ямкой диска зрительного нерва, используются динамические методы визуализации архитектуры сетчатки, такие как флуоресцентная ангиография (ФАГ) и оптическая когерентная томография (ОКТ). ОКТ позволяет выявить взаимосвязь между периневральными и интраретинальными пространствами, а также наличие мембраны в основании ямки ДЗН и гипорефлективные пространства под ДЗН, а интраоперационная ОКТ позволяет контролировать ход операции [10]. ФАГ позволяет наблюдать утечку флуоресцина в области отслойки нейроэпителия [11].

В настоящее время не существует стандартизированного протокола лечения локальной отслойки сетчатки в макулярной зоне при ЯДЗН. Методы лечения направлены на то, чтобы остановить накопление жидкости в макуле и способствовать ее дренажу. Клинические процедуры включают лазерное лечение [12; 13], микроинвазивную субтотальную витрэктомия с удалением внутренней пограничной мембраны или без нее [14; 15], создание лоскута внутренней пограничной мембраны (ВПМ) для закрытия ЯДЗН [16], локальную тампонаду ямки с использованием различных материалов [17] и тампонаду витреальной полости газом.

* e-mail: boris.telyatoff@yandex.ru

Телятов Б.А., Барышев К.В.
 СВЯЗЬ ЛОКАЛЬНОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ В МАКУЛЯРНОЙ ЗОНЕ С ЯМКой ДИСКА
 ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Учитывая, что подходы к ведению и лечению пациентов с ЯДЗН отличаются от лечения других причин центральной отслойки сетчатки очень важно дифференцировать локальную отслойку сетчатки в центральной области, связанной с ямкой ДЗН, от других заболеваний, которые могут привести к этой проблеме [18].

Цель

На основании клинического случая продемонстрировать подход к диагностике и лечению локальной отслойки сетчатки в макулярной зоне, связанной с ямкой диска зрительного нерва.

Материалы и методы

В статье описывается клинический случай, в котором подробно рассматривается методология диагностики отслойки нейроэпителия, связанной с ямкой диска зрительного нерва.

Клинический случай

Пациент Т., 57-летний пациент, обратился в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение НИИГБ с жалобами на значительное снижение остроты зрения левого глаза и восприятия искаженных прямых линий в течение двух месяцев. Оценка остроты зрения показала, что *visus* правого глаза при соответствующей коррекции достигла 1,0, а левого глаза после коррекции – 0,1. При офтальмоскопическом исследовании была обнаружена значительная экссудативная отслойка нейроэпителия в центральной зоне, простирающейся к периферии диска зрительного нерва (Рис. 1). На снимках ОКТ было обнаружено выраженное изменение внешних сегментов фоторецепторов в зоне с высоким содержанием субретинальной жидкости. Кроме того, под нейроэпителием в центральной зоне была отмечена область повышенной рефлексивности, характеризующаяся неровными краями и атрофией пигментного эпителия сетчатки (ПЭС) (Рис. 2). Для выяснения этиологии субретинальной жидкости и дифференциального диагноза с центральной серозной хориоретинопатией (ЦСХ) пациенту была проведена флуоресцентная ангиография. На ранних и средних этапах ангиографического исследования в области ДЗН наблюдалась гипофлуоресценция. На последующих этапах на краю ДЗН наблюдалась постепенная утечка флуоресцеина в область отслойки нейроэпителия, простирающуюся от ДЗН до макулы (Рис. 3а, 3б, 3с, 3г).

На основании результатов ОКТ-снимков, флуоресцентной ангиографии и офтальмоскопии было выдвинуто подозрение на ямку зрительного нерва, осложненную отслойкой сетчатки в центральной зоне. Это состояние явно связано с субретинальным пространством, а также с дефектом и инвагинацией слоя нервных волокон сетчатки в структурные компоненты диска зрительного нерва, что способствовало подтверждению диагноза (Рис. 4).

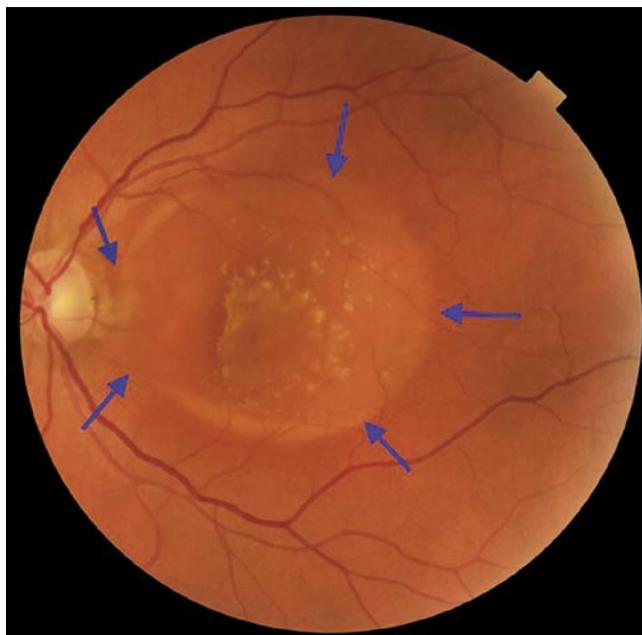


Рис. 1. Фотография глазного дна пациентки Т. с установленным диагнозом ЯДЗН (границы отслойки нейроэпителия указаны синими стрелками).

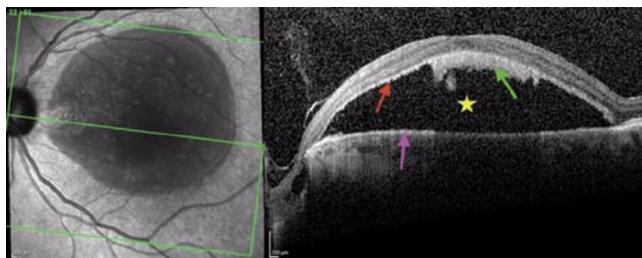


Рис. 2. ОКТ пациентки Т. с установленным диагнозом ЯДЗН, желтая звездочка – зона ОНЭ, красная стрелка – альтерация наружных сегментов фоторецепторов, синяя стрелка – участок повышенной рефлексивности под НЭ с неровными краями, розовая стрелка – атрофия РПЭ.

Результаты и обсуждения

Хотя ямка диска зрительного нерва представляет собой редкую врожденную аномалию [3], важно помнить и знать про эту патологию и проводить расширенную дифференциальную диагностику с другими причинами серозной отслойки сетчатки в макулярной зоне [18]. В представленном клиническом случае был продемонстрирован успешный подход к диагностике, включающий использование современных методов визуализации, таких как флуоресцентная ангиография и оптическая когерентная томография, что позволило установить точный диагноз и исключить другие возможные причины отслойки.

Заключение

Ямка диска зрительного нерва представляет собой редкую и сложную патологию, которая может привести к серьезной потере зрения, что подчеркивает необходимость его быстрой идентификации и точной диффе-

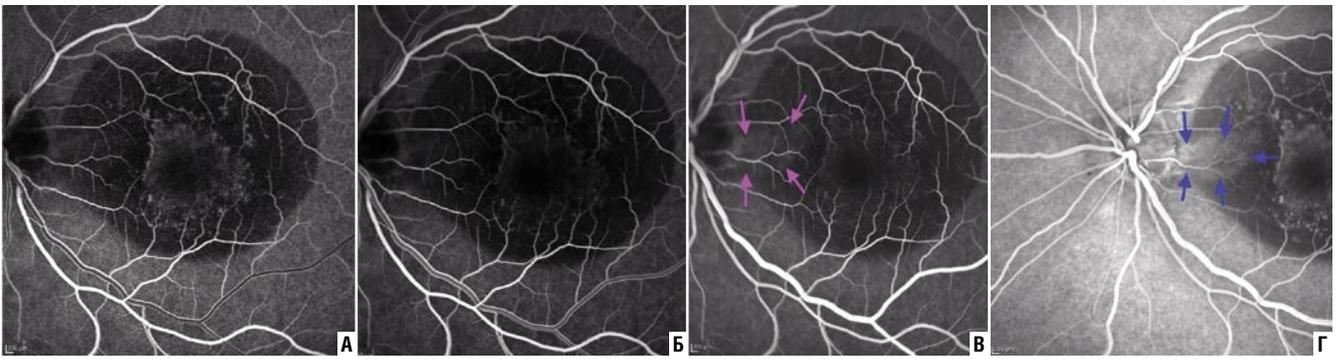


Рис. 3. ФАГ пациентки Т. с установленным диагнозом ЯДЗН. Ранняя (а), средняя (б) и поздняя (в,г) фазы (синие и розовые стрелки - просачивание флюоресцеина в зоне отслойки нейроэпителия по направлению от ДЗН к макуле.

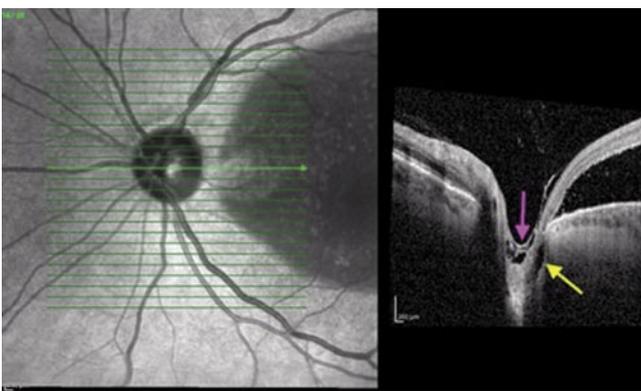


Рис. 4. ОКТ области ДЗН пациентки Т. с установленным диагнозом ЯДЗН. Желтая стрелка – гипорефлективная полость, фиолетовая стрелка – дефект и инвагинация СНВС.

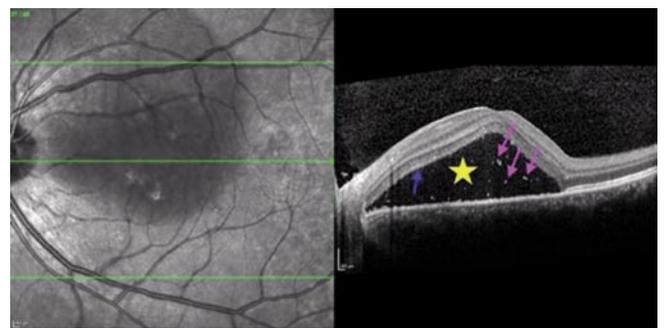


Рис. 6. ОКТ пациента Е. с установленным диагнозом ЦСХ, желтая звездочка – отслойка НЭ, фиолетовые стрелки – скопление гиперрефлективного материала, синяя стрелка – альтерация фоторецепторов.

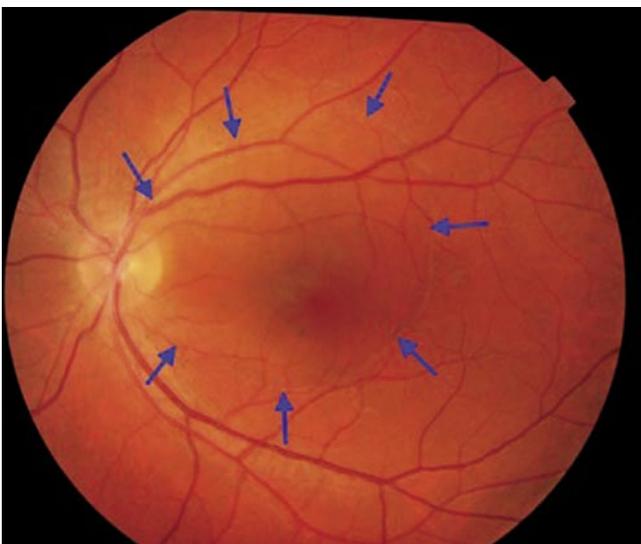


Рис. 5. Фотография глазного дна пациента Е. с установленным диагнозом ЦСХ (границы отслойки нейроэпителия указаны синими стрелками).

ренциации от других заболеваний. Необходимы дополнительные исследования для разработки рекомендаций по лечению, направленных на снижение осложнений и улучшение зрительных функций пациентов, страдающих этим заболеванием.



Рис. 7. ФАГ пациента Е. с установленным диагнозом ЦСХ, (а) желтым пунктирным кругом обведена зона ослабления хориоидальной флюоресценции (б) желтым пунктирным кругом обведена точка фильтрации, (в) белые стрелки указывают на зону ОНЭ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мосин И. М. Врожденные и приобретенные заболевания зрительного нерва //Руководство по клинической офтальмологии. Под ред. АФ Бровкиной, ЮС Астахова М: Медицинское информационное агентство. – 2014. – С. 494-567. [Mosin I. M. Vrozhdennye i priobretennye zabolvaniya zritel'nogo nerva //Rukovodstvo po klinicheskoi oftal'mologii. Pod red. AF Brovkinoi, YuS Astakhova M: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo. – 2014. – S. 494-567. (In Russ.)]
2. Chatziralli I., Theodossiadis P., Theodossiadis G. P. Optic disc pit maculopathy: current management strategies //Clinical Ophthalmology. – 2018. – С. 1417-1422.
3. Shah S. D. et al. Optic disc pit maculopathy: a review and update on imaging and treatment //International ophthalmology clinics. – 2014. – Т. 54. – №. 2. – С. 61-78.

Телятов Б.А., Барышев К.В.

СВЯЗЬ ЛОКАЛЬНОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ В МАКУЛЯРНОЙ ЗОНЕ С ЯМКой ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

4. Moisseiev E., Moisseiev J., Loewenstein A. Optic disc pit maculopathy: when and how to treat? A review of the pathogenesis and treatment options //International journal of retina and vitreous. – 2015. – Т. 1. – С. 1-9.
5. Irvine A. R., Crawford J. B., SULLIVAN J. H. The pathogenesis of retinal detachment with morning glory disc and optic pit //Retina. – 1986. – Т. 6. – №. 3. – С. 146-150.
6. Brown G. C., Tasman W. Congenital anomalies of the optic disc //(No Title). – 1983.
7. Shah S. D. et al. Optic disc pit maculopathy: a review and update on imaging and treatment //International ophthalmology clinics. – 2014. – Т. 54. – №. 2. – С. 61-78.
8. Байбородов Я. В., Измайллов А. С. Отслойка сетчатки, вызванная ямкой диска зрительного нерва, и её хирургическое лечение //Офтальмохирургия. – 2017. – №. 4. – С. 20-25. [Baiborodov Ya. V., Izmailov A. S. Otsloika setchatki, vyzvannaya yamkoi diska zritel'nogo nerva, i ee khirurgicheskoe lechenie //Oftal'mokhirurgiya. – 2017. – №. 4. – С. 20-25. (In Russ.)]
9. Филиппов В. М. и др. Роль биомаркеров нейродегенерации при диабетической ретинопатии //Вестник офтальмологии. – 2021. – Т. 137. – №. 5-2. – С. 314-322. [Filippov VM, Petrachkov DV, Budzinskaya MV, Matyushchenko AG. The role of neurodegeneration biomarkers in the management of patients with diabetic retinopathy. Russian Annals of Ophthalmology. 2021;137(5 2):314 322. (In Russ.)]
10. Ю. Н. Юсеф, Д. В. Петрачков. Интраоперационная оптическая когерентная томография в витреоретинальной хирургии // Вестник офтальмологии. – 2023. – Т. 139, № 5. – С. 113-120. – DOI 10.17116/oftalma2023139051113 [Yusef Yu.N., Petrachkov DV. Intraoperative optical coherence tomography in vitreoretinal surgery. Russian Annals of Ophthalmology. 2023;139(5):113 120. (In Russ.)]
11. Стоюхина А.С. Оптическая когерентная томография в диагностике ямки диска зрительного нерва // Офтальмологические ведомости. – 2019. – Т. 12. – № 1. – С. 77–82. <https://doi.org/10.17816/OV12177-82>. [Stoyukhina AS. Optical coherence tomography in optic disc pit diagnosis. Ophthalmology Journal. 2019;12(1):77-82. (In Russ.)]
12. Петрачков Д. В., Коробов Е. Н. Возможности применения лазерного излучения в витреоретинальной хирургии //Офтальмология. – 2023. – Т. 20. – №. 3. – С. 405-413. [Petrachkov D.V., Korobov E.N. Possibilities of Using Laser Radiation in Vitreoretinal Surgery. Ophthalmology in Russia. 2023;20(3):405-413. (In Russ.)]
13. Ю. Н. Юсеф, Д. В. Петрачков, Е. Н. Коробов [и др.]. Оценка воздействия лазерного излучения среднего инфракрасного диапазона на ткани глаза (экспериментальное исследование) // Офтальмология. – 2023. – Т. 20, № 3. – С. 508-514. – DOI 10.18008/1816-5095-2023-3-508-514. – EDN QUCIPT. [Yusef Yu.N., Petrachkov D.V., Korobov E.N., Novikov I.A., Kravchik M.V. Evaluation of the Impact of Mid-Infrared Laser Radiation on Eye Tissues (Experimental Study). Ophthalmology in Russia. 2023;20(3):508-514. (In Russ.)]
14. Катаргина Л. А. и др. Результаты лечения макулярной отслойки сетчатки, развившейся у детей с ямкой диска зрительного нерва //Российский офтальмологический журнал. – 2023. – Т. 16. – №. 4. – С. 30-34. [Katargina L.A., Denisova E.V., Osipova N.A., Kiseleva Ya.A. Results of treatment of optic disc pit maculopathy in children. Russian Ophthalmological Journal. 2023;16(4):30-34. (In Russ.)]
15. Петрачков Д. В., Будзинская М. В., Аржуханов Д. Д. Роль пилинга внутренней пограничной мембраны сетчатки в лечении диабетического макулярного отека //Вестник офтальмологии. – 2020. – Т. 136. – №. 4-2. – С. 359-366. [Petrachkov DV, Budzinskaya MV, Arzhukhanov DD. The role of internal limiting membrane peeling in the treatment of diabetic macular edema. Russian Annals of Ophthalmology. 2020;136(4):359 366. (In Russ.)]
16. Худяков А. Ю., Коленко О. В. Результаты лечения серозной отслойки сетчатки при ямке зрительного нерва. Клинический случай //Современные технологии в офтальмологии. – 2021. – №. 3. – С. 188-190. [Khudyakov A. Yu., Kolenko O. V. Rezul'taty lecheniya seroznoi otsloiki setchatki pri yamke zritel'nogo nerva. Klinicheskii sluchai //Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. – 2021. – №. 3. – С. 188-190. (In Russ.)]
17. Коняев Д. А. Наш опыт хирургического лечения ямки диска зрительного нерва //Вестник российских университетов. Математика. – 2016. – Т. 21. – №. 1. – С. 214-218. [Konayev D. A. Nash opyt khirurgicheskogo lecheniya yamki diska zritel'nogo nerva //Vestnik rossiiskikh universitetov. Matematika. – 2016. – Т. 21. – №. 1. – С. 214-218. (In Russ.)]
18. Яровая В. А. и др. Молекулярное тестирование увеальной меланомы. Находки //Современные технологии в офтальмологии. – 2018. – №. 4. – С. 297-299. [Yarova V. A. i dr. Molekulyarnoe testirovanie uveal'noi melanomy. Nakhodki //Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. – 2018. – №. 4. – С. 297-299. (In Russ.)]

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТОЛЩИНЫ ХРУСТАЛИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТРАВИТРЕАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ИНГИБИТОРА АНГИОГЕНЕЗА И ДЕПО ДЕКСАМЕТАЗОНА

Алхарки Лаис*, Матющенко А.Г.
ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_39

Резюме. В настоящее время частота интравитреальных инъекций (ИВВ) имеет устойчивую тенденцию к росту. Антиангиогенная терапия является преобладающим методом лечения различных патологий сетчатки. Широко применяются внутривенные инъекции с использованием фармакологических препаратов против VEGF, а также интравитреального имплантата дексаметазона «Ozurdex». Поскольку влияние этих фармакологических препаратов на катарактогенез до сих пор недостаточно изучено, исследования в этой области имеют первостепенное значение для понимания морфологических характеристик, связанных с прогрессированием катаракты. Цель: Целью данного исследования является изучение колебаний толщины хрусталика при интравитреальном введении афлиберцепта и депо дексаметазона. Материалы и методы. Всего в исследование было включено 220 глаз. Исходя из введенного фармакологического препарата, в первую группу вошли 100 глаз, которым внутривенно вводили афлиберцепт, во вторую группу ввели интравитреальный имплантат дексаметазона Ozurdex, а контрольная (третья) группа включала 100 глаз. Результаты: Динамика изменений толщины хрусталика была задокументирована в группах пациентов, получавших Ozurdex в течение 3-6 месяцев (0,012), что свидетельствует о постепенном увеличении толщины хрусталика в этой группе. Заключение: у пациентов, получавших афлиберцепт, статистически значимых изменений толщины хрусталика через 3 и 6 месяцев обнаружено не было. И наоборот, у когорты, получавшей депо дексаметазона, наблюдалось статистически значимое увеличение толщины хрусталика как через 3, так и через 6 месяцев по сравнению с контрольной группой и когортой афлиберцепта.

Ключевые слова: катаракта, афлиберцепт, озурдекс.

Введение

Во время любой глазной операции происходят сложные химические реакции, которые могут привести к необратимым изменениям как материала хрусталика, так и его капсулы. Эти изменения, в свою очередь, могут стать причиной катаракты, которая может стать серьезной проблемой для пациентов. Это подчеркивает важность тщательной подготовки и выбора методов лечения [1]. На сегодняшний день основным методом лечения заболеваний, таких как экссудативная возрастная макулярная дегенерация (ВМД), диффузный макулярный отек, вызванный тромбозом центральной вены сетчатки или ее ветвей, а также диабетический макулярный отек, является интравитреальное введение (ИВВ) препаратов, ингибирующих фактор роста эндотелия сосудов (VEGF). В дополнение к этому, депо-дексаметазона также активно используется для борьбы с этими состояниями, что открывает новые горизонты в офтальмологии [2; 3]. Одной из возможных причин развития катаракты после эндовитреальных процедур может быть повышение парциального давления кислорода в полости стекловидного тела. Это повышение связано с нарушением структуры стекловидного тела и изменением градиента напряжения

INVESTIGATION OF CHANGES IN LENS THICKNESS DEPENDING ON INTRAVITREAL ADMINISTRATION OF ANGIOGENESIS INHIBITOR AND DEXAMETHASONE DEPOT

Alkharki Lais*, Matyuschenko A.G.
The M.M. Krasnov Institute of State Health, Moscow

Abstract. Currently, the frequency of intravitreal injections (IVV) has a steady upward trend. Antiangiogenic therapy is the predominant method of treating various retinal pathologies. Intravenous injections using pharmacological drugs against VEGF, as well as the intravitreal dexamethasone implant "Ozurdex" are widely used. Since the effect of these pharmacological drugs on cataractogenesis has not yet been sufficiently studied, research in this area is of paramount importance for understanding the morphological characteristics associated with cataract progression. Purpose: The purpose of this study is to study fluctuations in lens thickness during intravitreal administration of aflibercept and dexamethasone depot. Materials and methods. A total of 220 eyes were included in the study. Based on the administered pharmacological drug, the first group included 100 eyes that were intravenously injected with aflibercept, the second group received an intravitreal implant of dexamethasone Ozurdex, and the control (third) group included 100 eyes. Results: The dynamics of changes in lens thickness was documented in groups of patients treated with Ozurdex for 3-6 months (0.012), indicating a gradual increase in lens thickness in this group. Conclusion: no statistically significant changes in lens thickness were found in patients receiving aflibercept after 3 and 6 months. Conversely, the cohort receiving dexamethasone depot showed a statistically significant increase in lens thickness after both 3 and 6 months compared with the control group and the aflibercept cohort.

Keywords: cataract, aflibercept, ozurdex.

кислорода в этой области. В результате волокна хрусталика подвергаются окислению, что приводит к склеротическим изменениям в их структуре и, в конечном итоге, к образованию катаракты. Необходимы дополнительные исследования, чтобы понять, как различные вещества, вводимые в стекловидное тело, влияют на развитие катаракты и какие меры могут быть предприняты для минимизации этого риска [4]. Несмотря на внедрение передовых диагностических технологий, таких как оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего отрезка, этот метод до сих пор остается самым надежным способом оценки состояния хрусталика *in vivo*, а применение интраоперационной ОКТ выводит хирургию на новый уровень [5]. ОКТ обладает множеством уникальных преимуществ: она неинвазивна, широко доступна и позволяет получать точные изображения в поперечном сечении исследуемой структуры при минимальном увеличении диаметра сканирования. Эти качества делают ОКТ незаменимым инструментом в офтальмологической практике, позволяя врачам эффективно отслеживать изменения в хрусталике и других структурах глаза, что, безусловно, способствует улучшению качества лечения и заботы о пациентах [6].

* e-mail: alharki@bk.ru

Цель

Исследовать изменения толщины хрусталика, связанные с интравитреальным введением афлиберцепта и депо дексаметазона.

Материалы и методы

В исследование было включено 220 глаз. В зависимости от используемого препарата в первую группу были включены 100 глаз, получивших ИВВ препарата афлиберцепт, во вторую – 20 глаз которым вводился интравитреально имплант десаметазона «озурдекс», контрольная (третья) группа составила 100 глаз.

Афлиберцепт, раствор для внутриглазного введения, «Байер Фарма АГ» (Германия); рег. №: ЛП-003544 от 29.03.16) в объеме 0,05 мл (0,5 мг) вводили в стекловидное тело трехкратно с интервалом 4 недели между инъекциями, затем пациенты переходили на режим «лечи и продлевай» (treat and extend). Озурдекс (имплантат дексаметазона для интравитреального введения 0,7 мг) производства компании Allergan Pharmaceutical Ireland (Ирландия). Режим введения препарата по требованию (при наличии макулярного отека). Инъекции выполняли в условиях операционной, по стандартной методике, туннельным способом для минимизации рефлюкса, без использования парацентеза. В случае возникновения во время ИВВ обратного рефлюкса, пациент был исключен из исследования.

Толщину хрусталика определяли с помощью оптического когерентного томографа Revo NX (Optopol, Польша). Толщину хрусталика измеряли по сагиттальной оси как расстояние от передней до задней капсулы. Исследование проводили до начала ИВИ, через 3 и 6 месяцев после начала лечения.

Результаты и обсуждения

В исследовании приняли участие в общей сложности 220 глаз. Исходя из введенного фармакологического препарата, первичная группа состояла из 100 глаз, получавших афлиберцепт ИВВ, вторичная группа состояла из 20 глаз, которым был установлен интравитреальный имплантат дексаметазона Ozurdex, а контрольная (третья) группа включала 100 глаз.

Изменения в толщине хрусталика наблюдались лишь у тех пациентов, которые получили Озурдекс в период с третьего по шестой месяц, с показателем 0,012, что указывает на постепенное увеличение толщины хрусталика в этой группе.

Влияние применения интравитреальных стероидов на развитие катаракты признано уже давно [7]. Исследование, сравнивающее интравитреальный ацетонид триамцинолона и фокальную лазерную коагуляцию (решетчатого типа) на прогрессирование диабетической ретинопатии, выявило несколько побочных эффектов, связанных со стероидами, таких как повышение внутриглазного давления и развитие катаракты. В группе, получавшей 4 мг триамцинолона,

Табл. 1. Динамика средней толщины хрусталика на фоне интравитреальных введений препаратов

Вводимый препарат	Срок наблюдения		
	До лечения	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
Афлиберцепт	5,81±0,08	5,72±0,08	5,72±0,09
Озурдекс	4,48±0,06	4,53±0,07	4,58±0,21
Контроль	5,48±0,09	5,71±0,08	5,55±0,08

Табл. 2. Динамика разницы (р) толщины хрусталика на фоне интравитреальных введений препаратов

Вводимый препарат	Срок наблюдения		
	До лечения	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
Афлиберцепт-Озурдека	0,000	0,000	0,000
Афлиберцепт-Контроль	0,025	0,88	0,24
Озурдекс-Контроль	0,000	0,000	0,000

катаракта появлялась чаще. В частности, операция по удалению катаракты была проведена на 51% и 64% глаз с естественным хрусталиком во второй и третий годы исследования соответственно. Для сравнения, только 23% и 35% глаз в группе, получавшей триамцинолон в дозе 1 мг, и 13% и 21% в группе, получавшей лазерное лечение, нуждались в хирургическом вмешательстве за тот же период времени [8]. Трехлетнее исследование влияния триамцинолона на макулярный отек показало, что общая вероятность операции по удалению катаракты в течение трех лет составила 31%, 46% и 83% для групп, получавших лазер, 1 мг триамцинолона и 4 мг триамцинолона соответственно [9]. Кроме того, четырехлетнее исследование, проведенное Pasella E и ее коллегами, показало, что 24% пациентов, получавших препарат озурдекс, перенесли операцию по удалению катаракты, при этом в среднем операция по факоэмульсификации проводилась через 377 дней после начала лечения [10]. Наше исследование показало увеличение толщины хрусталика у пациентов, получавших озурдекс уже через шесть месяцев после лечения, по сравнению с пациентами, получавшими интравитреальный афлиберцепт, и контрольной группой. Более толстый хрусталик представляет собой сложную клиническую проблему, которая может усложнить процесс факоэмульсификации катаракты. Эти изменения могут вызывать необходимость в применении нестандартных и более сложных хирургических методов, чтобы обеспечить успешное удаление катаракты и минимизировать риск осложнений [11–12].

Наши ближайшие планы включают увеличение числа пациентов, что поможет нам собирать более разнообразные данные и улучшать результаты исследований. Кроме того, мы планируем увеличить время наблюдения, что позволит нам выявить долгосрочные закономерности и последствия, которые могут быть неясны в краткосрочных исследованиях.

Заключение

Результаты исследования показывают, что у пациентов, получавших афлиберцепт, не было выявлено значительных изменений толщины хрусталика через 3 и 6 месяцев наблюдения. В отличие от этого, у пациентов, получавших депо дексаметазон, наблюдалось значительное увеличение толщины хрусталика как через 3, так и через 6 месяцев по сравнению с контрольной группой и группой, получавшей афлиберцепт. Эти данные подчеркивают важность выбора терапии и ее влияние на структурные изменения в глазах пациентов, что может иметь клиническое значение для управления заболеваниями, требующими соответствующего лечения.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Do D. V. et al. Surgery for post-vitrectomy cataract //Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2013. – №. 12.
- Do D. V. et al. Surgery for post-vitrectomy cataract //Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2013. – №. 12.
- Erichev V. P., Tarasenkova A. O., Andreeva Y. S. Ocular hypertension after intravitreal injections //Vestnik oftalmologii. – 2022. – Т. 138. – №. 5. Вып. 2. – С. 234-239.
- Holekamp NM, Shui YB, Beebe DC. Vitrectomy surgery increases oxygen exposure to the lens: a possible mechanism for nuclear cataract formation. *Am J Ophthalmol.* 2005;139(2):302-10. [PMID 15733992]
- Ю. Н. Юсеф, Д. В. Петрачков. Интраоперационная оптическая когерентная томография в витреоретинальной хирургии // Вестник офтальмологии. – 2023. – Т. 139, № 5. – С. 113-120. – DOI 10.17116/oftalma2023139051113 [Yusef YuN, Petrachkov DV. Intraoperative optical coherence tomography in vitreoretinal surgery. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2023;139(5):113 120. (In Russ.)]
- Wong AL, Leung CK, Weinreb RN, et al. Quantitative assessment of lens opacities with anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol.* 2009;93(1):61–65. doi:10.1136/bjo.2008.137653
- Л. Алхарки, А. Г. Матющенко, Я. М. А. Аль-Махдар. Морфометрические изменения хрусталика после эндовитреальных вмешательств // Современные технологии в офтальмологии. – 2023. – № 2(48). – С. 230-233. – DOI 10.25276/2312-4911-2023-2-230-233. [L. Alkharki, A. G. Matyushchenko, Ya. M. A. Al'-Makhdar. Morfometricheskie izmeneniya khrustalika posle endovitreal'nykh vmeshatel'stv // *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii.* – 2023. – № 2(48). – S. 230-233. (In Russ.)]
- Bressler NM, Edwards AR, Beck RW, Flaxel CJ, Glassman AR, Ip MS, Kollman C, Kuppermann BD, Stone TW; Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Exploratory analysis of diabetic retinopathy progression through 3 years in a randomized clinical trial that compares intravitreal triamcinolone acetonide with focal/grid photocoagulation. *Arch Ophthalmol.* 2009 Dec;127(12):1566-71 (Published)
- Beck RW, Edwards AR, Aiello LP, Bressler NM, Ferris F, Glassman AR, Hartnett E, Ip MS, Kim JE, Kollman C. Three-year follow up of a randomized trial comparing focal/grid photocoagulation and intravitreal triamcinolone for diabetic macular edema. *Arch Ophthalmol.* 2009 Mar;127(3):245-51 (Published).
- Pacella E, Loffredo L, Malvasi M, Trovato Battagliola E, Messineo D, Pacella F, Arrico L. Effects of Repeated Intravitreal Injections of Dexamethasone Implants on Intraocular Pressure: A 4-Year Study. *Clin Ophthalmol.* 2020 Oct 29;14:3611-3617. doi: 10.2147/OPTH.S265691. eCollection 2020.
- Аветисов С. Э. и др. Современные возможности хирургии старческой катаракты //Клиническая геронтология. – 2017. – Т. 23. – №. 11-12. – С. 84-96. [Avetisov S. E. i dr. Sovremennye vozmozhnosti khirurgii starcheskoi katarakty // *Klinicheskaya gerontologiya.* (In Russ.)]
- Yusef Y. N. et al. Results of hybrid (femtosecond laser-assisted) phacoemulsification of hypermature cataract in patients with lens subluxation //Vestnik Oftalmologii. – 2021. – Т. 137. – №. 1. – С. 40-45.

ПОВТОРНАЯ ДРЕНАЖНАЯ ХИРУРГИЯ У ПАЦИЕНТОВ С РЕФРАКТЕРНОЙ ГЛАУКОМОЙ

Старостина А.В.*, Алферова Е.А., Аджиева А.А., Сидорова А.В.
ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. академика С.Н. Федорова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_42

Резюме. Актуальность. Выбор хирургического метода лечения пациентов с рефрактерной глаукомой различной этиологии достаточно сложен. Наиболее часто выполняются операции с имплантацией дренажных устройств или лазерные методы лечения. В данной статье представлены результаты повторной дренажной хирургии с имплантацией клапана Ahmed у пациентов с ранее имплантированным микрошунтом Ex-press у пациентов с различными видами рефрактерной глаукомы.

Цель. Представить результаты хирургического лечения пациентов с тяжелой рефрактерной глаукомой с имплантацией клапанного дренажа Ahmed после предшествующей имплантации микрошунта Ex-Press.

Методы. В исследование включены 10 пациентов (10 глаз) с рефрактерной глаукомой различной этиологии и имплантацией микрошунта Ex-Press в анамнезе, которым была выполнена антиглаукомная операция с имплантацией дренажа Ahmed.

Результаты. После хирургического лечения выявлено статистически достоверное снижение уровня внутриглазного давления во всех случаях. В одном случае в раннем послеоперационном периоде выявлена отслойка сосудистой оболочки. В раннем послеоперационном периоде и также на всем сроке наблюдения трубочка дренажа находилась в правильном положении. К 6-му месяцу наблюдения потребовалось назначение гипотензивных капель у 5 пациентов.

Заключение. При декомпенсации внутриглазного давления после антиглаукомной операции с микрошунтом Ex-Press у пациентов с рефрактерной глаукомой проведение имплантации клапанного дренажа Ahmed показало эффективность в сроки до 3-х лет.

Ключевые слова: клапан Ahmed, рефрактерная глаукома, микрошунт Ex-Press.

Проблема лечения рефрактерной глаукомы не теряет своей актуальности в настоящее время. К рефрактерной глаукоме относятся такие формы глаукомы, при которых отмечается тяжелое, прогрессирующее течение заболевания, а также отсутствие значимого эффекта от консервативного и хирургических методов лечения. В большинстве случаев тяжелое и прогрессирующее течение заболевания наблюдается у пациентов с многократно оперированной глаукомой, а также при псевдофакической, неоваскулярной, «силиконовой» и других формах вторичной глаукомы. Одним из эффективных методов лечения рефрактерной глаукомы является имплантация различных типов дренирующих устройств [1–6]. Актуальным является изучение повторной имплантации дренажей после предшествующих неэффективных антиглаукомных операций с дренажами, в частности, имплантация клапана Ahmed у пациентов с ранее имплантированным микрошунтом Ex-Press.

Цель исследования

Представить результаты хирургического лечения пациентов с тяжелой рефрактерной глаукомой с импланта-

RE-DRAIN SURGERY IN PATIENTS WITH REFRACTORY GLAUCOMA

Starostina A.V.*, Alferova E.A., Adzhieva A.A., Sidorova A.V.
S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution of the Russian Ministry of Health, Moscow

Abstract. The choice of surgical treatment method for patients with refractory glaucoma of various etiologies is quite complicated. The most commonly performed surgeries are implantation of drainage devices or laser treatment methods. This article presents the results of repeated drainage surgery with Ahmed valve implantation in patients with previously implanted Ex-press shunt in patients with different types of refractory glaucoma.

Objective. To present the results of surgical treatment of patients with advanced refractory glaucoma with implantation of Ahmed valve drainage after previous implantation of Ex-Press shunt.

Methods. The study included 10 patients (10 eyes) with refractory glaucoma of various etiologies who had previously undergone Ex-Press implantation and subsequently received surgery with Ahmed valve implantation.

Results. After surgical treatment, a statistically significant decrease in the level of intraocular pressure was detected in all cases. In the early postoperative period, in one case a choroidal detachment was detected. In the early postoperative period and also during the whole period of follow-up the drainage tube was in the correct position in anterior chamber. By the 6th month of follow-up hypotensive drops were required in 5 patients.

Conclusion. At decompensation of intraocular pressure after antiglaucoma surgery with Ex-Press microshunt in patients with refractory glaucoma implantation of Ahmed valve drainage showed efficacy up to 3 years.

Keywords: Ahmed valve, refractory glaucoma, Ex-Press implant.

цией клапанного дренажа Ахмед после предшествующей имплантации дренажа Ex-Press.

Материалы и методы

В исследование были включены 10 пациентов (7 мужчин и 3 женщины), 10 глаз с тяжелой рефрактерной глаукомой различной этиологии, находящихся под наблюдением в отделении хирургического лечения глаукомы ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» в период с 2016 по 2024 гг. (Табл. 1).

У всех пациентов в анамнезе была выполнена имплантация Ex-PRESS шунта в сроки от 2 до 23 месяцев (в среднем $10,1 \pm 5,5$ месяцев) до обращения. Во всех случаях до имплантации Ex-press шунта была проведена факоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы. В исследование вошли: 4 пациента с многократно оперированной первичной открытоугольной глаукомой (во всех случаях в анамнезе непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) с десцеметогониопунктурой (ДГП) и у одного пациента повторная синустрабекулэктомия (СТЭ)); 1 пациент с вторичной глаукомой, вызванной дислокацией интраокулярной линзы после ее репозиции;

* e-mail: anna.mntk@mail.ru

Табл. 1. Клинические характеристики пациентов до операции

Параметры		Число пациентов (n = 10)
Возраст (средний±SD)		64,6±11,1
Пол	мужчины	7
	женщины	3
артифакция		10 (100%)
Вид глаукомы	ПОУГ, многократно оперированная	4
	вызванная дислокацией ИОЛ	1
	неоваскулярная	2
	«силиконовая»	1
	увеальная	1
посттравматическая		1
Ранее перенесенные операции по поводу глаукомы	Ex-Press шунт	10 (100%)
	НГСЭ + ДГП	3
	НГСЭ + ДГП + СТЭ	1
	НГСЭ + ДГП + 2 СТЭ	1
Клинические параметры		Значения
Дооперационное ВГД, мм рт. ст. (среднее±SD)		36,9±5,2
Дооперационная острота зрения		0,01-0,6
Срок после имплантации Ex-PRESS шунта, месяцы (средний±SD)		10,1±5,5

2 пациента с вторичной неоваскулярной глаукомой на фоне пролиферативной диабетической ретинопатии с макулярным отеком (в одном случае в анамнезе НГСЭ с лазерной десцеметогониопунктурой и последующими двумя СТЭ); 1 пациент с авитрией после многократных ревизий витреальной полости с повторной тампонадой и удалением силиконового масла на фоне отслойки сетчатки; 1 пациент с увеальной глаукомой (в анамнезе НГСЭ и лазерная десцеметогониопунктура); 1 пациент с посттравматической глаукомой (в анамнезе НГСЭ + Лазерная десцеметогониопунктура).

Возраст пациентов варьировал в диапазоне от 45 до 78 лет, в среднем составив 64,6±11,1 лет. Острота зрения до операции составляла от 0,01 до 0,6. ВГД составляло от 28 до 47 мм рт. ст. (в среднем 36,9±5,2 мм рт. ст.) на максимальном гипотензивном режиме (β-адреноблокатор, α2-адреномиметик и ингибитор карбоангидразы, простагландины).

Всем пациентам была выполнена антиглаукомная операция с имплантацией капанного дренажа Ahmed, модель FP7.

До имплантации клапанного дренажа Ахмед выполнялись общепринятые офтальмологические методы обследования, а также оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего отрезка глаза с оценкой зон предшествующих антиглаукомных операций. По данным ОКТ у пациентов с ранее проведенными НГСЭ и СТЭ в зоне операций определялись признаки склерозирования, выраженное уплотнение в зоне фильтрационных подушек и отсутствие визуализации путей оттока, а также отсутствие интрасклеральной полости после НГСЭ. У всех пациентов при визуализации зоны операции с шунтом Ex-press прок-

симальная часть дренажа визуализировалась в передней камере, дистальная часть – под склеральным лоскутом, также с признаками уплотнения склеры и конъюнктивы вокруг зоны АГО с отсутствием фильтрационной подушки и путей оттока. У одного пациента с неоваскулярной глаукомой на фоне ПДР по данным ОКТ микрошунт Ex-press в передней камере на всем протяжении контактировал с передней поверхностью радужки, также отмечалось полное закрытие угла передней камеры гониосинехиями на 360 градусов, с увеличением размера задней камеры (в связи с чем имплантация клапана Ахмед в данном случае проводилась в заднюю камеру).

Выбор зоны хирургического вмешательства определялся наличием интактной конъюнктивы, исключалось место предшествующей имплантации Ex-PRESS шунта, а также зоны ранее проведенных антиглаукоматозных операций и мест имплантации портов (после витреоретинальных вмешательств).

Имплантация дренажа Ahmed выполнялась по следующей методике: в условиях операционной под ретробульбарной анестезией выполнялся разрез конъюнктивы длиной 5–6 мм вдоль лимба. Зона разреза определялась до операции по вышеописанным критериям и была индивидуальной в каждом случае. После конъюнктивального разреза клапанный дренаж активировался введением стерильного физиологического раствора. Затем дренаж вводили в субконъюнктивальный карман между двумя прямыми мышцами и фиксировали не рассасывающейся нитью к склере в 8–10 мм от лимба 2 узловыми швами. Далее формировали Г-образный лоскут склеры основанием к лимбу (не затрагивая зоны предыдущих вмешательств) размером 6×4 мм на 1/3 ее толщины и под ним в 2 мм от лимба выполняли прокол иглой 23G в переднюю камеру параллельно плоскости радужки. В случае имплантации трубочки дренажа в заднюю камеру, прокол склеры выполняли в 3 мм от лимба и дренажную трубку вводили в заднюю камеру параллельно поверхности ИОЛ. В камеру вводили вискоэластик и через сформированное отверстие имплантировали трубку дренажа. Поверхностный лоскут склеры фиксировался 3–4 узловыми швами, герметизация конъюнктивы также осуществлялась при помощи узловых швов. Завершающим этапом операции была субконъюнктивальная инъекция антибиотика и глюкокортикостероида.

Результаты имплантации клапана Ahmed оценивались по следующим критериям: ВГД, потребность в дополнительной гипотензивной медикаментозной терапии, наличие интраоперационных осложнений и осложнений в раннем и позднем послеоперационных периодах, состояние зоны хирургического вмешательства.

Срок наблюдения составил от 6 до 40 месяцев (20,4±12,4 месяцев).

Результаты

Все антиглаукомные операции с имплантацией дренажа Ahmed были проведены без интраоперационных

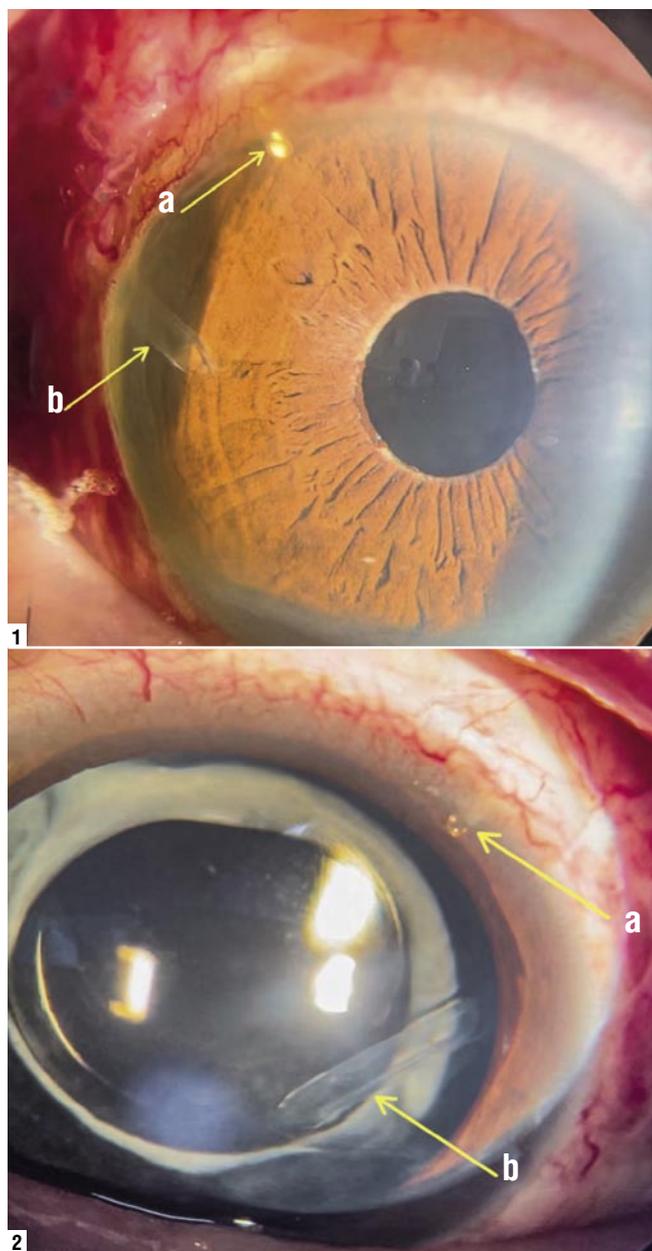


Рис. 1. Фотография переднего отрезка глаза после имплантации клапана Ahmed. (1) а – шунт Ex-press в передней камере, б – трубочка клапана Ahmed в передней камере. (2) а – шунт Ex-press в передней камере, б – трубочка клапана Ahmed в задней камере.

осложнений. В результате проведения имплантации дренажного устройства Ahmed во всех случаях удалось достичь гипотензивного эффекта в раннем послеоперационном периоде. Уровень ВГД на первые сутки в среднем составил $13,2 \pm 2,7$ мм рт. ст., что было достоверно ниже дооперационного ВГД ($p < 0,0005$).

В раннем послеоперационном периоде признаков воспалительной реакции отмечено не было. При биомикроскопии (Рис. 1) и гониоскопии (Рис. 2) трубка дренажа в передней камере визуализировалась в правильном положении и не контактировала с эндотелием роговицы, глубина передней камеры соответствовала доопераци-

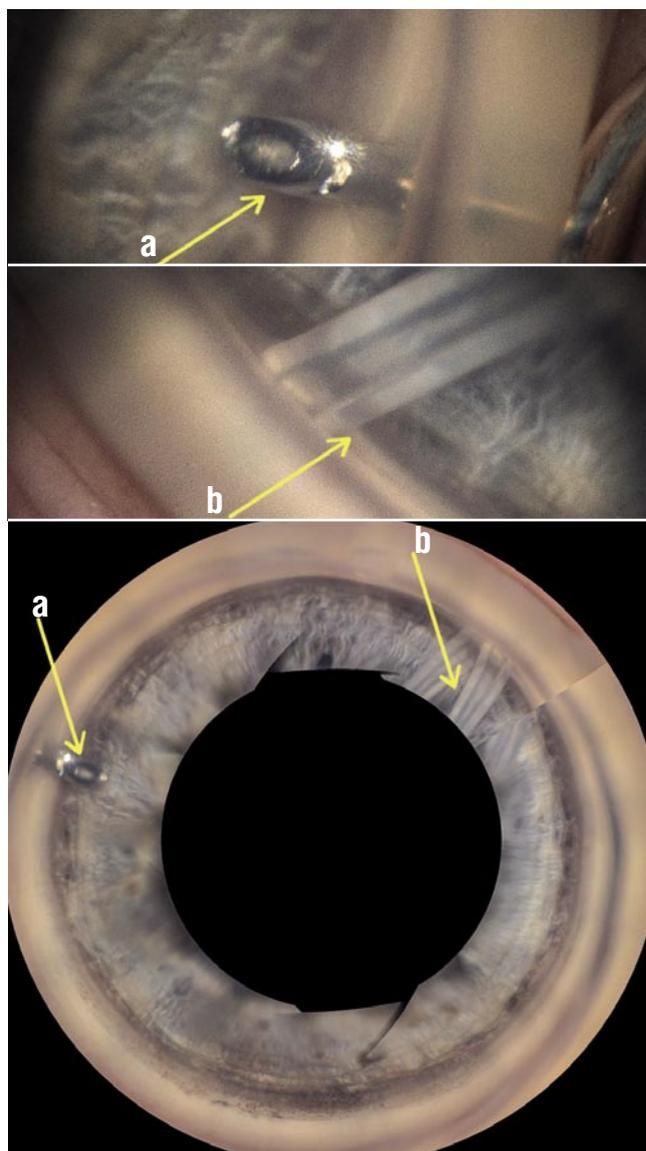


Рис. 2. Электронная гониоскопия после имплантации клапана Ahmed. А – шунт Ex-press в передней камере, б – трубочка клапана Ahmed в передней камере.

онной в 9 из 10 случаев. В одном случае у пациента с многократно оперированной глаукомой наблюдалось уменьшение глубины передней камеры, вызванное серозной отслойкой сосудистой оболочки высотой до 3–4 мм (по данным в-сканирования), которая потребовала проведения задней трепанации склеры. В первые сутки после операции в 2 из 10 случаях во влаге передней камеры визуализировалась мелкоточечная взвесь форменных элементов крови, которая самостоятельно купировалась на 2–3 сутки. Обобщенные данные полученных нами результатов, а также данные о диагностированных осложнениях представлены в табл. 2.

К 1-му месяцу после операции во всех 10 случаях гипотензивный эффект сохранился, среднее значение ВГД составило $15,6 \pm 4,8$ мм рт. ст. Через 6 месяцев после им-

Табл. 2. Показатели внутриглазного давления и осложнения в послеоперационном периоде

Срок наблюдения		ВГД, мм рт. ст. (среднее±SD)
1-е сутки		13,2±2,7
1 месяц		15,6±4,8
6 месяцев		16,4±4,2
12 месяцев		18,9±3,2
		Число глаз (n = 10)
Осложнения в раннем послеоперационном периоде	Взвесь форменных элементов в передней камере	2
	Отслойка сосудистой оболочки	1

плантации дренажного устройства Ahmed средний уровень ВГД составил 16,4±4,2 мм рт. ст., что статистически отличалось от дооперационных значений ВГД ($p < 0,0005$). К 6-му месяцу динамического наблюдения 2 пациентам из 10 был назначен гипотензивный режим.

В срок 12 месяцев наблюдения у 9 из 10 пациентов среднее ВГД составило 18,9±3,2 мм рт. ст., гипотензивные медикаментозные средства были назначены в 5 случаях. Срок послеоперационного наблюдения 1 пациента не достиг 12 мес. Острота зрения через 12 месяцев после операции в 8 случаях соответствовала дооперационной, у 1 пациента с сопутствующей эпителиально-эндотелиальной дистрофией роговицы острота зрения снизилась.

По данным ОКТ переднего отрезка глаза на всех сроках после имплантации клапана Ahmed трубочка дренажа в передней камере визуализировалась в правильном положении, не контактировала с радужкой и эндотелием роговицы.

Обсуждение

В России из дренажных устройств наибольшее распространение получили микрошунт Ex-press и клапанный дренаж Ahmed. По данным литературы оба типа дренажей, несмотря на принципиальные различия в их устройстве, достаточно эффективны в достижении компенсации ВГД при рефрактерной глаукоме [1–6].

При выборе дренажа зачастую хирургами отдается предпочтение в пользу Ex-press шунта как минимально травматичного метода хирургического лечения в сравнении с имплантацией дренажа клапанного типа. В сравнительном исследовании Во W. и соавторы сообщают об эффективности в достижении гипотензивного эффекта у пациентов с рефрактерной глаукомой как в группе с имплантацией шунта Ex-PRESS, так и в группе с имплантацией клапана Ahmed. Однако, авторы отмечают более низкое ВГД через 3 и 9 месяцев после имплантации дренажа Ex-PRESS [1].

В другом исследовании авторы также отмечают отсутствие статистически значимых различий в степени снижения ВГД, а также в частоте послеоперационных осложнений в группах пациентов с рефрактерной глаукомой после имплантации Ex-PRESS шунта (32 глаза) и

клапана Ahmed (37 глаз). В исследование были включены пациенты с вторичной неоваскулярной, травматической, увеальной, а также многократно оперированной первичной открытоугольной глаукомой, однако, авторы не приводят данных о различиях в достигнутом гипотензивном эффекте в зависимости от типа глаукомы [2]. Эффективность имплантации Ex-press шунта также достаточно высока при «силиконовой» глаукоме, что было подтверждено нами в ранее проведенном исследовании [3].

В отдаленные сроки после операции имплантации дренажа Ex-Press у отдельных пациентов с тяжелой рефрактерной глаукомой может наблюдаться декомпенсация ВГД, что требует проведения дополнительного хирургического вмешательства. В подобных случаях дальнейшая тактика ведения таких пациентов, как правило, ограничивается проведением дренирующих операций с установкой дренажей других моделей или выполнением циклодеструктивных вмешательств. Эффективность применения микроимпульсной лазерной транссклеральной циклофотокоагуляции (ЦФК) при различных видах рефрактерной глаукомы до конца не изучено и требует дополнительных наблюдений [5; 6], а выполнение непрерывно-волновой ЦФК по данным литературы может привести к высокой частоте послеоперационных осложнений, таких как увеит, выраженная гипотония, а также субатрофия глазного яблока [7].

Данных о результатах имплантации клапана Ahmed после неэффективности имплантации дренажа Ex-Press в научной литературе нами найдено не было.

Применение дренажных устройств при хирургии глаукомы демонстрирует достаточно высокую эффективность, однако, некоторые авторы указывают на достаточно высокий уровень осложнений, таких как отслойка сосудистой оболочки, мелкая передняя камера, транссклеральное прорезывание трубки, дислокация клапана, гипотония, диплопия, дистрофия роговицы, внутриглазные кровоизлияния [1–3]. В проведенном нами исследовании мы наблюдали в двух случаях взвесь форменных элементов крови во влаге передней камеры и в одном случае серозную отслойку сосудистой оболочки в раннем послеоперационном периоде.

Успех хирургического вмешательства с имплантацией клапана Ahmed, а также его долгосрочная эффективность, во многом зависят от причины рефрактерного течения и вида глаукомы, что в своем исследовании показали М.М. Бикбов и И.И. Хуснитдинов [3]. По данным авторов, наибольшая эффективность имплантации клапанного дренажа отмечена у пациентов с ранее оперированной первичной открытоугольной глаукомой, а наиболее резистентна - вторичная неоваскулярная глаукома. Авторы также отмечают тенденцию к снижению гипотензивного эффекта операции в сроки от 1 года до 3 лет, независимо от этиологии рефрактерной глаукомы.

В нашем исследовании в сроки наблюдения до 40 мес. гипотензивный эффект был достигнут во всех случаях.

Заключение

Учитывая высокий риск рубцевания у пациентов с рефрактерной глаукомой предпочтение в выборе метода ее хирургического лечения чаще отдается в пользу дренажной хирургии или лазерных циклодеструктивных вмешательств. При декомпенсации ВГД у пациентов с многократно оперированной, а также различными формами рефрактерной вторичной глаукомы после имплантации микрошунта Ex-Press в нашем исследовании были выполнены антиглаукомные операции с имплантацией клапанного дренажа Ahmed с компенсацией ВГД в сроки до 3-х лет.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bo W, Dai D, Sun F. Observation of curative effects of Ex-PRESS and AGV implantation in the treatment of refractory glaucoma. *Exp Ther Med*. 2018 May;15(5):4419-4425. doi: 10.3892/etm.2018.5977.
2. Zhang M, Li B, Sun Y. EX-PRESS and ahmed glaucoma valve in treatment of refractory glaucoma. *Acta Ophthalmol*. 2016 Aug;94(5):e382-3. doi: 10.1111/aos.12898.
3. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Анализ гипотензивного эффекта имплантации клапана Ahmed при рефрактерной глаукоме // Национальный журнал глаукома. — 2016. — Т. 15. — № 3. — С. 24 — 33. [Bikbov MM, Khusnitdinov II. Analysis of the hypotensive effect of Ahmed valve implantation in refractory glaucoma *National Journal glaucoma*. 2016;15(3):23-33. (In Russ).]
4. Сидорова А.В., Ходжаев Н.С., Старостина А.В. Возможности применения express-шунта в лечении вторичной глаукомы, вызванной эмульгированием силиконового масла у пациентов после витреоретинальных вмешательств // Национальный журнал глаукома. 2017. Т. 16. № 2. С. 57-62. [Sidorova A.V., Khodjaev N.S., Starostina A.V. The potential of ExPRESS Mini Glaucoma Shunt implantation in the treatment of secondary glaucoma induced by silicone oil emulsification in patients after vitrectomy. *National Journal glaucoma*. 2017;16(2):57-62. (In Russ).]
5. Сидорова А.В., Старостина А.В., Печерская М.А., Хабазова М.Р., Арисов А.А. Исследование эффективности микроимпульсной транссклеральной циклофотокоагуляции в комбинированном лечении пациентов с вторичной неоваскулярной глаукомой. *Клиническая практика*. 2021. Т. 12. № 4. С. 44-50. DOI: 10.17816/clinpract89576 [Sidorova AV, Starostina AV, Pecherskaia MA, Khabazova MR, Arisov AA. The Study of the Efficiency of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in the Combined Treatment of Patients with Secondary Neovascular Glaucoma. *Journal of Clinical Practice*. 2021;12(4):44-50. doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract89576>]
6. Сидорова А.В., Ходжаев Н.С., Елисеева М.А., Старостина А.В. Дренажная хирургия рефрактерной глаукомы в сочетании с микроимпульсной циклофотокоагуляцией // Саратовский научно-медицинский журнал. Т. 16, №1, 273-277, 2020. [Sidorova AV, Khodzhaev NS, Eliseeva MA, Starostina AV. Drainage surgery for refractory glaucoma combined with micropulse cyclophotocoagulation. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2020; 16 (1): 273-276.]
7. Егорова Э.В., Соколовская Т.В., Узунян Д.Г., и др. Оценка результатов контактной транссклеральной диод-лазерной циклокоагуляции с учётом изменений цилиарного тела при исследовании методом ультразвуковой биомикроскопии у больных с терминальной глаукомой // Офтальмохирургия. — 2013. — № 3. — 72 с. [Egorova EV., Sokolovskaya TV., Uzunyan DG., et al. Evaluation of the results of contact transscleral diode-laser cyclocoagulation taking into account changes in the ciliary body during the study by ultrasound biomicroscopy in patients with terminal glaucoma. *Ophthalmosurgery*. 2013;3:72-7. (In Russ).]

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОРЕФКЕРАТОМЕТРИИ

Романчева М.А.* , Чукалина И.В., Никифорова В.А.

ООО «Центр оперативной офтальмологии», Ульяновск

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_47

Резюме. В современной офтальмологии авторефкератометрия давно стала рутинным диагностическим исследованием, без которого невозможно представить любой осмотр. Компьютеризированные авторефкератометры позволяют в короткий срок получить огромный объем информации о состоянии глаза пациента. При этом далеко не всегда полученная информация подвергается глубокому анализу.

Данные рефрактометрии необходимо сопоставлять с данными кератометрии, сравнивать с показателями парного глаза, оценить, при наличии возможности, динамику изменений и их тенденцию. Сравнение полученных параметров со среднестатистическими показателями и возрастной нормой позволяют установить наличие патологии, не относящейся к области рефракционных нарушений. Так возникновение анизометропии при сходных параметрах кератометрии позволяет предположить помутнение хрусталика или патологию стекловидного тела. Прямой астигматизм характерен для людей молодых, а косой или обратный – для пациентов 65+. Сдвиг иридо-хрусталиковой диафрагмы всегда сопровождается изменением рефракции и ее нестабильностью. Кератэктазии отличаются высокой вариабельностью рефракции и данных кератометрии при сохранении, иногда, высокой остроты зрения, не соответствующей изменениям оптической силы. Диптрийный синдром проявляется трансформации рефракции соответственно изменениям передне-задней оси глаза из-за отека сетчатки. Синдром сухого глаза может проявляться заметной нестабильностью рефракции и ошибками в определении кератометрических параметров.

Качественное выполнение авторефкератометрии с учетом нюансов и глубокий анализ полученных данных необходимы для постановки диагноза и оценки динамики лечения глазной патологии.

Ключевые слова: рефрактометрия, кератометрия, астигматизм.

Актуальность

Авторефкератометрия – это диагностический метод в офтальмологии направленный на измерение оптической силы глаза и преломляющей способности роговицы. На данном временном этапе в распоряжении офтальмолога имеется современное компьютерное оборудование, позволяющее быстро и точно получать необходимые результаты и предоставляющее специалисту значительный объем информации.

Вместе с тем не всегда полученные данные авторефкератометрии должным образом определяются и подвергаются критическому анализу.

Цель

Изучить возможности авторефкератометра и показать его диагностический потенциал. Обратит внимание специалистов на необходимость подробного анализа получаемых данных.

Материалы и методы

В данной работе проведен ретроспективный анализ данных авторефкератометрии амбулаторных карт 67 пациентов (132 глаза) оперированных по поводу катаракты и 28 пациентов (56 глаз) с различными

POSSIBILITIES OF AUTOREFKERATOMETRY

Romancheva M.A.* , Chukalina I.V., Nikiforova V.A.

LLC «Center for Operative Ophthalmology», Ulyanovsk

Abstract. In modern ophthalmology, autorefkeratometry has long become a routine diagnostic study, without which it is impossible to imagine any examination. Computerized autorefkeratometers allow you to obtain a huge amount of information about the condition of the patient's eye in a short time. At the same time, the information obtained is not always subjected to in-depth analysis.

Refractometry data should be compared with keratometry data, compared with the indicators of the paired eye, and evaluate, if possible, the dynamics of changes and their tendency. Comparison of the obtained parameters with the average statistical indicators and the age norm make it possible to establish the presence of pathology that does not belong to the field of refractive errors. Thus, the occurrence of anisometropia with similar keratometry parameters suggests opacity of the lens or vitreous pathology. Direct astigmatism is typical for young people, and oblique or reverse astigmatism is typical for patients 65+. A shift in the irido-lens diaphragm is always accompanied by a change in refraction and its instability. Keratectasias are characterized by high variability in refraction and keratometry data, while sometimes maintaining high visual acuity that does not correspond to changes in optical power. Diopter syndrome is manifested by refractive transformations in accordance with changes in the anterior-posterior axis of the eye due to retinal edema. Dry eye syndrome can be manifested by noticeable refractive instability and errors in determining keratometric parameters.

High-quality performance of autorefkeratometry, taking into account the nuances, and an in-depth analysis of the data obtained are necessary for making a diagnosis and assessing the dynamics of treatment of ocular pathology.

Keywords: refractometry, keratometry, astigmatism.

аномалиями рефракции с учетом возраста, наличия сопутствующих глазных заболеваний, оперативных вмешательств в анамнезе, динамики заболевания и зрительных функций. Возраст пациентов от 18 до 92 лет. Средний возраст 64 года. Пациентов в возрасте до 30 лет – 11 человек, 31–60 лет – 23 человека, старше 61 года – 23. Мужчин 44 человека, женщин 51. Пациентов после рефракционных операций (PRK, ЛАСИК) 12 человек. 4 пациента наблюдались по поводу влажной формы возрастной макулярной дегенерации и получали интравитреальные инъекции анти-VEGF препаратов. Одна пациентка наблюдалась по поводу зрачкового блока после выполнения факоэмульсификации катаракты с имплантацией ЗКЛ.

В работе использованы данные, полученные при работе с авторефкератометрами Huvitz HRK 7000A и UNICOS URK 800F. Контрольные измерения для подтверждения величины и направления астигматизма, пахиметрии, глубины передней камеры, ПЗО, коэффициента асферичности и уровня сферических аберраций (при необходимости) проводились на биометре Aladdin Торсон. Уровень внутриглазного давления измерялся по методу Маклакова. Оптическая когерентная томография выполнялась на Huvitz НОСТ 1.

* e-mail: coo73@bk.ru

При анализе учитывались статистические данные о нормальной анатомии глаза, распространенности рефракционных нарушений, изменении рефракции у пациентов в возрасте старшей возрастной группы, зависимость оптической силы от состояния передней поверхности глаза, уровня ВГД и наличия сопутствующих заболеваний.

Среди пациентов молодого возраста с нативной роговицей средняя кривизна роговицы составляла 43.3Д, средняя величина астигматизма 1.39Д. В двух случаях астигматизм имел косые оси. Только в одном случае был отмечен обратный астигматизм. У пациентов средней возрастной группы средняя кривизна роговицы составляла 43.7Д, астигматизм 1.37Д. В 22% случаев астигматизм обратный, в 19% - с косыми осями. В старшей возрастной группе средняя кривизна роговицы составляла 44.35Д, величина астигматизма 1.47Д, частота прямого астигматизма 32% косого - 17%, обратного - 51%.

В старшей возрастной группе у пациентов с катарактой общий астигматизм был больше роговичного и не совпадал с последним по направлению в 74% случаев. У пациентов младшей и средней возрастной групп такого расхождения не отмечено.

У пациентов со средней кривизной роговицы менее 40.0 Д с эмметропией или слабиомипической рефракцией длина глаза значительно превышала среднестатистическую и равнялась 26.32 мм (от 25.4 до 27.2 мм). При офтальмоскопии в 7 глазах из 12 выявлено наличие периферической хориоретинальной дистрофии типа «решетки» или инееподобной, в 3 глазах - наличие отслойки сетчатки с дырчатыми разрывами.

У пациентов с гиперметропией высокой степени при нормальной (43.0-44.0Д) кривизне роговицы длина глаза составляла 20.0 мм и менее.

Пациенты, получавшие лечение по поводу влажной формы ВМД (4 человека, 6 глаз), синдрома Ирвина-Гасса (1 глаз) или ЦСХ (1 глаз) демонстрировали меньшую ПЗО относительно парного здорового глаза. При толщине сетчатки в центральной зоне порядка 450-500 мкм. отмечался гиперметропический сдвиг рефракции до 0.5Д. В ходе проводимой эффективной анти-VEGF терапии отмечалось повторяемое усиление рефракции, подтверждаемое ОКТ картиной разрешения отека сетчатки. В случаях развития зрачкового блока на артефакичном глазу (1 пациентка, 2 глаза) при длине глаза порядка 20,0 мм через 1 неделю после операции последовательно на каждом глазу отмечалось усиление рефракции до - 3.5Д. После выполнения лазерной иридотомии отмечалось восстановление глубины передней камеры и расчетной эмметропии.

Обсуждение

При проведении обязательной при рутинном обследовании авторефрактометрии отмечено, что у молодых пациентов без сопутствующих заболеваний в большинстве случаев регистрируется прямой регулярный астигматизм. Обратный или косой астигматизм с несимметричным направлением оси астигматизма характерен для пожилых

пациентов. При близких к одинаковым значениях кривизны роговицы парных глаз и невозможности определения рефракции одного глаза предполагается значительная непрозрачность преломляющих сред (катаракта, гемофтальм). Миопизация рефракции с увеличением общего (рефракционного) астигматизма, несопадающего по силе и направлению с роговичным, говорит о наличии той или иной стадии развития катаракты глаза. Плоская роговица может свидетельствовать о предшествовавшем рефракционном вмешательстве. Нативная роговица с оптической силой меньше средней в популяции при эмметропической или слабиомипической рефракции говорит о большей чем обычно передне - задней оси. Этот факт, в свою очередь, позволяет предположить наличие периферической хориоретинальной дистрофии и большой риск регматогенных состояний. В то же время роговица с высокой кривизной при слабой или средней степени рефракционной миопии говорит о близкой к нормальной длине глаза и меньшей вероятности наличия ПХРД. Плоская роговица при высокой гиперметропии предполагает наличие мелкой передней камеры с узким или закрытым углом передней камеры и необходимости выполнения базальной иридотомии. Крутая роговица в случае высокой гиперметропии может предполагать наличие нанофтальма.

Диоптрийный синдром проявляется гиперметропическим сдвигом рефракции и позволяет предположить укорочение передне-задней оси вследствие, чаще всего, отека сетчатки при возрастной макулярной дегенерации, синдроме Ирвина-Гасса или ЦСХ. Подобные изменения рефракции позволяют контролировать статус сетчатки и течение заболевания. Усиление рефракции при наличии зрачкового блока или злокачественного течения глаукомы свидетельствует о сдвиге иридо- хрусталиковой диафрагмы кпереди.

Нестабильность рефракции и данных кератометрии в ходе исследования может говорить о наличии синдрома сухого глаза, эпителиопатии или кератэктазиях.

Выводы

Качественное выполнение и подробный анализ результатов рутинно проводимой авторефрактометрии позволяет предположить наличие или отсутствие многих заболеваний и состояний глаза. Знание нормальных значений и критическое осмысление получаемых результатов рефракции в сопоставлении с результатами кератометрии могут служить ключом к постановке правильного диагноза.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Быкова Е.В., Лабынцева Я.А., Козина Е.В., Бронская А.Н. Современные аспекты диагностики и лечения центральной серозной хориоретинопатии // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 2.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31588> [Bykova E.V., Labyntseva Ya.A., Kozina E.V., Bronskaya A.N. Sovremennye aspekty diagnostiki i lecheniya tsentral'noi seroznoi khorioretinopatii // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2022. – № 2. (In Russ.)]

ЗНАЧЕНИЕ УДАЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА: СЕРИЯ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Телятов Б.А.*¹, Балкар С.Ш.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_49

¹ ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова», Москва

² ФGAOУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»

Минздрава России (Сеченовский университет), Москва

Резюме. Актуальность. Витреоретинальная хирургия (ВРХ) признана предпочтительным методом лечения диабетического макулярного отека (ДМО), сопутствующего дополнительной патологии витреомакулярного интерфейса (ВМИ). Эмпирические данные, полученные в результате многочисленных исследований, дают противоречивые результаты, поэтому необходимость пилинга внутренней ограничивающей мембраны (ВПМ) остается нерешенной.

Цель. Выяснить результаты хирургического вмешательства у пациентов с ДМО в результате эпимакулярного фиброза (ЭМФ), сравнив случаи с пилингом ВПМ и без него.

Материалы и методы. В этой рукописи представлена сравнительная оценка трех клинических случаев. У пациентов были аналогичные клинические проявления и исторические медицинские данные. Во всех случаях пациентам проводили ВРХ по поводу ДМО, сочетающегося с ЭМФ. В двух случаях был проведен пилинг ВПМ, а в третьем случае ВПМ был сохранен.

Результаты. Анализ данных наблюдений и оценка анатомических и функциональных параметров выявили осложнения у первого и второго пациентов на позднем послеоперационном этапе, тогда как у третьего пациента состояние стабилизировалось.

Заключение. Представленные клинические случаи показывают, что анатомические и функциональные результаты не всегда коррелируют. Повышенный риск осложнений, связанных с нарушением архитектуры и функциональности сетчатки во время пилинга, требует критической оценки клинического обоснования этого метода.

Ключевые слова: сахарный диабет, диабетическая ретинопатия, диабетический макулярный отек, витрэктомия, пилинг ВПМ, оптическая когерентная томография.

Актуальность

Международная диабетическая федерация (International Diabetes Federation, IDF) сообщила, что в 2021 году более 537 миллионов человек трудоспособного возраста страдали сахарным диабетом (СД). Согласно прогнозам, к 2030 году число диагностированных пациентов с диабетом возрастет до 700 миллионов [1].

Наиболее часто встречаемыми причинами возникновения отека в макулярной области являются: возрастная макулярная дегенерация (ВМД) [2], окклюзия центральной вены сетчатки [3] и диабетический макулярный отек (ДМО) [4; 5].

В настоящее время структура и функция макулярной области и их роль в возникновении диабетического макулярного отека и эпимакулярного фиброза (ЭМФ) полностью не изучены. ДМО, коррелирует с нейродегенеративными биомаркерами [6], и зависит от накопления в витреальной полости воспалительных агентов, в основном фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) [7–10]

THE IMPORTANCE OF REMOVING THE INNER BOUNDARY MEMBRANE IN THE TREATMENT OF DIABETIC MACULAR EDEMA: A SERIES OF CLINICAL CASES

Telyatov B.A.*¹, Balkar S.Sh.^{1,2}

¹ Research Institute of Eye Diseases, Moscow

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Department of Ophthalmology, Moscow

Abstract. Vitreoretinal surgery (VRH) is recognized as the preferred method of treating diabetic macular edema (DME), concomitant with additional pathology of the vitreomacular interface (VMI). Empirical data obtained as a result of numerous studies give contradictory results, therefore, the need for peeling of the internal limiting membrane (VPM) remains unresolved.

Purpose. To find out the results of surgical intervention in patients with DME as a result of epimacular fibrosis (EMF) by comparing cases with and without HPV peeling.

Materials and methods. This manuscript presents a comparative assessment of three clinical cases. The patients had similar clinical manifestations and historical medical data. In all cases, patients underwent HRH for DME combined with EMF. In two cases, the VPM was peeled, and in the third case, the VPM was preserved.

Results. An analysis of the observational data and an assessment of anatomical and functional parameters revealed complications in the first and second patients at the late postoperative stage, while in the third patient the condition stabilized. Conclusion. The presented clinical cases show that anatomical and functional results are not always correlated. The increased risk of complications associated with a violation of the architecture and functionality of the retina during peeling requires a critical assessment of the clinical justification of this method.

Keywords: diabetes mellitus, diabetic retinopathy, diabetic macular edema, vitrectomy, ILM-peeling, optical coherence tomography.

механическими силами в стекловидном теле, которые приводят к образованию ЭМФ [10; 11]. Основным методом лечения является введение ингибиторов ангиогенеза в витреальную полость [5; 10; 12], но из-за тракционного фактора их эффективность в лечении ДМО значительно ограничена [5].

Витреоретинальная хирургия является эффективным методом лечения устойчивого диабетического макулярного отека, сочетающегося с ЭМФ. Эта процедура обычно включает микроинвазивную витрэктомия с последующим удалением эпимакулярной мембраны. При этом, необходимость одновременного пилинга внутренней пограничной мембраны (ВПМ) по-прежнему остается предметом постоянных дискуссий [12; 13], а интраоперационная панретиальная коагуляция сетчатки не оказывает значимого влияния на состояние макулярной зоны [14].

Когда эпимакулярный фиброз возникает в результате диабетического макулярного отека, многие исследователи

* e-mail: boris.telyatoff@yandex.ru

рекомендуют проводить витрэктомию с пилингом ВПМ. В соответствии с этими исследованиями происходит значительное уменьшение центральной толщины сетчатки (ЦТС), повышение максимально регулируемой остроты зрения (МКОЗ) и устранение факторов, способствующих развитию дальнейшей пролиферации [15–18].

Исследователи указывают на недостатки методологии, включая повреждение клеток Мюллера при повышении уровня адгезии ВПМ, что приводит к нарушению структуры сетчатки, возникновению субфовеолярной атрофии [19; 20] и последующему снижению светочувствительности [21]. В связи с этим была предложена технология контролируемого пилинга, которая повышает точность и снижает травматичность, сохраняя зрительные функции [22].

Тем не менее многочисленные научные исследования не выявили существенных функциональных и анатомических преимуществ пилинга ВПМ при лечении тракционного диабетического макулярного отека [13; 17; 20; 23].

Цель: продемонстрировать результаты хирургического лечения пациентов с ДМО и ЭМФ, сравнив случаи с пилингом ВПМ и без него.

Материал и методы

В статье представлены 3 клинических случая, в которых проводилось хирургическое лечение пациентов с ДМО в сочетании с ЭМФ.

Лечение проводилось на базе ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова».

Клинический случай №1. Пациент Г., 63 года. В результате анализа стандартных и специализированных офтальмологических обследований был установлен следующий клинический диагноз: ОУ — непролиферативная диабетическая ретинопатия, диабетический макулярный отек и эпимакулярный фиброз. Данные, относящиеся к анамнезу, систематически представлены в таблице 1.

Методология и последовательные этапы ВРХ. На начальном этапе проводилась трехпортовая центральная витрэктомия методом 25G. На следующем этапе был проведен ряд вмешательств на структурах ВИ: после индукции ЗОСТ и удаления ЗГМ проводили окраску ВПМ эндовитреальным красителем, который затем удаляли. С помощью эндовитреального пинцета выполнен мембранопилинг и пилинг ВПМ. Операция завершена заполнением витреальной полости физиологическим раствором.

Клинический случай №2. Больная Т., 30 лет. По результатам стандартного и специализированного офтальмологического обследования установлен диагноз: ОУ - Проллиферативная диабетическая ретинопатия. Состояние после лазеркоагуляции сетчатки. OS - Эпимакулярный фиброз. Диабетический макулярный отек. Данные анамнеза представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Техника и этапы ВРХ: 2 этапа операции аналогично случаю 1. Операция завершена заполнением витреальной полости физиологическим раствором.

Табл. 1. Данные анамнеза и дооперационного обследования пациентов

	Случай 1	Случай 2	Случай 3
Пол	Мужской	Женский	Женский
Возраст, лет	63	30	60
Тип СД	2	1	2
Диагноз	НПДР, ДМО, ЭМФ	ПДР, ДМО, ЭМФ	ПДР, ТРОС, Частичный гемофтальм
МКОЗ	0,1	0,4	Движение руки у лица
МКОЗ (ETDRS)	36	65	2
ЦТС, МКМ	599	408	629*
ЭМФ	ДА	Да	Да
Катаракта	Артифакция	Артифакция	Артифакция
Состояние фовеа	Интраретинальные кисты >70% толщины, ДМО	Макулярный профиль деформирован, ОНЭ	**Проллиферативная ткань с тракционным компонентом

Примечание: * – по данным ИОКТ; ** по данным ОКТ (визуализация при гемофтальме); СД – сахарный диабет; НПДР – непролиферативная диабетическая ретинопатия; ДМО – диабетический макулярный отек, ЭМФ – эпимакулярный фиброз; МКОЗ – максимально скорректированная острота зрения, определенная с помощью визометрии по таблице Головина-Сивцева; МКОЗ (ETDRS) – МКОЗ, определенная по таблице ETDRS; ЦТС – центральная толщина сетчатки; ОНЭ – отслойка нейроэпителия сетчатки.

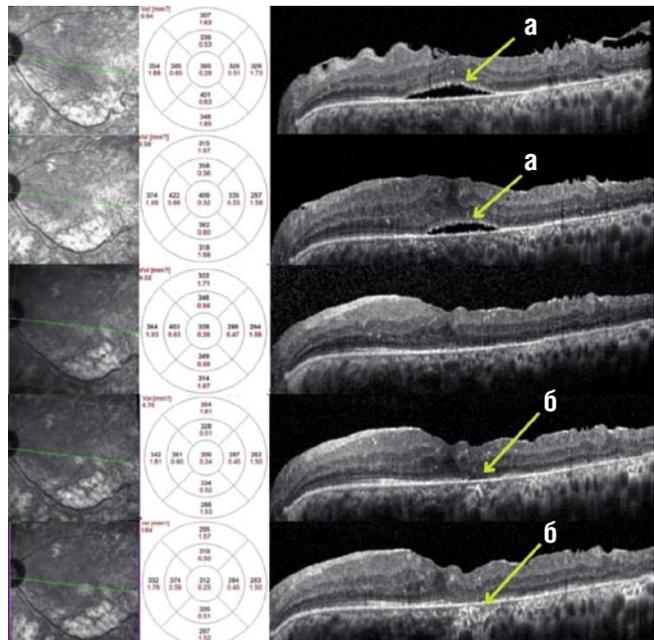


Рис. 1. ОКТ, клинический случай №2 в динамике на фоне лечения. Сверху вниз, соответственно – до лечения, 1, 3 и 6 месяцев и отдаленные результаты (1,5 года) после хирургии. Пилинг ВПМ выполнен (а – сохраняющаяся в послеоперационном периоде ОНЭ, б – зона атрофии ПЭС).

Клинический случай №3. Больная С., 60 лет. По результатам стандартного и специализированного офтальмологического обследования установлен диагноз: ОУ – Проллиферативная диабетическая ретинопатия. OS – Частичный гемофтальм. Тракционная отслойка

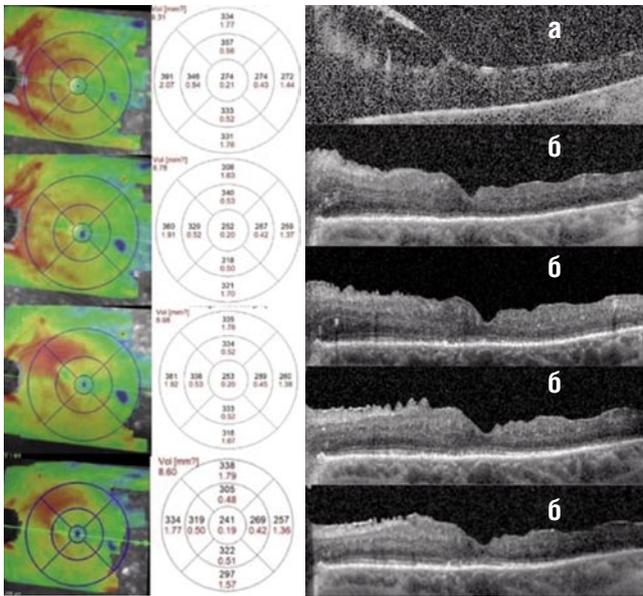


Рис. 2. ОКТ, клинический случай №3 в динамике на фоне лечения. Сверху вниз, соответственно – до лечения, 1, 3 и 6 месяцев и отдаленные результаты (1,5 года) после хирургии. ВПМ сохранена (а – гемофтальм, пролиферативный фиброзный тяж, б – зона фовеа стабильна, макулярный профиль сохранен).

сетчатки. Данные анамнеза представлены в таблице 1 и на рисунке 2.

Техника и этапы ВРХ: 1-м этапом выполнена трехпоровая субтотальная витрэктомия 25G. На 12 час установлен источник дополнительного освещения (шендельер) 29G. С применением склерокомпрессии выполнено удаление базиса стекловидного тела. На 2-м этапе отлично от случая 1,2: с помощью эндовитреального пинцета и вертикальных эндовитреальных ножниц выполнено частичное удаление пролиферативных тканей в области ДЗН и сосудистых аркад. Диатермокоагуляция источников кровотечения. С помощью эндовитреального пинцета выполнен мембранопилинг без пилинга ВПМ. Операция завершена заполнением витреальной полости воздухом (менее 1/5 объема) и физиологическим раствором.

Результаты и обсуждение

Таблица 2 иллюстрирует изменения анатомических и функциональных аспектов оперированных глаз через 1, 3 и 6 месяцев после операции, а также долгосрочные результаты. Во всех случаях через месяц после операции наблюдалось незначительное улучшение остроты зрения и снижение значений ЦТС и ЦМО по сравнению с исходным уровнем. Окончательный анатомический и функциональный результат лечения оценивался через 6 месяцев после операции и основывался на долгосрочных показателях (1,5–2 года). Результаты исследования представлены на рисунках 1,2 и в таблице 2. В случае №1 мониторинг наблюдения отслеживает прогрессирование послеоперационной ДМО и долгосрочное прогрессирование фовеолярной атрофии. В случае №2 через 6 месяцев наблюдалась парафовеолярная атрофическая область. В случае №3 через 6 месяцев ДМО не

Табл. 2. Данные послеоперационного динамического наблюдения пациентов

	Случай 1	Случай 2	Случай 3
Объем удаления впм	пилинг ВПМ	пилинг ВПМ	ВПМ сохранена
Терапия АНТИ-VEGF в послеоперационном периоде	да	нет	нет
1 месяц после операции			
МКОЗ	0,1	0,3	0,3
МКОЗ (ETDRS)	35	61	62
ЦТС, МКМ	373	409	274
Состояние фовеа	деформация профиля, интравитреальные кисты <70% толщины	деформация профиля, онэ в области фовеа	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля и ЦТС
3 месяца после операции			
МКОЗ	0,15	0,4	0,4
МКОЗ (ETDRS)	40	67	65
ЦТС, МКМ	238	329	252
Состояние фовеа	деформация профиля, интравитреальные кисты <50% толщины	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля и ЦТС	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля и ЦТС
6 месяцев после операции			
МКОЗ	0,1	0,5	0,4
МКОЗ (ETDRS)	38	69	66
ЦТС, МКМ	203	309	253
Состояние фовеа	деформация профиля, интравитреальные кисты >70% толщины	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля, атрофический очаг субфовеолярно	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля и ЦТС
Отдаленные результаты (1,5–2 года)			
МКОЗ	0,13	0,5	0,4
МКОЗ (ETDRS)	39	73	68
ЦТС, МКМ	190	312	241
Состояние фовеа	деформация профиля, интравитреальные кисты >70% толщины	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля, увеличение атрофического очага	отек отсутствует, нормализация фовеального профиля и ЦТС

было обнаружено. Большинство исследований, в которых необходим пилинг ВПМ, основаны на предположении, что пилинг не только удаляет тракционный компонент, но и способствует улучшению резорбции отека [24], однако изменения плотности капиллярной сосудистой сети не происходит [25]. В этих клинических случаях следует отметить, что в случае №1, когда ВПМ удаляется, ДМО снова появляется при использовании ингибиторов ангиогенеза, как в случае №3, когда ВПМ сохраняется, ДМО не возникает на поздней послеоперационной стадии. Также возможно, что пилинг ВПМ привел к послеоперационной атрофии фовеальной области в случае №1 и субфовеолярной атрофии пигментного эпителия в случае №2.

Заключение

Витреоретинальная хирургия является одним из методов лечения диабетического макулярного отека, однако анатомические и функциональные результаты не всегда совпадают. Исследование показало, что хотя через месяц после операции наблюдается небольшое улучшение остроты зрения и снижение центральной толщины сетчатки, на более поздних сроках возникают послеоперационные осложнения, такие как диабетический макулярный отек и фовеолярная атрофия при проведении пилинга ВПМ. Это подчеркивает сложность клинических исходов и необходимость дальнейших исследований для понимания механизмов, влияющих на результаты после операции.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- IDF DIABETES ATLAS 10th edition 2021. Available at: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Haydinger C. D. et al. Mechanisms of macular edema // *Frontiers in Medicine*. – 2023. – Т. 10. – С. 1128811.
- Д. В. Петрачков, О. И. Кривошеина, И. В. Запужалов. Наш опыт лечения тромбоза центральной вены сетчатки и ее ветвей с помощью эпиретинального введения гемазы // *Офтальмохирургия*. – 2008. – №4. – С. 32-34. [Petrachkov D.V., Krivosheina O.I., Zapuskalov I.V. Our experience in the central retinal vein and branch retinal vein occlusions treatment by epiretinal gemaze injection. *Ophthalmosurgery*. 2008;4:32-34 (in Russ.)]
- Казайкин В. Н. Диабетическая ретинопатия: клиника, диагностика и лечение/ВН Казайкин-М., ООО «НПЦ Мединформ», 2016. [Kazaikin VN. *Diabeticheskaya retinopatiya: klinika, diagnostika i lechenie*. Moscow: ООО «NPTs Medinform»; 2016. (in Russ.)]
- Prevalence and risk factors for epiretinal membrane: the Singapore Epidemiology of Eye Disease study // *N. Cheung, S.P. Tan, S.Y. Lee [et al.] // Br. J. Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 101, №3. – P. 371-376
- Д. В. Петрачков, М. В. Будзинская, В. Г. Павлов [и др.]. Нейродегенеративные биомаркеры ответа на терапию диабетического макулярного отека // *Вестник офтальмологии*. – 2020. – Т. 136, №4-2. – С. 201-206. – DOI 10.17116/oftalma2020136042201. [Petrachkov DV, Budzinskaya MV, Pavlov VG, Durzhinskaya MH, Khalatyan AS. Neurodegenerative biomarkers of the response to diabetic macular edema treatment. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2020;136(4):201-206. (In Russ.)]
- Semeraro F. et al. Diabetic retinopathy: vascular and inflammatory disease // *Journal of diabetes research*. – 2015. – Т. 2015. – № 1. – С. 582060.
- Stephens J. Ryan. Non proliferative diabetic retinopathy, Chap 67 // *In: Retina – Vol II – 4th edn – pp 1275–1276*
- dell Omo R. et al. Vitreous mediators in retinal hypoxic diseases // *Mediators of Inflammation*. – 2013. – Т. 2013. – № 1. – С. 935301.
- Шишкин М.М., Юлдашева Н.М. Диабетический макулярный отек: современные взгляды на патогенез и выбор методов лечения // *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова*. 2012. №1. [Shishkin M.M., Yuldasheva N.M. *Diabeticheskii makulyarnyi otek: sovremennye vzglyady na patogenez i vybor metodov lecheniya // Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova*. 2012. №1. (In Russ.)]
- Agarwal D. et al. The vitreomacular interface in diabetic retinopathy // *Journal of Ophthalmology*. – 2015. – Т. 2015. – № 1. – С. 392983.
- Петрачков Д. В., Будзинская М. В., Аржуханов Д. Д. Роль пилинга внутренней пограничной мембраны сетчатки в лечении диабетического макулярного отека // *Вестник офтальмологии*. – 2020. – Т. 136. – № 4-2. – С. 359-366. [Petrachkov DV, Budzinskaya MV, Arzhukhanov DD. The role of internal limiting membrane peeling in the treatment of diabetic macular edema. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2020;136(4):359-366. (In Russ.)]
- Khattab A. A. A., Ahmed M. M., Hamed A. H. Pars plana vitrectomy for tractional diabetic macular edema with or without internal limiting membrane peeling // *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*. – 2022. – Т. 11. – № 3. – С. 110.
- Д. В. Петрачков, К. В. Барышев, Д. Д. Аржуханов Влияние интраоперационной панретинальной лазеркоагуляции сетчатки на морфометрические показатели макулярной области у пациентов с диабетической ретинопатией в ранние сроки наблюдения // *Саратовский научно-медицинский журнал*. – 2021. – Т. 17, №2. – С. 356-361. [Petrachkov DV, Baryshev KV, Arzhukhanov DD. Effect of intraoperative panretinal laser coagulation on the morphometric parameters of the macular region in patients with diabetic retinopathy in the early follow-up period. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (2): 356–361. (In Russ.)]
- Д. В. Петрачков, М. В. Будзинская, А. Г. Матющенко [и др.]. Вискодиссекция с контрастированием эпиретинальных мембран в хирургии пролиферативной диабетической ретинопатии // *Вестник офтальмологии*. – 2021. – Т. 137, №4. – С. 18-23. – DOI 10.17116/oftalma2021137-04118 [Petrachkov DV, Budzinskaya MV, Matyushchenko AG, Sidamonidze AL, Filippov VM. Viscodissection with staining of epiretinal membranes in surgery of proliferative diabetic retinopathy. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2021;137(4):18-23. (In Russ., In Engl.)]
- Pendergast S. D. et al. Vitrectomy for diffuse diabetic macular edema associated with a taut premacular posterior hyaloid // *American journal of ophthalmology*. – 2000. – Т. 130. – № 2. – С. 178-186.
- Yanyali A. et al. Modified grid laser photocoagulation versus pars plana vitrectomy with internal limiting membrane removal in diabetic macular edema // *American journal of ophthalmology*. – 2005. – Т. 139. – № 5. – С. 795-801.
- Uemura A. et al. Visual field defects after uneventful vitrectomy for epiretinal membrane with indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling // *American journal of ophthalmology*. – 2003. – Т. 136. – № 2. – С. 252-257.
- Tadayoni, R. Choroidal Neovascularization Induces Retinal Edema and its Treatment Addresses this Problem // *R. Tadayoni // J. Ophthalmic Vis. Res.* – 2014. – Vol. 9, №4. – P. 405-406.
- Romano M. R. et al. Macular hypotrophy after internal limiting membrane removal for diabetic macular edema // *Retina*. – 2014. – Т. 34. – № 6. – С. 1182-1189.
- Д. Д. Аржуханов, Д. В. Петрачков, А. Г. Матющенко. Влияние толщины и сосудистой плотности сетчатки на ее светочувствительность при диабетическом макулярном отеке // *Точка зрения. Восток - Запад*. – 2021. – №2. – С. 37-40. – DOI 10.25276/2410-1257-2021-2-37-40. [Arzhukhanov D.D., Petrachkov D.V., Matyushchenko A.G. Influence of thickness and vascular density of the retina on its photosensitivity in diabetic macular edema. *Point of view. East — West*. 2021;2:37-40 (In Russ.)]
- Патент №2751284 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/007. Способ пилинга внутренней пограничной мембраны (ВПМ) сетчатки: №2020139590: заявл. 02.12.2020: опубл. 12.07.2021 / Д. В. Петрачков, В. М. Филиппов, А. Г. Матющенко, В. Г. Павлов; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт глазных болезней". [Patent №2751284 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/007. Method for peeling the inner bordering membrane (ibm) of the retina: №2020139590: zavavl. 02.12.2020: opubl. 12.07.2021 / D. V. Petrachkov, V. M. Filippov, A. G. Matyushchenko, V. G. Pavlov; zavavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe nauchnoe uchrezhdenie "Nauchno-issledovatel'skii institut glaznykh boleznei". (In Russ.)]
- Yamamoto T. et al. Vitrectomy for diabetic macular edema with and without internal limiting membrane removal // *Ophthalmologica*. – 2005. – Т. 219. – № 4. – С. 206-213.
- Bikbov M. M., Fayzrakhmanov R. R., Kalanov M. R. Effect of internal limiting membrane peeling on morpho-functional state of the retina in patients with proliferative diabetic retinopathy (preliminary report) // *Vestnik oftalmologii*. – 2018. – Т. 134. – № 1. – С. 63-69.
- В. М. Филиппов, Д. В. Петрачков. Влияние пилинга внутренней пограничной мембраны на сосудистую плотность капиллярных сплетений сетчатки // *Современные технологии в офтальмологии*. – 2023. – №2(48). – С. 140-148. – DOI 10.25276/2312-4911-2023-2-140-148. [V. M. Filippov, D. V. Petrachkov. Vliyaniye pilinga vnutrennei pogranichnoi membrany na sosudistuyu plotnost' kapillyarnykh spletenii setchatki // *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. – 2023. – №2(48). – S. 140-148. (In Russ.)]

ДИНАМИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЗИСТЕНТНОГО ДИАБЕТИЧЕСКОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Мартынов А.О.*², Файзрахманов Р.Р.^{1,2}, Павловский О.А.^{1,2},
Далоглян А.А.¹, Лукиных М.А.³

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_53

¹ Кафедра глазных болезней института усовершенствования врачей
«НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

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

³ Офтальмологический центр «Визион», Москва

Резюме. Инъекции ингибиторов ангиогенеза на сегодняшний день являются установленным «золотым стандартом» в лечении диабетического макулярного отека (ДМО). Витреоретинальная хирургия назначается при наличии эпиретинальной мембраны или витреоретинального тракционного синдрома. Ряд врачей считают возможным выполнение витрэктомии с удалением внутренней пограничной мембраны у пациентов с данным заболеванием.

Целью данного исследования является оценка изменений морфофункциональных параметров сетчатки у пациентов с резистентной формой ДМО, подвергшихся хирургическому вмешательству.

В НМХЦ имени Н.И. Пирогова было прооперировано 75 пациентов с диагнозом ДМО, не поддающимся консервативной терапии (антивазопролиферативная терапия, лазеркоагуляция сетчатки). Все пациенты были распределены на три группы в зависимости от типа вмешательства.

Оценка максимально скорректированной остроты зрения после оперативного вмешательства показала статистически значимое улучшение данного параметра у пациентов второй и третьей группы по сравнению с пациентами первой группы через шесть месяцев после операции. У пациентов третьей группы наблюдалось заметное снижение толщины сетчатки в области фовеа через месяц после вмешательства. Отмечено значимое уменьшение отека у пациентов второй и третьей группы по сравнению с пациентами первой группы в срок с месяца до года. При оценке светочувствительности выявлено достоверное улучшение параметров у пациентов второй и третьей группы по сравнению с данными пациентов первой группы через 1 неделю после операции.

Полученные данные показывают высокую эффективность витреоретинального хирургического вмешательства у пациентов с резистентным диабетическим макулярным отеком, подтверждая возможность выбора хирургического подхода.

Ключевые слова: витрэктомия, диабетический макулярный отек, мембранопилинг, субмакулярная хирургия, BSS.

Актуальность

Диабетическая ретинопатия представляет собой серьезное осложнение при развитии сахарного диабета, которое может привести как к ухудшению остроты зрения, так и к слепоте. Частота возникновения диабетического макулярного отека (ДМО) варьируется от 4,2% до 7,9% случаев диабетической ретинопатии при сахарном диабете 1 типа и от 1,4% до 12,8% случаев – 2 типа [1].

Имеются зарубежные данные, подтверждающие, что фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) играет ключевую роль в развитии макулярного отека [2; 3]. Он накапливается в стекловидном теле и способствует образованию новых кровеносных сосудов [4; 5]. Белок клаудин-1 проходит фосфорилирование под воздействием

DYNAMICS OF MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF RESISTANT DIABETIC MACULAR EDEMA AFTER SURGICAL TREATMENT

Martynov A.O.*², Faizrahmanov R.R.^{1,2}, Pavlovskii O.A.^{1,2}, Daloglyan A.A.¹,
Lukinykh M.A.³

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² Institute of Advanced Training of Physicians N.I. Pirogov
National Medical Surgical Center Moscow

³ Ophthalmological center «Vision», Moscow

Abstract. Anti-angiogenic injections are currently established as the «gold standard» for treating diabetic macular edema (DME). Vitreoretinal surgery is indicated in cases involving an epiretinal membrane or vitreoretinal traction syndrome. Some physicians consider it feasible to perform vitrectomy with the removal of the internal limiting membrane in patients with this condition.

The objective of this study is to assess changes in the morphofunctional parameters of the retina in patients with resistant forms of DME who have undergone surgical intervention. At the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, 75 patients diagnosed with DME unresponsive to conservative therapy (anti-vascular proliferation therapy, retinal laser coagulation) were operated on. All patients were divided into three groups based on the type of intervention.

Evaluation of best-corrected visual acuity after surgery revealed a statistically significant improvement in this parameter among patients in the second and third groups compared to those in the first group six months post-operation. Patients in the third group showed a notable reduction in retinal thickness in the foveal area one month after the intervention. A significant decrease in edema was observed in patients from the second and third groups compared to those in the first group over the period from one month to one year. When assessing light sensitivity, a significant improvement in parameters was noted in patients from the second and third groups compared to the data from the first group one week after the surgery.

The results confirm the high effectiveness of vitreoretinal surgical intervention in patients with resistant diabetic macular edema, affirming the possibility of selecting a surgical approach.

Keywords: vitrectomy, diabetic macular edema, membrane peeling, submacular surgery, BSS.

VEGF, что приводит к снижению его концентрации и, как следствие, повышенной проницаемости сосудов [6; 7]. Кроме того, в патогенезе ДМО важную роль играют воспалительные цитокины, активные формы кислорода (АФК) и продукты гликирования (AGEs) [8]. При диабетической ретинопатии витреальная выступает в роли физиологического резервуара для перечисленных молекул [9–11]. Под воздействием АФК и AGEs происходит повреждение базальных мембран капилляров, что в свою очередь вызывает увеличение отложения компонентов внеклеточного матрикса и повреждение перицитов. В результате этого возникает гемодинамическая дисфункция, которая приводит к нарушению гомеостаза в сетчатке [12–14].

* e-mail: andrey_099098@mail.ru

Для лечения ДМО на протяжении длительного времени широко применялась лазерная коагуляция центральной зоны сетчатки [15]. Однако у этой процедуры есть развития осложнений, таких как центральные и парацентральные скотомы.

В настоящее время, инъекции ингибиторов ангиогенеза являются «золотым стандартом» в терапии ДМО. Большинству пациентов требуется регулярное введение анти-VEGF препаратов [16–18], но в некоторых случаях это может быть затруднено из-за ограничений в передвижении или сопутствующих заболеваний [19–21]. Витреоретинальная хирургия назначается при появлении эпиретинальной мембраны или витреоретинального тракционного синдрома [22–25]. Некоторые хирурги считают целесообразным использовать витрэктомия с удалением внутренней пограничной мембраны на ранних стадиях развития диабетического макулярного отека [26–29].

Цель исследования

Оценка изменений морфофункциональных параметров сетчатки у пациентов с резистентной формой ДМО, подвергшихся хирургическому вмешательству.

Материалы и методы исследования

На базе отделения офтальмологии национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова были прооперированы 75 пациентов с диагнозом диабетический макулярный отёк. Все пациенты соответствовали нескольким критериям:

- резистентный ДМО (отсутствие компенсации на проведенное консервативное лечение (лазеркоагуляция, ингибиторы ангиогенеза);
- снижение остроты зрения;
- отсутствие ранее проведенной витреоретинальной хирургии

Критериями не включения были:

- наличие сопутствующих заболеваний глаз (глаукома различного генеза, миопия высокой степени, пролиферативная диабетическая ретинопатия с вовлечением макулярной зоны, тотальный и субтотальный гемофтальм)
- наличие помутнений в роговице
- наличие помутнений в хрусталике

Всех пациентов разделили на три группы.

Пациентам первой группы (25 пациентов, 25 глаз) продолжили терапию интравитреальным введением антивазопролиферативных препаратов в сочетании с лазеркоагуляцией сетчатки.

Вторая группа (26 пациентов, 26 глаз) включала тех, кто был прооперирован с применением стандартной трехпортовой витрэктомии с мембранопилингом.

Третья группа (24 пациента, 24 глаза) состояла из пациентов, которые были прооперированы по предложенной методике - трехпортовая витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны (ВПМ) и

введением сбалансированного солевого раствора (BSS) под сетчатку.

Всем пациентам проводилось полное офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, тонометрию, биомикроскопию, оптическую когерентную томографию, периметрию и микропериметрию.

На ОКТ изучалась динамика изменения центральной толщины сетчатки. Микропериметрия использовалась для оценки светочувствительности.

Статистический анализ данных осуществлялся с применением программы IBM SPSS Statistics 23. Применялся Т-критерий для парных выборок и корреляция Пирсона. Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$. Результаты описательной статистики в большинстве таблиц представлены как $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение.

Результаты

Хирургическое вмешательство, проведенное пациентам из трех групп, прошло успешно, без каких-либо интраоперационных осложнений. Однако спустя три месяца после операций у двоих пациентов из второй группы и у одного пациента из третьей группы возник рецидив отека макулярной области. Для этих больных была назначена консервативная терапия с использованием ингибиторов ангиогенеза, что в итоге позволило устранить отек. Все предоперационные показатели у пациентов из различных групп оказались статистически сопоставимыми. Офтальмологическое обследование проводилось в послеоперационном периоде на первой неделе, а также через 1, 6 и 12 месяцев после операции. Статистически значимых различий по морфофункциональным показателям между исследуемыми группами не было выявлено. При анализе максимальной корригированной остроты зрения в послеоперационный период было установлено значительное улучшение функциональных показателей у пациентов второй и третьей групп по сравнению с аналогичными данными первой группы через шесть месяцев после хирургического вмешательства (Рис. 1).

В послеоперационный период был проведен анализ изменений толщины сетчатки в области фовеа. Результаты показали, что у пациентов третьей группы

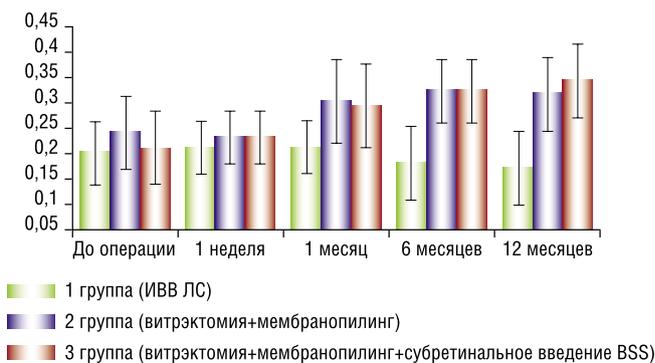


Рис. 1. Динамика МКОЗ.

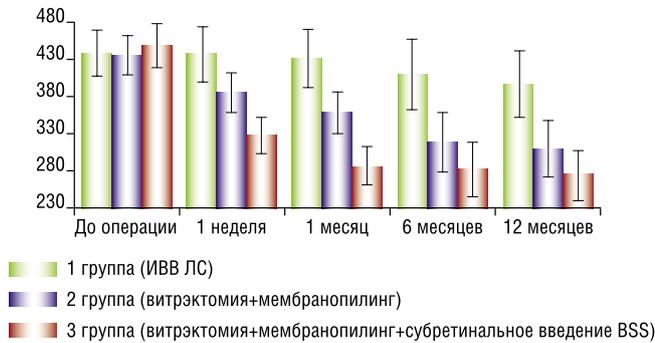


Рис. 2. Динамика толщины сетчатки в фовеа.

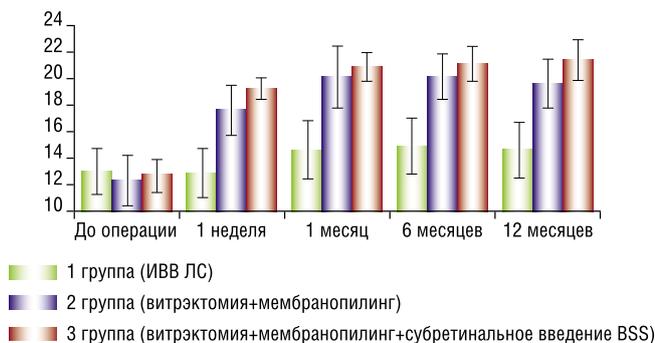


Рис. 3. Динамика светочувствительности.

наблюдается статистически значимое уменьшение этого показателя по сравнению с пациентами первой и второй группы на протяжении одной недели и одного месяца. Также во второй и третьей группе в срок от одного месяца до одного года фиксируется значимое уменьшение толщины сетчатки в фовеа по сравнению с пациентами первой группы. Это свидетельствует о более высокой скорости резорбции макулярного отека у пациентов второй и третьей групп (Рис. 2).

В процессе анализа светочувствительности было обнаружено, что пациенты 2 и 3 группы демонстрируют значительное увеличение данного показателя в сравнении с предоперационными данными, а также с аналогичными результатами пациентов 1 группы через неделю после проведения хирургического вмешательства (Рис. 3).

Заключение и обсуждение

Результаты нашего исследования показали, что проведение хирургического вмешательства обеспечивает более высокий функциональный результат по сравнению с терапией, которая осуществляется исключительно с применением ингибиторов ангиогенеза и лазерной коагуляции сетчатки, при наблюдении в промежутке от 6 до 12 месяцев. Уже на первой неделе наблюдений у пациентов из второй и третьей группы было зафиксировано значительное улучшение светочувствительности относительно первой группы, который сохранялся на протяжении всего года наблюдения.

Наиболее выраженная скорость редукции отека была отмечена в группе с применением субретинального введения сбалансированного раствора, где статистически значимое уменьшение толщины сетчатки наблюдалось уже на первой неделе, когда во второй группе дренирование отека оказалось значимо через 1 месяц от начала лечения, в сравнении с пациентами, которые получали только антивазопролиферативную терапию.

Ранее различными авторами уже выполнялись субретинальные введения при различных макулярных патологиях. При возрастной макулярной дегенерации данная методика применяется для субретинального введения проурокиназы для дислокации и резорбции субретинального кровоизлияния [30]. Ряд авторов рассматривал применение субретинального введения для смещения твердых эксудатов из макулярной зоны [31].

Мы считаем, что субретинальное введение сбалансированного солевого раствора снижает онкотическое давление и омывает клетки пигментного эпителия сетчатки, за счет чего усиливается их насосная функция, что облегчает отток отечной жидкости из сетчатки в хориоидею.

Первоочередной терапией для ДМО является метаболический контроль и интравитреальные инъекции анти-VEGF препаратов. Однако согласно результату нашего исследования витрэктомия с методом субретинального введения BSS может быть перспективным вариантом лечения рефрактерного ДМО, резистентного к анти-VEGF терапии. Для подтверждения достоверности необходимо изучение большей выборки в группах.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tan GS, Cheung N, Simó R, Cheung GC, Wong TY. Diabetic macular oedema. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017 Feb;5(2):143-155. Epub 2016 Aug 3. PMID: 27496796.
2. Deissler HL, Deissler H, Lang GE. Inhibition of vascular endothelial growth factor (VEGF) is sufficient to completely restore barrier malfunction induced by growth factors in microvascular retinal endothelial cells. *Br J Ophthalmol.* 2011;95(8):1151-6.
3. Duh E, Aiello LP. Vascular endothelial growth factor and diabetes: the agonist versus antagonist paradox. *Diabetes.* 1999;48(10):1899-906.
4. Augustin AJ, Keller A, Koch F, Jurkles B, Dick B. [Effect of retinal coagulation status on oxidative metabolite and VEGF in 208 patients with proliferative diabetic retinopathy] *Klin Monbl Augenheilkd.* 2001;218(2):89-94.
5. Aiello LP, Avery RL, Arrigg PG, Keyt BA, Jampel HD, Shah ST, et al. Vascular endothelial growth factor in ocular fluid of patients with diabetic retinopathy and other retinal disorders. *N Engl J Med.* 1994;331(22):1480-7.
6. Gonzalez-Salinas R, Garcia-Gutierrez MC, Garcia-Aguirre G, Morales-Canton V, Velez-Montoya R, Soberon-Ventura VR, et al. Evaluation of VEGF gene polymorphisms and proliferative diabetic retinopathy in Mexican population. *Int J Ophthalmol.* 2017;10(1):135-9.
7. Deissler HL, Deissler H, Lang GE. Inhibition of vascular endothelial growth factor (VEGF) is sufficient to completely restore barrier malfunction induced by growth factors in microvascular retinal endothelial cells. *Br J Ophthalmol.* 2011;95(8):1151-6.
8. Arevalo JF, Lasave AF, Wu L, Acon D, Farah ME, Gallego-Pinazo R, et al. Intravitreal bevacizumab for diabetic macular oedema: 5-year results of the Pan-American Collaborative Retina Study group. *Br J Ophthalmol.* 2016; 100(12):1605-10.

9. Koskela UE, Kuusisto SM, Nissinen AE, Savolainen MJ, Liinamaa MJ. High vitreous concentration of IL-6 and IL-8, but not of adhesion molecules in relation to plasma concentrations in proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmic Res.* 2013;49(2):108–14.
10. Bhagat N, Grigorian RA, Tutela A, Zarbin MA. Diabetic macular edema: pathogenesis and treatment. *Surv Ophthalmol.* 2009;54(1):1–32.
11. Barile, Gaetano R., et al. The RAGE axis in early diabetic retinopathy. *Investigative Ophthalmology Visual Science.* 2005; 46(8):2916–24
12. Ciulla TA, Amador AG, Zinman B. Diabetic retinopathy and diabetic macular edema: pathophysiology, screening, and novel therapies. *Diabetes Care.* 2003;26(9):2653–64.
13. Ciulla TA, Harris A, Latkany P, Piper HC, Arend O, Garzosi H, et al. Ocular perfusion abnormalities in diabetes. *Acta Ophthalmol Scand.* 2002;80(5-):468–77.
14. Paget C, Lecomte M, Ruggiero D, Wiernsperger N, Lagarde M. Modification of enzymatic antioxidants in retinal microvascular cells by glucose or advanced glycation end products. *Free Radic Biol Med.* 1998;25(1):121–9. PMID: 9655530.
15. Early photocoagulation for diabetic retinopathy. ETDRS report number 9. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology.* 1991 May;98(5 Suppl):766–85.
16. Liberski S, Wichrowska M, Kocięcki J. Aflibercept versus Faricimab in the Treatment of Neovascular Age-Related Macular Degeneration and Diabetic Macular Edema: A Review. *Int J Mol Sci.* 2022 Aug 20;23(16):9424.
17. Massin P, Bandello F, Garweg JG, Hansen LL, Harding SP, Larsen M, et al. Safety and efficacy of ranibizumab in diabetic macular edema (RESOLVE Study): a 12-month, randomized, controlled, double-masked, multicenter phase II study. *Diabetes Care.* 2010;33(11):2399–405.
18. Sahni J, Patel SS, Dugel PU, Khanani AM, Jhaveri CD, Wykoff CC, Hershberger VS, Pauly-Evers M, Sadikhov S, Szczesny P, Schwab D, Nogoceke E, Osborne A, Weikert R, Fauser S. Simultaneous Inhibition of Angiopoietin-2 and Vascular Endothelial Growth Factor-A with Faricimab in Diabetic Macular Edema: BOULEVARD Phase 2 Randomized Trial. *Ophthalmology.* 2019 Aug;126(8):1155–1170.
19. Agarwal D, Chawla R, Varshney T, Shaikh N, Chandra P, Kumar A. Managing vitreoretinal surgeries during COVID-19 lockdown in India: Experiences and future implications. *Indian J Ophthalmol.* 2020 Oct;68(10):2126–2130.
20. Polizzi S, Mahajan VB. Intravitreal Anti-VEGF Injections in Pregnancy: Case Series and Review of Literature. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2015 Dec;31(10): 605–10.
21. Agarwal D, Kumar A. Managing intravitreal injections in adults in COVID-19 and post-COVID-19 era- Initial experiences. *Indian J Ophthalmol.* 2020 Jun;68(6):1216–1218.
22. Павловский О.А., Файзрахманов Р.Р., Егорова Н.С., Пьянкова М.А. Морфофункциональные результаты хирургического лечения эпиретинального фиброза: сравнительный анализ. // Отражение – 2023 Т.2 №16 сс49–53. [Pavlovskiy O.A., Fayzrachmanov R.R., Egorova N.S., Pyankova M.A. Morphofunctional Results of Surgical Treatment of Epiretinal Fibrosis: A Comparative Analysis. *Reflection.* – 2023. – No. 2(16). – pp. 49–53. (In Russ.)]
23. Diabetic Retinopathy Clinical Research Network Writing Committee. Bressler S.B., Edwards A.R., et al. Vitrectomy outcomes in eyes with diabetic macular edema and vitreomacular traction. *Ophthalmology.* 2021;132:113–1122.
24. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Оперативное лечение макулярного разрыва с сохранением внутренней пограничной мембраны. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2019;14(3):69–74. [Fayzrachmanov R.R., Pavlovskiy O.A., Larina E.A. The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: comparative analysis. *Medline.ru*, vol. 20, art. 17 (pp. 187–200), 2019. (In Russ.)]
25. Hagenau F, Vogt D, Ziada J, Guenther SR, Haritoglou C, Wolf A. Vitrectomy for diabetic macular edema: optical coherence tomography criteria and pathology of the vitreomacular interface. *Am J Ophthalmol.* 2019;200:34–46.
26. Abdel Hadi AM. Evaluation of Vitrectomy with Planned Foveal Detachment as Surgical Treatment for Refractory Diabetic Macular Edema with or without Vitreomacular Interface Abnormality. *J Ophthalmol.* 2018 May 7;2018:9246384.
27. Vikas SJ, Agarwal D, Seth S, Kumar A, Kumar A. Comparison of anatomical and functional outcomes of vitrectomy with internal limiting membrane peeling in recalcitrant diabetic macular edema with and without traction in Indian patients. *Indian J Ophthalmol.* 2021 Nov;69(11):3297–3301.
28. Ranno S, Vujosevic S, Mambretti M, Metrangolo C, Alkabes M, Rabbiosi G, Govetto A, Carini E, Nucci P, Radice P. Role of Vitrectomy in Nontractional Refractory Diabetic Macular Edema. *J Clin Med.* 2023 Mar 15;12(6):2297.
29. Igllicki M, Lavaque A, Ozimek M, Negri HP, Okada M, Chhablani J, Busch C, Loewenstein A, Zur D. Biomarkers and predictors for functional and anatomic outcomes for small gauge pars plana vitrectomy and peeling of the internal limiting membrane in naïve diabetic macular edema: the VITAL study. *PLoS One.* 2018;13(7):e0200365.
30. Босов Э.Д., Калинин М.Е., Карпов Г.О., Богданова В.А. Влияние изменений пигментного листка сетчатки на морфофункциональные результаты после хирургии субмакулярных кровоизлияний. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2022;17(4,supplement):25–27. [Bosov, E.D., Kalinin M.E., Karpov G.O., Bogdanova V.A. Influence of changes in the retinal pigment layer on morphofunctional results after surgery for submacular hemorrhages. *Bulletin of Pirogov National Medical Surgical Center* 17, no. s4 (2022): 25–27. (In Russ.)]
31. Takagi, Hitoshi, Atsushi Otani, Junichi Kiryu, and Yuichiro Ogura. “New Surgical Approach for Removing Massive Foveal Hard Exudates in Diabetic Macular Edema.” *Ophthalmology* 106, no. 2 (February 1999): 249–57.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ИНТРАОКУЛЯРНОЙ ШВАННОМЫ

Цыганова Т.А.*, Скорохватова Е.В., Денисенко А.Н.
ГБУЗ НО «Городская больница №35 Советского района»,
Нижний Новгород

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_57

Резюме. Обоснование: Шванномы увеального тракта – крайне редко встречающиеся опухоли, которые могут имитировать хориоидальную меланому, в связи с чем возникают сложности в диагностике и выборе тактики лечения. Несмотря на то, что это доброкачественная опухоль, она может достигать степени дифференцировки меланомы и иметь экстраокулярный рост, что меняет витальные прогнозы.

Цель: Представить клинический случай шванномы хориоидеи, проанализировать особенности диагностики и выбора тактики лечения.

Материалы и методы: Диагностика и обследование выполнялись на базе ГБУЗ НО «ГБ№35 Советского района» Нижнего Новгорода и включали: биомикроскопия глазного дна в условиях медикаментозного мидриаза, В-сканирование, гистологическое и ИГХ-исследования энуклеированного глазного яблока.

Результаты: По результатам морфологического исследования получена редкая опухоль увеального тракта, а именно шваннома, что подтвердилось в дальнейшем выполненным ИГХ-исследованием.

Заключение: Несмотря на доброкачественность опухоли, её склонность к имитации увеальной меланомы и особенности клинического течения (большой процент рецидивов после нерадикального хирургического лечения, частый экстраокулярный рост, развивающийся ввиду размеров болевой синдром и неизбежную потерю зрительных функций), в качестве тактики лечения энуклеация является актуальным методом хирургического лечения, так как все органосохраняющие вмешательства ведут к продолжению опухолевого роста.

Ключевые слова: интраокулярная шваннома; меланوما; опухоль хориоидеи; энуклеация.

Актуальность

Хориоидальные шванномы — редкие, обычно бесцветные опухоли, но иногда имитирующие увеальную меланому пигментированным видом и характером роста.

Малигнизация шванномы встречается редко: случаев перерождения данного новообразования интраокулярной локализации зарегистрировано не было. Согласно литературе, чаще всего встречается шваннома преддверно-улиткового и тройничного нервов, также она часто возникает по ходу корешков черепных нервов, за исключением зрительного и обонятельного, так как их миелиновые оболочки выстилает олигодендроглия, а не шванновские клетки [1]. Источником ее развития являются цилиарные нервы сосудистого тракта.

Шванномы увеального тракта описаны в единичных случаях и составляют около 1% всех внутрочерепных новообразований [2; 6] и 0,03–0,05% среди всех интраокулярных опухолей [2].

Встречаются во всех возрастных группах, но пик приходится на возраст 40–60 лет.

При осмотре глазного дна встречаются следующие особенности: внутриглазная шваннома чаще беспи-

FEATURES OF DIAGNOSTICS AND CHOICE OF TREATMENT TACTICS FOR INTRAOCCULAR SCHWANNOMA

Tsyganova T.A.*, Skorokhvatoeva E.V., Denisenco A.N.
City Clinical Hospital No. 35, Nizhny Novgorod

Abstract. Rationale: Uveal tract schwannomas are extremely rare tumors that can mimic choroidal melanoma, which makes diagnosis and treatment tactics difficult. Despite the fact that this is a benign tumor, if untimely treatment is not provided, it can reach the degree of melanoma differentiation and have extraocular growth, which changes the vital prognosis.

Objective: To present a clinical case of choroidal schwannoma, analyze the features of diagnosis and choice of treatment tactics.

Methods: Diagnostics and examinations were performed at the State Budgetary Healthcare Institution of the Nizhny Novgorod Region "City Hospital No. 35 of the Sovetsky District" of Nizhny Novgorod and included: examination of the fundus under conditions of drug-induced mydriasis, B-scanning, histological and IHC studies of the enucleated eyeball.

Results: According to the results of the morphological study, a rare tumor of the uveal tract, namely schwannoma, was obtained, which was subsequently confirmed by the performed IHC study.

Conclusion: Despite the benign nature of the tumor, its tendency to imitate uveal melanoma and the peculiarities of the clinical course (a high percentage of relapses after non-radical surgical treatment, frequent extraocular growth, pain syndrome developing due to the size and inevitable loss of visual functions), enucleation is a relevant method of surgical treatment as a treatment tactic, since all organ-preserving interventions lead to continued tumor growth.

Keywords: intraocular schwannoma, melanoma, choroidal tumor, enucleation.

ментная, но описаны и случаи пигментированной куполообразной или грибовидной плюс-ткани [2], что значительно затрудняет её дифференциацию от увеальной меланомы без гистопатологического исследования.

В литературе описаны случаи, когда по клиническим признакам предполагались меланомы хориоидеи небольших размеров, была проведена брахитерапия, но ответа не получено. В связи с продолженным ростом опухоли, выполнена энуклеация, морфологически была диагностирована шваннома.

Также есть несколько публикаций, где после выполнения МРТ и дифференцировки от меланомы была выполнена витрэктомия с локальной резекцией очага ввиду коллегиального заключения о доброкачественности новообразования. Основным отличительным критерием шванномы от меланомы считали идентичность экзогенности плюс-ткани в T1 и T2 режиме с тканью мозга [8]. При увеальных меланомах в режиме T1 наблюдается гиперинтенсивность по сравнению с ГМ, в T2 режиме – гипоинтенсивность (Рис. 1).

Однако, помимо шванномы изоэхогенность с тканью головного мозга (Рис. 2), согласно данным литературы,

* e-mail: S5305@yandex.ru

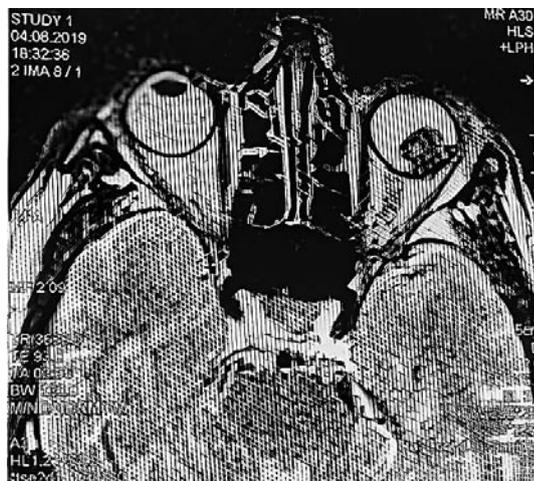


Рис. 1. МРТ-снимок увеальной меланомы в режиме T1 (из собственных клинических случаев).

также может наблюдаться у некоторых кист хориоидеи [9], остеомы хориоидеи [10], злокачественной медуллоэпителиомы [11], а также в собственной клинической практике встречались случаи, где в последующем морфологически подтвержденная меланوما хориоидеи не отличалась плотностью на МРТ от нервной ткани в указанных режимах.

Цель

Представить клинический случай шванномы хориоидеи, проанализировать особенности диагностики и выбора тактики лечения.

Материалы и методы

Женщина, 76 лет, была направлена поликлиническим звеном на госпитализацию в экстренном порядке по поводу гемофтальма. Согласно анамнезу, снижение зрительных функций до светоощущения произошло около полугода назад. Пациентка обратилась с жалобами на полную слепоту, давящие боли в глазу. При офтальмоскопии в центральных отделах из-за деструкции стекловидного тела и частичного гемофтальма под флером визуализировалась неоднородно пигментированная сильно проминирующая плюс-ткань. Когерентную томографию было невозможно выполнить из-за непрозрачности сред. Эхографически в большинстве проекций новообразование имело куполообразный характер проминенции, а также определялась взвесь крови в стекловидном теле (Рис. 1).

Учитывая бесперспективность органосохранного лечения со стороны зрительных функций ввиду центральной локализации, большие размеры опухоли, рецидивирующий гемофтальм, большой риск вторичной гипертензии, риск экстраокулярного роста и клинические признаки меланомы хориоидеи, отказ пациентки от консультации в учреждениях федерального уровня, было принято решение об энуклеации глазного яблока.

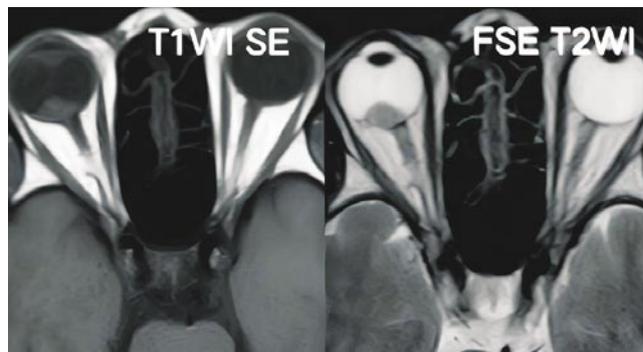


Рис. 2. МРТ-снимок в T1 и T2 режимах увеальной шванномы (источник – 6. Yu Y, Cheng Y, Wang K, Sun K, Shen D, Liang J. Intraocular schwannoma: A case series of 3 patients. *Oncol Lett.* 2019 Jan;17(1):1274-1278).

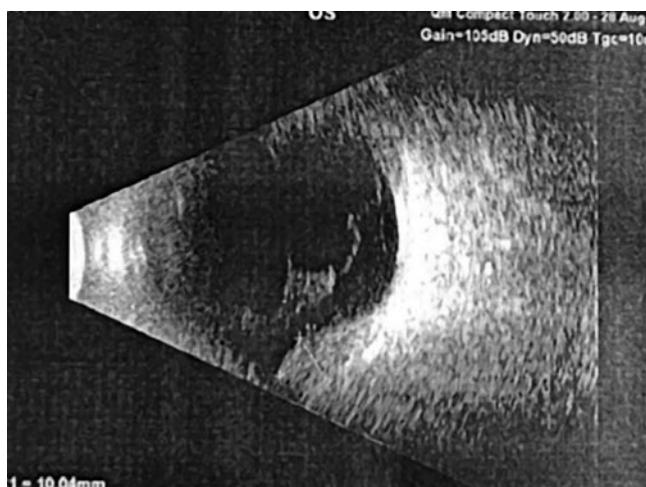


Рис. 3. В-скан новообразования OS (в дальнейшем морфологически диагностирована шваннома).

Результаты

По результатам гистологического исследования полученная картина наиболее соответствовала шваннومه хориоидеи. В наибольшем измерении основания размеры достигали 25 мм. Основная масса ткани представляла собой тяжи из веретенообразных клеток с характерными для шванномы «завихрениями», «полисадами». Отмечалась низкая клеточность, отсутствие митотической активности, а также было отмечено большое количество сосудов, очаговые кровоизлияния и многочисленные отложения гемосидерина.

Выводы

Выбор метода лечения, а именно органосохраняющие мероприятия или энуклеация, определяется размерами опухоли и наличием вторичных осложнений, обусловленных опухолевым ростом в глазу. Несмотря на крайне редкую встречаемость такого новообразования, как шваннома, необходимо учитывать возможности дифференциальной диагностики её от меланомы хориоидеи, которую она часто имитирует клинически. В описанном

случае диагноз, несмотря на проведенную энуклеацию в данном случае, чрезвычайно важен, поскольку позволяет делать определенные витальные прогнозы для пациента. По изученной литературе можно сделать вывод, что МРТ не является абсолютным показателем доброкачественности или злокачественности характера опухоли, однако в некоторых случаях может помочь в дифференциальной диагностике с самой распространенной интраокулярной опухолью – меланомой хориоидеи.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Гришина Е. Е., Нечеснюк С. Ю. Увеальная шваннома, имитирующая меланому (клиническое наблюдение) // Вестник офтальмологии. – 2014. – Т. 130, № 2. – С. 50-53. [Grishina EE, Nechesniuk Slu. Uveal schwannoma mimicking melanoma (case report). Russian Annals of Ophthalmology. 2014;130(2):50-53. (In Russ.)]
2. Внутриглазная шваннома: клинико-патоморфологический анализ случая / Саакян С. В., Амирян А. Г., Цыганков А. Ю. [и др.] // Вестник офтальмологии. – 2014. – Т. 130, № 2. – С. 54-58. [Saakian SV, Amirian AG, Tsygankov Alu, Zhiil'tsova MG, Zakharova GP, Andreeva LD. Intraocular schwannoma case report: clinical and pathomorphological analysis. Russian Annals of Ophthalmology. 2014;130(2):54-58. (In Russ.)]
3. Баранова И.Б., Славнова Е.Н., Петров А.Н. Цитологическая диагностика шванномы: 3 клинических наблюдения // Новости клинической цитологии России. 2023;27(2): 25-29. [Baranova I.B., Slavnova E.N., Petrov A.N. Cytological diagnosis of schwannoma: 3 case reports. Russian News of Clinical Cytology. 2023;27(2):25-29. (In Russ.)]
4. Reyes AG, Lewis CY, Pham C, Boldt HC, Lozano LP, Syed NA, Binkley EM. Pseudo-pigmented choroidal schwannoma with extraocular extension in an elderly patient. Am J Ophthalmol Case Rep. 2024 Jul 31;36:102137.
5. Dong, L., Xu, XL., Li, HY. Et al. Intraocular schwannoma: case series of 28 patients and literature review. Eye 38, 1314–1319 (2024).
6. Yu Y, Cheng Y, Wang K, Sun K, Shen D, Liang J. Intraocular schwannoma: A case series of 3 patients. Oncol Lett. 2019 Jan;17(1):1274-1278.
7. You JY, Finger PT, Iacob C, McCormick SA, Milman T. Intraocular schwannoma. Surv Ophthalmol. 2013 Jan-Feb;58(1):77-85.
8. Zhang T, Feng LJ, Wang Y, Shi YH, Wang L, Sun YM, Wei YT, Zhang SC. Multimode imaging characteristics and treatment of uveal schwannoma. Int J Ophthalmol 2022;15(3):446-452
9. Кирьянова А. Н. Случай ложноположительной диагностики меланомы хориоидеи // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2022. – № 3. – С. 44-46. [Kir'yanova A. N. Sluchai lozhnopolozhitel'noi diagnostiki melanomy khorioidei // Zdorov'e, demografiya, ekologiya finno-ugorskikh narodov. – 2022. – № 3. – S. 44-46. (In Russ.)]
10. Остеома хориоидеи (случай из практики) / А. С. Борисенко, В. А. Витт, Т. К. Волкович, Л. В. Науменко // Офтальмология. Восточная Европа. – 2014. – № 4(23). – С. 121-125. [Osteoma khorioidei (sluchai iz praktiki) / A. S. Borisenko, V. A. Vitt, T. K. Volkovich, L. V. Naumenko // Oftal'mologiya. Vostochnaya Evropa. – 2014. – № 4(23). – S. 121-125. (In Russ.)]
11. Злокачественная медуллоэпителиома зрительного нерва с внутриглазным распространением, имитирующая ретинобластому: клинический случай и обзор литературы / Т. Л. Ушакова, А. Куршин, О. В. Горовцова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2019. – Т. 98, № 4. – С. 109-115. [Polyakov V.G., Ushakova T.L., Kurshin A.A., Gorovtsova O.V., Bekyashev A.H., Gasparyan T.G, Artemenko Y.V., Glekov I.V.. Malignant medulloepithelioma of the optic nerve with intraocular proliferation, imitating retinoblastoma: a clinical case and literature review. PEDIATRIA n.a. G.N. Speransky. 2019; 98 (4): 109-115. (In Russ.)]

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ С РАЗРЫВАМИ В НИЖНЕЙ ПОЛУСФЕРЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИРУРГИЧЕСКОГО МЕТОДА

Сехина О.Л.*², Коновалова К.И.^{1,2}, Файзрахманов Р.Р.^{1,2}, Ларина Е.А.¹

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_60

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

² Кафедра глазных болезней ИУВ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Резюме. Цель: Оценить эффективность краткосрочной тампонады витреальной полости перфторорганическим соединением (ПФОС) и проанализировать динамику морфологических изменений после хирургического лечения пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки (РОС) с разрывами в нижней полусфере сетчатки.

Материал и методы: Проспективно исследовали 31 пациента (31 глаз) с диагнозом первичная регматогенная отслойка сетчатки с пролиферативной витреоретинопатией (ПВР) С тип 1–2 с захватом макулярной зоны и разрывами, локализованными в нижних отделах сетчатки. Все пациенты были разделены на две группы в зависимости от вида тампонирующего вещества в витреальной полости. Пациентам I группы (n = 15): первым этапом проводилась витреоретинальная хирургия (ВРХ) с тампонадой витреальной полости ПФОС на срок не более 14 дней, вторым этапом – удаление ПФОС с последующей тампонадой газозооной смесью (С2F6), сочетанное с фактоэмulsionификацией и имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). Пациентам II группы (n = 16): первым этапом – ВРХ с тампонадой силиконовым маслом (СМ) 1300 сСт, вторым этапом – замена СМ на сбалансированный солевой раствор (BSS). После удаления ПФОС или СМ срок наблюдения составлял не менее 6 месяцев.

Результаты: По данным нашего исследования была отмечена высокая эффективность применения краткосрочной тампонады ПФОС в сравнении с тампонадой СМ у пациентов с РОС с разрывами в нижней полусфере. У пациентов I группы на протяжении периода наблюдения рецидив РОС и развитие кистозного макулярного отека не были зафиксированы, в то время как у пациентов II группы данные случаи были отмечены в 37,5%, и 18,7% соответственно. По данным оптической когерентной томографии у пациентов I группы были зарегистрированы случаи эпиретинального фиброза в 14,3%, а у пациентов II группы – в 31,2%.

Заключение: Эффективность применения краткосрочной тампонады витреальной полости ПФОС в лечении пациентов с РОС с разрывами в нижней полусфере сетчатки подтверждается результатами проведенного исследования. Исходя из анализа динамики анатомических показателей данный метод позволяет улучшить результаты ВРХ у данной категории пациентов, а также снижает вероятность послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, тампонада витреальной полости, перфторорганическое соединение.

Введение

Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) – тяжелое распространенное заболевание, приводящее к полной необратимой утрате зрительных функций в отсутствии оперативного лечения [1]. «Золотым стандартом» в лечении пациентов с РОС являются эписклеральное пломбирование и витрэктомия pars plana с использованием различных видов тампонады витреальной полости [1]. Однако газозооная смесь и силиконовые масла (СМ)

RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT WITH RUPTURE IN THE LOWER HEMISPHERE DEPENDING ON THE SURGICAL METHOD

Sekhina O.L.*², Konovalova K.I.^{1,2}, Fayzrahmanov R.R.^{1,2}, Larina E.A.¹

¹ N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

² Institute of Advanced Training of Physicians N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

Abstract. Purpose: To evaluate the efficacy of short-term tamponade of the vitreal cavity by perfluorinated compound and to analyze the morphological changes after surgical treatment of the patients with rhegmatogenous retinal detachment with rupture in the lower retinal hemisphere.

Material and methods: The analysis of surgical treatment of 31 patients with the diagnosis of primary rhegmatogenous retinal detachment in combination with proliferative vitreoretinopathy c type 1–2 with inclusion of the macular zone, with the localization of the rupture in the lower retinal hemisphere. All patients were divided into two groups depending on the tamponade vitreous cavity. I group (n = 15): first stage – vitreoretinal surgery with a tamponade of the vitreous cavity of perfluoroorganic compounds for 14 days, second stage – removal of perfluoroorganic compounds from the vitreous cavity + facoemulsification with implantation of the intraocular lens + tamponade of the natural gas mixture (C2F6). Monitoring for at least 6 months after perfluorinated compound or silicone oil removal.

Results: The preliminary results of the study showed a high effectiveness of short-term perfluorinated compound tamponade compared to the silicone oil tamponade in patients with rhegmatogenous retinal detachment with rupture in the lower hemisphere. In all 1st group patients complete retinal reattachment was achieved in all observation periods. In 2nd group, partial retinal reattachment in the lower departments in the long-term postoperative period was detected in 37.5% of cases. There was no cystic macular edema in Group 1 patients, while it occurred in Group 2 patients in 18.7%. Epiretinal fibrosis was detected in Group 1 patients in 14.3% of cases and in Group 2 patients in 31.2% of cases during the whole observation period.

Conclusion: The results of the conducted study confirm the effectiveness of the use of short-term tamponade of the vitreous cavity of perfluorinated compound in the treatment of patients with retinal detachment at the localization of a tear in the lower retinal hemisphere. This method improves the anatomical results of vitreoretinal surgery in this category of patients and helps to reduce the number of postoperative complications.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, tamponade of the vitreous cavity, perfluoroorganic compound.

разной степени вязкости в результате подъема тампонирующего вещества вверх не могут в достаточной мере способствовать полному прилеганию сетчатки в нижних квадрантах [2]. За счет сохранения пространства между поверхностью сетчатки и нижним мениском силиконового пузыря повышается риск прогрессирования пролиферативной витреоретинопатии (ПВР) [3]. Несмотря на применение современных технологий, риск рецидива РОС с разрывами сетчатки в нижней полусфере в усло-

* e-mail: sekhina.ol@mail.ru

виях силиконовой тампонады витреальной полости составляет 10–25% случаев, а после удаления СМ – до 34% [4]. Учитывая это некоторые хирурги для усиления эндотампонирующего эффекта отдают предпочтение комбинированной методике: эписклеральное пломбирования сочетанное с витрэктомией [2]. Однако данные современных исследований остаются противоречивыми [2; 5]. Доказана эффективность применение краткосрочной тампонады витреальной полости ПФОС при РОС в таких случаях как: выраженная ПВР С-D при отсутствии интраоперационного прилегания сетчатки, высокий риск немедленного повторного отслоения сетчатки, разрывы в нижних отделах, трудность полного удаления тракционных мембран, невозможность соблюдения пациентом послеоперационного положения вниз лицом [6]. Благодаря своим уникальным физическим характеристикам: высокий удельный вес (1,76–2,30), высокое поверхностное натяжение, прозрачность и низкая вязкость, ПФОС становится оптимальным инструментом для интраоперационного применения. Что создает условия для детального исследования его эффективности при краткосрочной тампонаде витреальной полости [7].

Цель

Изучить эффективность краткосрочной тампонады витреальной полости ПФОС и проанализировать динамику морфологических изменений после хирургического лечения пациентов с РОС при локализации разрыва в нижней полусфере сетчатки.

Материалы и методы

В данное проспективное экспериментальное рандомизированное одноцентровое исследование был включен 31 пациент (31 глаз) с диагнозом первичная регматогенная отслойка сетчатки ПВР С тип 1–2 с вовлечением макулярной зоны и разрывами в нижних квадрантах. Все пациенты при помощи рандомизации были разделены на две группы в зависимости от тампонады витреальной полости. Средний возраст пациентов I группы составил $74 \pm 8,78$ лет, II группы – $71 \pm 5,32$ лет. Длительность заболевания у пациентов I группы составляла $58,4 \pm 6,7$ дней, во II группе – $56,3 \pm 7,2$ дней. Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) до оперативного лечения в I группе составляла $0,03 \pm 0,02$, во II группе – $0,03 \pm 0,01$.

Всем пациентам было проведено стандартное офтальмологическое обследование, включая: визометрию с определением МКОЗ, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, ультразвуковое В-сканирование, оптическая когерентная томография (ОКТ). Предоперационный анамнез включал пол, возраст, а также клинические особенности отслойки сетчатки: площадь отслойки, степень ПВР, тип и локализацию разрывов сетчатки.

Всем пациентам была проведена стандартная трехпортовая 25 G витрэктомия pars plana, с санацией стекловидного тела в периферических отделах при помощи склерокомпрессии для устранения тракционного

компонента в участках разрывов сетчатки. Ретиномия и ретинэктомия выполнялись только в той области, где остаточную тракцию не удавалось устранить даже после полного удаления стекловидного тела. Дренажное субретинальное жидкости производилось через периферический разрыв сетчатки в условиях частичной тампонады витреальной полости ПФОС. С последующим проведением эндолазерной коагуляции вокруг разрывов сетчатки.

У пациентов I группы операция завершалась тампонадой витреальной полости ПФОС отечественного образца. У пациентов II группы – тампонадой СМ 1300 ССт. Все пациенты I группы находились в положении на спине с приподнятым головным концом в течение 14 дней после операции, а пациенты II – группы лицом вниз в течение 3-х недель после операции. Строго через 14 дней проводился второй этап оперативного лечения у пациентов I группы. Им осуществлялась замена ПФОС на газовоздушную смесь C2F6, фактоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). Пациентам II группы производили удаление СМ и тампонировали витреальную полость сбалансированным солевым раствором (BSS) в сроки $71 \pm 4,3$ дней после выполнения первого этапа. Достижение анатомического успеха определялся как полное прилегание сетчатки в условиях отсутствия тампонады в течение более 3 месяцев.

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи программ Excel (Microsoft, США), Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Оценку значимости различия средних значений по группам проводили с помощью параметрического t-критерия Стьюдента. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Во время послеоперационного наблюдения, составляющего 6 месяцев после удаления ПФОС или СМ, было отмечено, что у пациентов I группы на всех сроках наблюдения удалось добиться полного прилегания сетчатки.

Во II группе неполное прилегание сетчатки в нижней полусфере было выявлено в 37,5% случаев в отдаленном послеоперационном периоде. Этим пациентам была выполнена ревизия витреальной полости с проведением ретиномии в нижних отделах с последующей тампонадой витреальной полости СМ 1300. Однако при дальнейшем наблюдении у двоих из них был диагностирован повторный рецидив РОС, связанный в одном случае с формированием нового разрыва сетчатки, во втором – с формированием ПВР по краю ретиномии.

Несмотря на многочисленные исследования, в связи с многокомпонентностью патофизиологических механизмов отслойки сетчатки до сих пор не выявлен ключевой фактор в развитии рецидивов РОС [8]. В 8–25% источником являются прогрессирующие ПВР, недостаточное блокирование выявленных ранее разрывов сетчатки и формирование новых в результате витреоретинальной

тракции [8]. А неполное прилегание сетчатки в нижнем квадранте за счет подъема тампонирующего вещества вверх составляет наиболее высокую частоту развития рецидивов РОС у пациентов с нижними разрывами на фоне силиконовой тампонады витреальной полости [2; 3; 9]. Так, F. Boscia и соавт. [3] указывают на то, что СМ не способно тампонировать нижние квадранты до крайней периферии, за счет более легкой плотности чем у внутриглазной жидкости. Что неизбежно приведет к накоплению в этом пространстве субретинальной жидкости, клеточных и молекулярных элементов, ответственных за рецидив отслойки сетчатки [3].

В свою очередь Шевалова Т.Н. и соавт. [9] акцентируют внимание на том, что сила гидростатического давления пузыря легкого СМ в нижних отделах не оказывает должного давления на сетчатку для ее полного прилегания. Кроме того, пространство между границей силиконового пузыря и нижними квадрантами сетчатки образует площадку для накопления клеток пигментного эпителия и нового всплеска ПВР. До 80% случаев нарастание ПВР является причиной неполного прилегания сетчатки при хирургическом лечении как первичной РОС, так и рецидивов отслойки сетчатки [9].

Нередко после оперативного лечения РОС по данным ОКТ отмечается наличие остаточной субретинальной жидкости (СРЖ), которая может сохраняться несмотря на блокирование разрывов и полное офтальмоскопическое прилегание сетчатки [10–12]. Следует отметить, что частота встречаемости остаточной СРЖ сильно варьируется от исследования к исследованию. А ее влияние на послеоперационное восстановление остроты зрения после успешной хирургии отслойки сетчатки в течении длительного времени является предметом дискуссии [11–13].

В 2011 г. Ricker с соавт. зарегистрировали остаточную СРЖ в 94% случаев через 1 месяц после оперативного лечения. А также отметили, что по мере ее резорбции наблюдалось постепенное улучшение остроты зрения [14]. В свою очередь Kobayashi M. и соавт. заявили, что у пациентов с РОС с вовлеченной макулярной областью, в послеоперационном периоде не было отмечено существенной разницы в итоговой максимально корригируемой остроте зрения (МКОЗ) между группой с высокой скоростью резорбции СРЖ и низкой. При анализе данных ОКТ обеих групп существенных отличий в толщине внутренних и внешних сегментов фоторецепторов в послеоперационном периоде диагностировано не было [15].

По данным нашего исследования у пациентов I группы СРЖ в фовеолярной зоне регистрировалась в 46,67% случаев, у пациентов II группы – в 31,25% случаев на протяжении всего периода наблюдения. Однако еще в 2004 г. T. Wolfensberger отметил, что отслойка нейрорепителлия в макулярной зоне может наблюдаться в течение 6–12 месяцев после оперативного лечения. И по мнению некоторых авторов её наличие в зоне макулы не оказывает существенного влияния на снижение

МКОЗ [13]. Weldy E.W. с соавт. также не выявили прямой связи между количеством СРЖ и остротой зрения [16]. Вместе с тем исследователи убеждены, что следует отдать предпочтение наблюдению за остаточной СРЖ с низкой скоростью резорбции, а не прибегать к хирургическим манипуляциям [15].

На сегодняшний день, по данным современной литературы ряд авторов отдают предпочтение ПФОС в качестве краткосрочного тампонирующего агента при РОС с разрывами в нижней полусфере, обосновывая это более высокой скоростью созревания лазеркоагулятов сетчатки и восстановлением анатомического прилегания [17; 18].

Однако, частота формирования эпиретинальной мембраны, развития кистозного макулярного отека, миграции ПФОС в переднюю камеру, развития задних синехий и появления хлопьевидных отложений макрофагов на сетчатке или капсуле хрусталика составляет предмет дискуссий [17; 19]. По данным оптической когерентной томографии сетчатки у пациентов I группы не было зарегистрировано развитие кистозного макулярного отека, в то время как у пациентов II группы оно наблюдалось в 18,7% случаев. Формирование эпиретинального фиброза было выявлено у пациентов I группы в 14,3% случаев, а у пациентов II группы было отмечено в 31,2% на протяжении всего периода наблюдения.

Так, в 2007 г. M. Mikhail с соавт. [19] проанализировали результаты лечения пациентов с отслойкой сетчатки с применением краткосрочной тампонады ПФОС сроком на 6,7 дней и выявили рецидив отслойки сетчатки в 13,3% случаев, в 20% – передний увеит, разрешившийся на фоне местного применения стероидов, в 4,1% – формирование эпиретинальной мембраны, в 3,3% – выход ПФОС в переднюю камеру. У 50% пациентов отмечалось развитие катаракты, что аналогично исследованию Rofail M., Lee L. [20], а также сопоставимо с нашим данными, по поводу чего всем пациентам I группы вторым этапом была проведена ФЭК с имплантацией ИОЛ.

В 2018 г. Арсланов Г. и соавт. [17] проанализировали результаты лечения отслойки сетчатки методом краткосрочной тампонады ПФОС отечественного образца на 14 дней и пришли к выводу, что в 97,1% случаев сетчатка прилежала, а число случаев прогрессирования катаракты осталось статистически незначимым. Однако в 28,6% случаев наблюдались мелкие белые хлопьевидные отложения на сетчатке или капсуле хрусталика, которые резорбировались через 3 недели [17]. Также авторы не выявили наличие остатков ПФОС в полости стекловидного тела, а также миграции его в переднюю камеру после планового этапа удаления тампонирующего агента, что в свою очередь сопоставимо с данными нашего исследования [17].

В раннем послеоперационном периоде у пациентов I и II групп в 14,3% и 18,7% соответственно, отмечалось транзиторное повышение уровня внутриглазного давления. Во всех случаях повышение офтальмотонуса купи-

Табл. 1. Динамика максимальной корригированной остроты зрения в анализируемых группах

Группа	До операции	1-ые сутки после первого этапа ВРХ	За сутки до второго этапа ВРХ	После 2-го этапа ВРХ через		
				1 месяц	3 месяца	6 месяцев
1 (n = 15)	0,03±0,02	0,23±0,08 (p = 0,064)	0,24±0,07 (p = 0,06)	0,28±0,07 (p = 0,025)	0,34±0,09 (p = 0,021)	0,35±0,08 (p = 0,019)
2 (n = 16)	0,03±0,01	0,11±0,06 (p = 0,061)	0,13±0,08 (p = 0,056)	0,14±0,05 (p = 0,017)	0,15±0,07 (p = 0,016)	0,17±0,04 (p = 0,013)

ровалось назначением гипотензивных капель. Развитие офтальмогипертензии при тампонаде ПФОС и СМ также выявили и другие исследователи. Так, Арсланов Г. и соавт. [17], отмечают транзиторное повышение внутриглазного давления в 20% случаев при краткосрочной тампонаде ПФОС, а Mikhail V. и соавт. отметили подобную динамику в 6,7% случаев [19]. В то же время, по наблюдениям специалистов, офтальмогипертензия при тампонаде СМ до 2 месяцев была зарегистрирована в 29,41% случаев, при длительности тампонады СМ от 2 до 6 месяцев – в 33,33%, при сроке удаления СМ позднее 6 месяцев – 64,29% [21; 22].

Отмечено, что в витреальной полости и передней камере сохраняются мономеры или олигомеры СМ не только при силиконовой тампонаде, а также и после ее удаления. Что приводит к пролиферативным реакциям (рубцов радужки, ретроиридальные воспалительные мембраны, рецидивы пролиферации эпиретинальной и субретинальной фиброзной или фиброваскулярной тканей сетчатки, в том числе при неполном удалении стекловидного тела) [23]. В свою очередь длительная тампонада СМ, проникая во все оболочки глаза, вызывает в них процесс хронического воспаления, который приводит к дистрофическим изменениям и фиброзу. Нельзя не отметить, что обширная ретиномия лишь усиливает пролиферативный процесс. А большое количество цитокинов и фосфолипидов, содержащееся в пролиферативной ткани, является одной из причин эмульгации силикона. Однако СМ с меньшей вязкостью (1000–1300 сСт) чаще эмульгирует и выходит в переднюю камеру, вызывая повышение ВГД [23; 24].

Анализ изменения МКОЗ представлен в виде таблицы. По данным визометрии пациенты обеих групп до лечения имели сопоставимые показатели: 0,03±0,02 и 0,03±0,01 в I-й и во II-й соответственно. У пациентов обеих групп прослеживался линейный рост МКОЗ на протяжении всего периода наблюдения. Зафиксированные показатели МКОЗ на контрольных обследованиях демонстрируют статистически значимую прибавку у пациентов I группы уже спустя 1 месяц после удаления ПФОС до 0,28±0,07 (p = 0,025 в сравнении с данными до операции) и пациентов II группы – 0,14±0,05 (p = 0,017 в сравнении с данными до операции). Тенденция повышения показателей МКОЗ I группы в два раза по сравнению с данными II группы сохраняется и на протяжении дальнейшего периода наблюдения.

Важно отметить, что достижение хорошего анатомического исхода не является гарантом высокого функционала [15]. Зачастую низкие функциональные

результаты по завершении оперативного лечения РОС детерминированы морфологическими изменениями структур глаза в результате первичной альтерации ретикулярной структуры при РОС. Также в ряде исследований описаны случаи с «необъяснимым» снижением МКОЗ на фоне тампонады СМ [25–27].

Выводы

Таким образом, результаты предварительных исследований подтверждают эффективность применения краткосрочной тампонады витреальной полости ПФОС в лечении пациентов с РОС при локализации разрывов в нижней полусфере. Данный метод позволяет улучшить анатомические и функциональные результаты ВРХ у данной категории пациентов и способствует уменьшению числа послеоперационных осложнений.

Участие авторов. Сехина О.Л. – разработка концепции, сбор данных и их интерпретация, написание текста, оформление библиографии. Файзрахманов Р.Р. – разработка и дизайн исследования, научное редактирование, окончательное утверждение рукописи. Коновалова К.И. – научное редактирование текста. Ларина Е.А. – техническое редактирование текста.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Общероссийская общественная организация "Ассоциация врачей-офтальмологов". Федеральные клинические рекомендации // Регматогенная отслойка сетчатки. 2017. С. 5 [Obshcherossiiskaya obshchestvennaya organizatsiya "Assotsiatsiya vrachei-oftalmologov". Federalnye klinicheskie rekomendatsii "Regmatogennaya otsoika setchatki". 2017. p.5 (In Russ.)]
2. Sheng Y, Sun W, Mo B, et. al. Non-buckled vitrectomy for retinal detachment with inferior breaks and proliferative vitreoretinopathy. *Int J Ophthalmol.* 2012;5(5):591-5. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2012.05.09.
3. Boscia F, Furino C, Recchimurzo N, et. al. Oxane HD vs silicone oil and scleral buckle in retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy and inferior retinal breaks. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2008;246(7):943–948. doi: 10.1007/s00417-008-0806-7
4. Foster RE, Meyers SM. Recurrent retinal detachment more than 1 year after reattachment. *Ophthalmology.* 2002;109:1821–1827. doi: 10.1016/S0161-6420(02)01182-X
5. Mitty D, Singh J, Yorston D, et. al. The predisposing pathology and clinical characteristics in the Scot tish Retinal Detachment Study. *Ophthalmology.* 2011;118(7):1429–1434. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.11.031
6. Barthelmes D, Chandra J. Perfluoro-n-octane as a temporary intraocular tamponade in a staged approach to manage complex retinal detachments. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:413-8. doi: 10.2147/OPHTH.S76947. PMID: 25784785; PMCID: PMC4356446.
7. Sargent JW, Seffl RJ. Properties of perfluorinated liquids. *Fed Proc.* 1970; 29(5):1699-703. PMID: 5457573

8. Луковская Н. Г., Астахов Ю.С., Сайгина Е.А. Анализ частоты и причин развития рецидивов отслойки сетчатки после наружных этапов оперативного лечения // Офтальмологические ведомости. – 2010. – Т. 3, № 4. – С. 24-28. [Lukovskaya NG, Astakhov YuS, Sajgina EA. The analysis of frequency and causes of recurrent retinal detachment after the external steps of surgical treatment. *Ophthalmology Reports*. 2010; 3(4): 24-28. (In Russ.)]
9. Шевалова Т.Н., Чурашов С.В., Куликов А.Н. Ретиномия и круговое экстрасклеральное пломбирование в витреальной хирургии «нижних» рецидивов отслоек сетчатки в условиях силиконовой тампонады // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова – 2022. – Т. 17. – №4. [Shevalova TN, Churashov SV, Kulikov AN. Retinotomy versus encircling scleral buckling in the vitreoretinal surgery for recurrent inferior rhegmatogenous retinal detachment in silicone oil-filled eyes. *Vestnik Oftalmologii*. 2022;17(4). (In Russ.)] doi:10.258-81/20728255_2022_17_4_S1_28[2]
10. Veckeneer M, Derycke L, Lindstedt EW, et al. Persistent subretinal fluid after surgery for rhegmatogenous retinal detachment: hypothesis and review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012;250(6):795-802. doi:10.1007/s00417-011-1870-y
11. Wolfensberger TJ, Gonvers M. Optical coherence tomography in the evaluation of incomplete visual acuity recovery after macula-off retinal detachments. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2002;240(2):85-89. doi:10.1007/s00417-001-0410-6
12. Baba T, Hirose A, Moriyama M, Mochizuki M. Tomographic image and visual recovery of acute macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2004;242(7):576-581. doi:10.1007/s00417-004-0884-0
13. Wolfensberger TJ. Foveal reattachment after macula-off retinal detachment occurs faster after vitrectomy than after buckle surgery. *Ophthalmology*. 2004;111(7):1340-1343. doi:10.1016/j.ophtha.2003.12.049
14. Algethami, A., Talea, M., Alsakran, W.A. et al. Persistent subretinal fluid following diabetic tractional retinal detachment repair: risk factors, natural history, and management outcomes. *Int Ophthalmol*. 2021; 41:453–464. doi:10.1007/s10792-020-01595-y
15. Kobayashi M, Iwase T, Yamamoto K, et al. Influence of submacular fluid on recovery of retinal function and structure after successful rhegmatogenous retinal reattachment. *PLoS One*. 2019;14(7). doi: 10.1371/journal.pone.0218216.
16. Weldy E.W., Patnaik J.L., Pecan P.E. et al. Quantitative effect of subretinal fluid and intraretinal edema on visual acuity in uveitic cystoid macular edema. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2021;11(1):38. doi:10.1186/s12348-021-00266-y
17. Арсланов Г.М., Азнабаев Б.М., Мухаммадиев Т.Р., и др. Обоснование безопасности периода тампонады полости стекловидного тела перфтордекалином в клинической практике. Саратовский научно-медицинский журнал. – 2018. – Т.14 – № 4. – С. 862-866. [Arslanov GM, Aznabaev BM, Mukhamadeev TR, et al. Evidence of the safe period intravitreal tamponade by perfluorodecalin in clinical practice. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14(4):862-866. (In Russ.)]
18. Keller J, Govetto A, Ramasamy P, et al. Comparison of perfluorodecalin and silicone oil as initial tamponade for giant tetinal tear-associated retinal detachment. *Ophthalmologica*. 2021; 244(3):218-222. doi: 10.1159/000516520.
19. Mikhail VA, Mangioris G, Best RM, et al. Management of giant retinal tears with vitrectomy and perfluorocarbon liquid postoperatively as a short-term tamponade. *Eye (Lond)*. 2017; 31(9):1290-1295. doi:10.1038/eye.2017. 157.
20. Rofail M, Lee LR. Perfluoro-n-octane as a postoperative vitreoretinal tamponade in the management of giant retinal tears. *Retina*. 2005 Oct-Nov;25(7):897-901. doi: 10.1097/00006982-200510000-00013.
21. Дравица Л.В., Бирюков Ф.И., Рудакевич В.В., и др. Вторичная глаукома на глазах с силиконовой тампонадой витреальной полости / Сборник тезисов по материалам научно – практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии»; Москва 19-20 марта 2009 г. [Dravitsa LV, Biryukov FI, Rudakevich VV, et al. Vtorichnaya glaukoma na glazah s silikonovoy tamponadoj vitreal'noj polosti. In: Sbornik tezisov po materialam nauchno – prakticheskoy konferencii «Sovremennye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noj patologii»; Moscow 19-20 March 2009. Moscow. (In Russ.)]
22. Литвинчук Л.М. Частота и причины развития вторичной глаукомы при силиконовых эндотампонадах на глазах с осложненной миопией высокой степени. Сборник тезисов научно-практической конференции. «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии»; Москва, 22-23 марта 2012 г. – С.115. [Litvinchuk LM. Chastota i prichiny razvitiya vtorichnoj glaukomy pri silikonovykh endotamponadah na glazah s oslozhnennoj miopiej vysokoy stepeni. Sbornik tezisov nauchno-prakticheskoy konferencii. «Sovremennye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noj patologii»; Moscow 22-23 March 2012. p. 115. (In Russ.)]
23. Лоскутов И.А., Манаенков К.И. Факторы развития вторичной силикоиндуцированной глаукомы и их последствия (обзор литературы). Эффективная фармакотерапия // Офтальмология – 2022. – Т.18. – № 45 – С. 30–37. [Loskutov IA, Manaenkov KI. Factors of Development of Secondary Silicone-Induced Glaucoma and Their Consequences (Literature Review). *Ophthalmology* 2022; 18 (45): 30–37. (In Russ.)] doi:10.339-78/2307-3586-2022-18-45-30-37
24. Шишкин М.М., Кочева Е.А., Файзрахманов Р.Р., и др. Эписклеральное круговое пломбирование в хирургии рецидивов регматогенной отслойки сетчатки на авитреальных глазах. // Вестник офтальмологии – 2022. – Т.138. – № 6 – С. 65-69. [Shishkin MM, Kocheva EA, Fayzrahmanov RR. Episcleral circular buckling in surgical treatment of recurrent rhegmatogenous retinal detachment after vitrectomy. *Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*.2022;138(6):65–69.(InRuss.)] doi: 10/17116/oftalma202213806165
25. Oliveira-Ferreira C, Azevedo M, Silva M, et al. Unexplained Visual Loss After Silicone Oil Removal: A 7-Year Retrospective Study. *Ophthalmol Ther*. 2020;9(3):1-13. doi: 10.1007/s40123-020-00259-5.
26. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Шишкин М.М., и др. Динамика перфузионных и морфологических параметров макулярной зоны при силиконовой тампонаде витреальной полости. // Вестник офтальмологии – 2020. – Т.136 – №5. – С. 46 51. [Fayzrahmanov RR, Sukhanova AV, Shishkin MM, et al. Changes in perfusional and morphological parameters of the macular area after silicone oil tamponade of the vitreous cavity. *Vestnik Oftalmologii*. 2020;136(5):46 51.(In Russ.)] doi:10.17116/oftalma-202013605146
27. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Ларина Е.А., и др. Динамика перфузионных фовеолярных параметров на фоне силиконовой тампонады при регматогенной отслойке сетчатки (macula-off) // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2020 – Т.21. – С.44-54. [Fayzrahmanov RR, Sukhanova AV, Larina EA, et al. Dynamics of the perfusion foveolar parameters after silicone oil tamponade due to regmatogenic retinal detachment (macula-off). *Medline.ru. Russian Biomedical Journal*.2020; 21(5):44-54. (In Russ.)]

АКТУАЛИЗАЦИЯ АУТОСКЛЕРОКЕРАТОПЛАСТИКИ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ РОГОВОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА

Лаптев Н.Е.*, Лаптева А.В.

ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет
им. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_65

Резюме. Обоснование: Заболевания роговицы составляют четвертую часть общей заболеваемости среди всех офтальмологических патологий. У 75% больных этой группы могут в дальнейшем происходить нарушения зрительных функций, вплоть до полной потери. При тяжелых поражениях неизбежно встает вопрос о хирургическом вмешательстве, при этом для трансплантации лоскута роговицы могут применяться как алло-, так и аутоотрансплантаты. Аутосклерокератопластика представляется наиболее рациональным методом лечения тяжелых патологий роговой оболочки, актуализация данного метода представляется очень важной задачей.

Цель: актуализация метода аутосклерокератопластики при поражениях роговицы на клиническом примере успешного применения метода при язве роговицы.

Материалы и методы: Была проведена аналитическая работа научной литературы за последние 10 лет, использовались базы данных PubMed, в том числе PubMed Central, Google Scholar, КиберЛенинка. Поиск проводился, используя ключевые слова "аутосклерокератопластика", "аутосклера", "язва роговицы" и т.п.

Для характеристики возможности использования аутосклерокератопластики в клинической практике при поражении роговицы приводится клинический случай, для анализа использовалась медицинская документация: амбулаторная карта, история болезни, данные инструментальных и физикальных исследований. Данные систематизировались с использованием современных методов информационного анализа.

Результаты: Метод обладает множеством преимуществ перед другими способами хирургического лечения патологий роговой оболочки: 1) аутосклерокератопластика позволяет перекрыть дефект роговицы, исключает угрозу перфорации и, в ряде случаев, позволяет повысить остроту зрения пациента; 2) в случае утраты лоскута, имеется возможность повторного вмешательства с использованием нового лоскута из другого участка – возможно взятие второго периферического фрагмента роговой оболочки под верхним веком склеры; 3) способ не требует финансовых вложений: покупки материалов для трансплантации роговицы и их хранения.

Заключение: аутосклерокератопластика – это прогрессивный метод хирургического лечения патологий роговицы. Так как заболеваемость данными патологиями находится на высоком уровне, а также высок риск инвалидизации, кератопластика донорской роговицей стала дорогостоящей процедурой, доступной не всем клиникам, актуализация данного является важной. В работе приведены актуальные данные о возможностях аутосклерокератопластики на основе научной литературы и клинического случая.

Ключевые слова: хирургическая офтальмология, аутосклерокератопластика, аутосклера, язва роговицы.

Заболевания роговицы занимают до 25% от общей заболеваемости офтальмологическими патологиями. До 75% больных этой группой заболеваний могут страдать от частичного до полного снижения зрения. Учитывая широкую распространённость патологий и риск инвалидизации трудоспособного населения, стоит говорить о высокой социальной значимости заболеваний роговицы.

Лечение патологий роговицы может производиться традиционно с использованием лекарственных препаратов, с применением мягких (бандажных)

ACTUALIZATION AUTOSCLEROKERATOPLASTY IN CORNEAL DISEASES

Laptev N.E.*, Lapteva A.V.

Ryazan State Medical University, Ryazan

Abstract. Rationale: Diseases of the cornea of the eye account for a quarter of the total incidence of ophthalmological pathologies, which, in turn, are detected in 11% of all cases of appeals. These pathologies are dangerous, since 75% of patients with this group of diseases may subsequently develop visual impairment, up to its complete loss. In case of severe lesions, surgical intervention is inevitable, while both allo- and autografts can be used for corneal flap transplantation, with the sclera being the most preferred option in this case. Autosclerokeratoplasty seems to be a modern, most rational method for treating severe pathologies of the cornea, and updating this method seems to be a very important task.

Objective: updating the method of autosclerokeratoplasty for corneal lesions using a clinical example of the successful use of the method for ulcerative lesions of the cornea.

Methods: An analytical work of scientific literature for the last 10 years was carried out, PubMed databases were used, including PubMed Central, Google Scholar, CyberLeninka. The search was conducted using the keywords "autosclerokeratoplasty", "autosclera", "corneal ulcer", etc.

To characterize the possibility of using autosclerokeratoplasty in clinical practice for corneal damage, a clinical case is given, medical documentation was used for the analysis: outpatient card, medical history, instrumental and physical examination data. The data were systematized using modern methods of information analysis.

Results: The method has many advantages over other methods of surgical treatment of corneal pathologies: 1) performing anterior lamellar keratoplasty of the cornea allows to reliably close the optical zone, eliminating the threat of perforation and in some cases improve the patient's vision, 2) in case of a threat of rejection of the lamellar keratograft, it is possible to take a second peripheral fragment of the cornea under the upper eyelid, 3) suture fixation of the autoscleral flap over the area of the corneal defect under the upper eyelid allows to achieve an aseptic course of the process, 4) the location of the area for taking the lamellar keratograft under the upper eyelid does not worsen the cosmetic appearance of the operated eye. Based on a clinical case with a severe patient, the potential of this operation is visible.

Conclusion: autosclerokeratoplasty is a progressive method of surgical treatment of corneal pathologies. Since the incidence of these pathologies is high, and the risk of disability is high, the actualization of this method is most important. At the same time, all the current data on the possibilities of autosclerokeratoplasty are provided based on scientific literature and a clinical case.

Keywords: surgical ophthalmology, autosclerokeratoplasty, autosclera, corneal ulcer.

лечебных линз, или радикально во время хирургического вмешательства. При массивных осложненных поражениях роговицы неизбежно проводят хирургические операции. Данные вмешательства можно классифицировать следующим образом: 1) кератэктомия, изолированное удаление небольших в размере помутнений, образовавшихся, например, в результате кератита (облачко, пятно или бельмо), 2) кератоластика, трансплантирование лоскута роговицы (ауто- или аллотрансплантат), при этом разделяют несколько видов кератоластики.

* e-mail: apodicktey@mail.ru

Кератопластика может быть 1) рефракционной, используемой для корригирования остроты зрения, 2) оптической – для восстановления прозрачности роговицы, 3) лечебной, применяемой для лечения острых тяжелых заболеваний, причем трансплантаты часто мутнеют, что требует последующего проведения оптической кератопластики, 4) тектонической при точечных нарушениях целостности роговицы, например, при фистуле.

В зависимости от того, сколько слоев роговицы трансплантируется, выделяют 2 вида операции: сквозной и послойной.

Сквозная кератопластика проводилась раньше послойной и является ее предшественницей, в данном случае осуществляется пересадка всех слоев роговицы, выделяют несколько подтипов сквозного метода: 1) тотальный, с полной резекцией роговицы пациента вплоть до лимба, 2) субтотальный или частичный, при этом удаляется участок роговицы, что требуется, например, при центральном поражении глаза.

Послойная аутосклерокератопластика зародилась позже, когда появились современные микроскопические установки, микроинструменты и новейшие лазеры. При данной операции иссекается определенный слой или несколько слоев склеры с последующей трансплантацией на участок роговицы [1].

Аутосклерокератопластика является одним из важнейших методов офтальмохирургии для лечения патологий роговицы. Актуализация данного метода является важной задачей.

Цель исследования

Актуализация метода аутосклерокератопластики при поражениях роговицы на клиническом примере успешного применения метода при язвенном поражении роговой оболочки.

Материалы и методы

Была проведена аналитическая работа научной литературы за последние 10 лет, использовались базы данных PubMed, в том числе PubMed Central, Google Scholar, КиберЛенинка. Поиск проводился, используя ключевые слова «аутосклерокератопластика», «аутосклера», «язва роговицы» и т.п.

Для характеристики возможности использования аутосклерокератопластики в клинической практике при поражениях роговицы приводится клинический случай, для анализа использовалась медицинская документация: амбулаторная карта, история болезни, данные инструментальных и физикальных исследований. Данные систематизировались с использованием современных методов информационного анализа.

Результаты

Аутосклерокератопластика имеет множество преимуществ, у данного метода отсутствуют те недостатки, что есть у сквозной операции.

Данный метод обладает следующими преимуществами: 1) аутосклерокератопластика позволяет перекрыть дефект роговицы, исключает угрозу перфорации и, в ряде случаев, позволяет повысить остроту зрения пациента; 2) в случае утраты лоскута, имеется возможность повторного вмешательства с использованием нового лоскута из другого участка – возможно взятие второго периферического фрагмента роговой оболочки под верхним веком склеры; 3) способ не требует финансовых вложений: покупки материалов для трансплантации роговицы и их хранения.

Существуют различные методы аутосклерокератопластики. Приведем описание одного из самых часто используемых: проводится разрез конъюнктивы и тенноновой оболочки у лимба, далее производится разметка лоскута аутосклеры с размером достаточным для закрытия планируемого роговичного дефекта на 1/2 толщины склеры основанием к лимбу (Рис. 1) [2].

Периферический дефект роговой оболочки закрывается подготовленным лоскутом аутосклеры, путем поворота его через свое основание и укладывания на роговицу с шовной фиксацией к роговой оболочке 6 швами, после чего ушивается дефект конъюнктивы 2 узловыми швами (Рис. 2).

Именно отличные условия для восстановления дефекта, использование аутосклеры позволяет качественно лечить язвы роговицы [3]. Так, например, в клиническом случае, который был зафиксирован на базе ГБУ РО «Клиническая Больница им. Н.А. Семашко» пациент П., 1938 г., прооперирован с диагнозом язва роговицы с перфорацией обоих глаз.

Предъявлял жалобы: боль, снижение остроты зрения, покраснение обоих глаз. Из анамнеза: за 1 неделю до



Рис. 1. Формирование склерального лоскута для закрытия периферического дефекта роговицы.

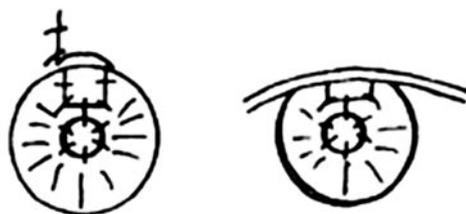


Рис. 2. Закрытие периферического дефекта роговицы подготовленным лоскутом аутосклеры с ушиванием дефекты конъюнктивы.

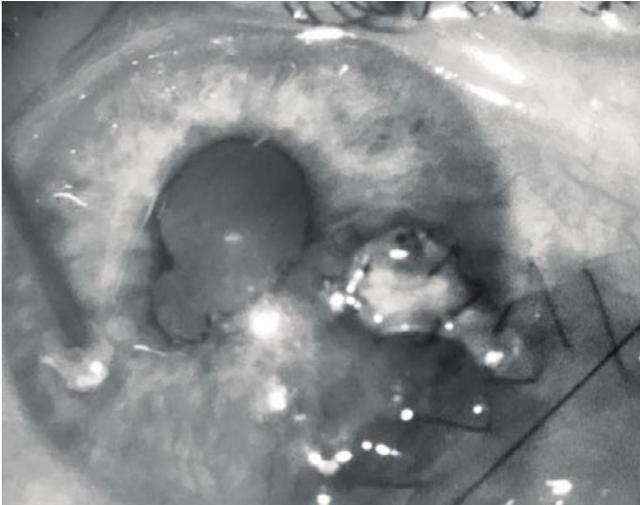


Рис. 3. Пациент П., фиксация лоскута аутосклеры на месте дефекта роговицы в интраоперационный период.

обращения начали беспокоить боль, снижение остроты зрения, слезотечение из обоих глаз. OD Vis = 1/∞PLC, ВГД (пальпаторно) Т-2, смешанная инъекция, легкая цилиарная болезненность, роговица прозрачная, в нижнем отделе вдоль лимба – отечная с 5 до 8 часов, на 5 часах – язва роговицы 2×2 мм с перфорацией в центре, радужка вставлена в перфорацию, передняя камера отсутствует, OS Vis = 1/∞PLC, ВГД (пальпаторно) Т-2, смешанная инъекция, обильное гнойное отделяемое, выраженная цилиарная болезненность, роговица прозрачная, в нижнем отделе вдоль лимба – отечная с 5 до 7 часов, на 6 часах – язва роговицы 2×2 мм с перфорацией в центре, радужка вставлена в перфорацию, передняя камера отсутствует. Была проведена операция аутосклерокератопластики, блефарорафии на обоих глазах с дальнейшим проведением консервативной терапии (Рис. 3).

На 4 сутки пациент экстренно переведен в кардиодиспансер с диагнозом тромбоэмболия ветвей легочной артерии под вопросом. Также в течении 3 лет неоднократно планировалась катарактальная хирургия без гарантии восстановления зрительных функций, так как пациент не стабилен соматически.

Заключение

Аутосклерокератопластика является простым и доступным методом хирургического лечения патологий роговицы. Актуализация данного метода важна в связи с большой распространенностью патологий роговой оболочки, относительно частой инвалидизацией пациентов. На основе клинического случая были предоставлены актуальные данные о возможностях аутосклерокератопластики при поражении роговой оболочки глаза.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Reinhard, Thomas; Sundmacher, Rainer. Lamelläre Horse-Shoe Sklerokeratoplastik und Thermoplastik bei Keratokonus mit peripherer Keratektasie. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 1994; 205(11): 305 – 308. DOI: 10.1055/s-2008-1045534
2. Патент № 2692617 РФ, А61F 9/007. Способ моностеральной аутокератопластики оптической зоны роговой оболочки: 2018121697: заявл. 2018.06.13: опубл. 2019.06.25 / Цветков А.Л., Цветков А.А. [Patent № 2692617 RF, A61F 9/007. Sposob monolateral'noi autokeratoplastiki opticheskoi zony rogovoi obolochki: 2018121697: zayavl. 2018.06.13: opubl. 2019.06.25 / Tsvetkov A.L., Tsvetkov A.A. (In Russ.)]
3. Патент № 2692600 РФ, А61F 9/007. Способ пластики перфорации роговой оболочки лоскутом аутосклеры: 2018121586: заявл. 2018.06.13: опубл. 2019.06.25 / Цветков А.Л., Цветков А.А. [Patent № 2692600 RF, A61F 9/007. Sposob plastiki perforatsii rogovoi obolochki loskutom autosklery: 2018121586: zayavl. 2018.06.13: opubl. 2019.06.25 / Tsvetkov A.L., Tsvetkov A.A. (In Russ.)]

МЕТОД ПРИМЕНЕНИЯ ГИАЛУРОНАТА НАТРИЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ЛАГОФТАЛЬМА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ

Семак Г.Р.*, Громыко В.В.

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_68

Белорусский государственный медицинский университет, Минск

Резюме. Разработан метод малоинвазивной коррекции лагофталма и его осложнений. В качестве нового способа предложены подкожные инъекции низкомолекулярных и высокомолекулярных препаратов гиалуроната натрия с разной концентрацией действующего вещества. В эксперименте доказана максимальная эффективность 2% – высокомолекулярного натрия гиалуроната натрия по удержанию формы и ширины глазной щели (эффект в течение 4 недель). На состояние глазной поверхности наилучший эффект оказали препараты низкомолекулярного гиалуроната натрия. Данные свойства могут быть объяснены большим размером молекул высокомолекулярного натрия гиалуроната и вязкостью препарата, что позволяет веществу длительно удерживаться в толще век, однако не позволяет проникать через гематофтальмический барьер. Полученные положительные результаты эксперимента сделали возможным применение данного метода в клинической практике для пациентов с лагофталмом. На данный момент была пролечена одна пациентка, перенёсшая неврит лицевого нерва с последующим развитием лагофталма. Была применена комбинированная методика с одновременным применением подкожных инъекций 2% – высокомолекулярного и субконъюнктивальных инъекций 1% – низкомолекулярного натрия гиалуроната. Спустя три процедуры с интервалом в 3 недели между ними была отмечена положительная динамика в виде улучшения смыкания глазной щели, увеличения пробы Ширмера, отсутствия жалоб со стороны роговицы. Таким образом, можно говорить об эффективности данной малоинвазивной методики для пациентов с лагофталмом и его осложнениями с одномоментным воздействием на максимально возможное число звеньев патогенеза.

Ключевые слова: гиалуронат натрия, лагофталм, роговица, эксперимент.

Введение

Лагофталм занимает особое место в офтальмологии и является серьёзной угрозой для органа зрения, так как при несвоевременной либо неэффективной коррекции приводит к экспозиционной кератопатии, кератиту, дистрофии роговицы, а также лизису роговицы вплоть до перфорации. Коррекция лагофталма осуществляется оперативными способами. Так как хирургическое лечение является травматичным, а в постоперационный период отмечается замедление регенерации, разработка малоинвазивных методов коррекции лагофталма приобретает всё большую актуальность.

Цель

Разработать малоинвазивный метод коррекции лагофталма и его осложнений.

Методы

В качестве нового метода коррекции лагофталма было предложено подкожное введение препаратов гиалуроната натрия с разной молекулярной массой, а также разными концентрациями. Выбор гиалуроната натрия

METHOD OF USING SODIUM HYALURONATE FOR THE CORRECTION OF LAGOPHTHALMOS AND ITS COMPLICATIONS

Semak G.R.*, Hramyka U.V.

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Abstract. A method for minimally invasive correction of lagophthalmos and its complications has been developed. Subcutaneous injections of low-molecular and high-molecular sodium hyaluronate (LM-NaH and HM-NaH) forms with different concentrations of the active substance have been proposed as a new method. The experiment has proven the maximum efficiency of 2% high-molecular sodium hyaluronate in maintaining the shape and width of the palpebral fissure (the effect lasts for 4 weeks). Low-molecular sodium hyaluronate form had the best effect on the condition of the ocular surface. These properties can be explained by the large size of high-molecular sodium hyaluronate molecules and the viscosity of the preparation, which allows the substance to be retained in the thickness of the eyelids for a long time, but does not allow it to penetrate the hematoftalmic barrier. The positive results of the experiment made it possible to use this method in clinical practice for patients with lagophthalmos. To date, one patient has been treated who suffered from facial nerve neuritis with subsequent development of lagophthalmos. A combined technique was used with simultaneous use of subcutaneous injections of 2% high-molecular and subconjunctival injections of 1% low-molecular sodium hyaluronate. After three procedures with an interval of 3 weeks between them, positive dynamics were noted in the form of improved closure of the palpebral fissure, an increase in the Schirmer test, and the absence of complaints from the cornea. Thus, we can talk about the effectiveness of this minimally invasive technique for patients with lagophthalmos and its complications with a one-time impact on the maximum possible number of pathogenesis links.

Keywords: sodium hyaluronate, lagophthalmos, cornea, experiment.

для данной методики был обоснован его физическими свойствами, физиологичностью для структур глаза, а также способностью активировать регенеративные процессы роговицы путём поддержания активности стромальных клеток лимба, осуществлении миграции эпителиоцитов роговой оболочки. Для оценки эффективности предложенного метода был проведён эксперимент на базе vivария Белорусского государственного медицинского университета с участием 8 кроликов породы шиншилла. Экспериментальным животным вводились подкожно однократно наружную, среднюю и внутреннюю трети век гиалуроново́й кислоты по 0,4 мл в каждое место инъекции. Для исследования применялся низкомолекулярный (500–700 кДа) и высокомолекулярный (2500–3000 кДа) натрия гиалуронат (НМ-NaГ и ВМ-NaГ соответственно) по 0,4 мл в каждое место инъекции. Кролики были разделены на 4 равные группы (по 2 кролика в каждой группе). В 1 группе вводился 1%-НМ-NaГ, во 2 группе – 2%-НМ-NaГ, в 3 группе – 1%-ВМ-NaГ, в 4 группе – 2%-ВМ-NaГ. В каждой группе одному животному препарат вводился в верхнее веко, второму – в нижнее. Инъекции выполнялись согласно следующему алгоритму:

* e-mail: semakgalina@mail



Рис. 1. Внешний вид глаза кролика на 10-е сутки после введения 1,2 мл 1%-НМ-НаГ в нижнее веко.



Рис. 2. Внешний вид глаза кролика на 10-е сутки после введения 1,2 мл 2%-ВМ-НаГ в нижнее веко.

после фиксации руками ассистента головы кролика, выполнялась обработка предполагаемого места инъекции антисептиком (96% раствором этилового спирта), затем выполнялась подкожная инъекция в нестерильных перчатках в 3,0 мм от рёберного края века срезом иглы кверху. После завершения манипуляции место инъекции повторно обрабатывалось раствором антисептика.

Наблюдение проводилось в течение четырёх недель. Критериями для оценки эффективности данной методики послужили ширина глазной щели, визуализируемое скопление препарата в толще век (для данного показателя была разработана специальная 3-бальная шкала, где 3 балла означали выступ над рёберным краем века на 4–5 мм, 2 балла – на 2–3 мм, 1 балл – 1 мм, 0 баллов – веко не выступает), гиперемия слизистой. Дополнительно проводилась проба Ширмера для оценки состояния слёзной плёнки.

Результаты

В результате эксперимента у всех 8 кроликов наблюдалась положительная динамика, общие и местные реакции со стороны организма отсутствовали. Было обнаружено, что наиболее полное и длительное закрытие

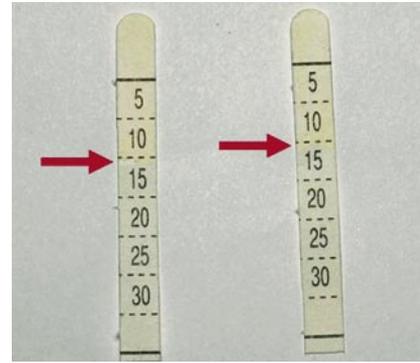


Рис. 3. Проба Ширмера кролика до введения натрия гиалуроната.

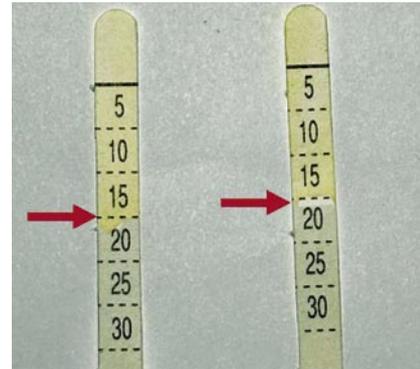


Рис. 4. Проба Ширмера кролика на 10-е сутки после введения 1,2 мл 1%-НМ-НаГ в нижнее веко.

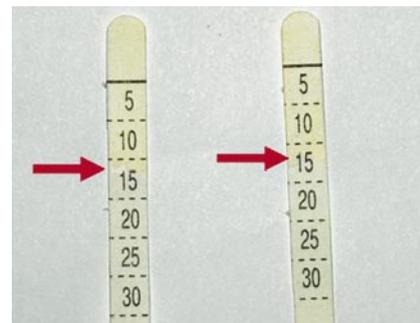


Рис. 5. Проба Ширмера кролика на 10-е сутки после введения 1,2 мл 2%-ВМ-НаГ в нижнее веко.

глазной щели произошло у кроликов, которым вводился 2%-ВМ-НаГ. Ширина глазной щели вернулась в исходное состояние спустя 4 недели после введения (это 2 раза превышает длительность эффекта от 2%-НМ-НаГ и 1%-ВМ-НаГ, а также в 4 раза превышает эффект от 1%-НМ-НаГ) (Рис. 1, 2).

Состояние слёзной плёнки значительно улучшилось при применении НМ-НаГ (проба Ширмера увеличилась на 5,0 мм от применения 1%-НМ-НаГ и на 4,0 мм от применения 2%-НМ-НаГ) (Рис. 3, 4, 5). При применении препаратов ВМ-НаГ проба Ширмера увеличилась лишь на 2,0 мм. Результаты эксперимента позволяют сделать вывод о том, что именно 2%-ВМ-НаГ благодаря большим

размерам молекул и вязкости вещества оказывает наиболее длительный эффект по удержанию формы и ширины глазной щели, для воздействия на роговицу перво-степенное значение имеет именно размер молекул, нежели их концентрация, что даёт возможность использования НМ-NaГ в качестве корнеопротектора с целью активации регенеративных процессов роговицы.

В результате положительного исхода эксперимента было принято решение о возможности применения разработанной методики в клинической практике для пациентов с лагофталмом.

Клинический случай. Пациент К. (женщина, 71 год) в августе 2023 г. перенесла неврит лицевого нерва справа. В конце августа 2023 г. обратилась к врачу-офтальмологу с жалобами на невозможность смыкания век правого глаза, ощущение песка в глазах, помутнение роговицы, светобоязнь. Объективно – признаки гнойного кератита, дефект роговицы при окрашивании флюоресцеином, проба Ширмера – 5 мм. Было принято решение о подкожном введении 2%-ВМ-NaГ в 3 точки обоих век по 0,5 мл в каждое место инъекции с целью улучшения смыкания глазной щели и назначении терапии против кератита с целью разрешения острого гнойно-воспалительного процесса для дальнейшей возможности проведения субконъюнктивальных инъекций НМ-NaГ. Сразу после введения глазная щель была сужена, веко практически полностью прилегло к поверхности глаза. Уже на третьи сутки окрашивания флюоресцеином роговичного дефекта не наблюдалось, однако жалобы на сухость, раздражение глазной поверхности, светобоязнь и слезотечение, беспокоящие пациентку как в дневное время, так и ночью, не исчезли. Было назначено проведение субконъюнктивальных инъекций 1%-НМ-NaГ в 3 точки слизистой оболочки обоих век совместно с подкожными инъекциями 2%-ВМ-NaГ. После 3 процедур было отмечено значительное улучшение смыкания глазной щели, полное исчезновение жалоб со стороны роговицы, проба Ширмера увеличилась до 12 мм.

Заключение

Проведённый эксперимент доказал эффективность препаратов гиалуроновой кислоты для коррекции лагофталма и его осложнений. Была выявлена разная направленность действия гиалуроната натрия в зависимости от размера молекул: НМ-NaГ активизирует регенеративные процессы в роговице, ВМ-NaГ пролонгированно изменяет форму век и смыкает глазную щель. Применение разных молекул гиалуроновой кислоты обеспечивает одновременное воздействие на максимально возможное количество звеньев патогенеза, наиболее длительно сомкнув глазную щель, а также значительно улучшив состояние слёзной пленки и роговицы.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Лебедева, П. А. О паралитическом лагофталме: этиология, клиника, методы лечения / П. А. Лебедева. – Минск: Медицинский журнал, 2014. – 23-29 с. [Lebedeva, P. A. Paralytic lagophthalmos: etiology, clinic, management/ P. A. Lebedeva. – Minsk: Meditsinskii zhurnal, 2014. – 23-29 s. (In Russ.)]
2. Лебедева, П.А. Хирургическое лечение выворота нижнего века при паралитическом лагофталме / П.А. Лебедева. – Минск: автореф. дисс. кан. мед. наук., 2018. – 24 с. [Lebedeva, P.A. Khirurgicheskoe lechenie vyvorota nizhnego veka pri paraliticheskom lagofthal'me / P.A. Lebedeva. – Minsk: avtoref. diss. kan. med. nauk., 2018. – 24 s. (In Russ.)]
3. Семак, Г. Р. Механизмы действия гиалуроновой кислоты при лечении болезни «сухого» глаза на фоне хронических дистрофических заболеваний роговицы (обзор литературы) / Г. Р. Семак, А. В. Людчик, И. Ю. Жерко // Офтальмология. Восточная Европа. – 2013. – Т. 9, № 2. – С. 264–271 [Semak, G. R. Mekhanizmy deistviya gialuronovoi kisloty pri lechenii bolezni «sukhogo» glaza na fone khronicheskikh distroficheskikh zabolevanii rogovitsy (obzor literatury) / G. R. Semak, A. V. Lyudchik, I. Yu. Zherko // Oftal'mologiya. Vostochnaya Evropa. – 2013. – Т. 9, № 2. – С. 264–271 (In Russ.)]

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСВОЕВРЕМЕННО ОБРАТИВШЕЙСЯ ПАЦИЕНТКИ С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ДИСЛОКАЦИЕЙ ЛОСКУТА ПОСЛЕ ФЕМТОЛАСИК

Турьгина Н.А.*, Белогурова А.В., Антонюк С.В.

Офтальмологическая клиника «Ясно вижу», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_71

Резюме. ФемтоЛАСИК – часто выполняемая рефракционная операция, одним из осложнений которой является дислокация клапана. Чаще всего данное состояние сопровождается снижением зрения, болью, слезотечением, что заставляет пациентов незамедлительно обращаться за офтальмологической помощью. В данной статье описан случай явки пациентки в клинику лишь на четвертые сутки после произошедшего смещения клапана на фоне тупой травмы глаза. К данному сроку у пациентки роговичный лоскут имел выраженный отек, был свернут и смещен с обнажением стромального ложа, которое было эпителизировано на 2/3 площади. Представлено хирургическое лечение данной пациентки с восстановлением анатомических структур, а также зрительных функций, превышающих максимально-корригированные на предоперационном этапе. Проведенное лечение позволило иметь стабильный результат на протяжении 15 месяцев после выполненной репозиции.

Ключевые слова: дислокация; клапан; фемтоЛАСИК, репозиция.

Введение

Лазерный in situ кератомилез (ЛАСИК), в том числе, фемтосекундный, является одной из наиболее часто выполняемых кераторефракционных операций в мире [1]. Безопасность, эффективность и предсказуемость ЛАСИК хорошо известны, однако осложнения данного хирургического лечения аметропии также имеют место быть. Среди послеоперационных осложнений описаны такие, как стрии лоскута, его дислокация, остаточная аномалия рефракции, диффузный ламеллярный и инфекционный кератит, врастание эпителия, регрессия рефракции, эктазия роговицы и другие [1].

Дислокация лоскута является осложнением, требующим неотложной офтальмологической помощи. Его частота варьируется от 0,012% до 2,5% [2; 3]. В большинстве случаев данное состояние проявляется в течение первой послеоперационной недели, что связано с особенностями заживления роговицы после ЛАСИК [4]. Механическая травма глаза является основной причиной, приводящей к смещению лоскута. Другими факторами риска являются синдром сухого глаза, тонкий лоскут большого диаметра, коррекция дальнозоркости и другие [3].

При возникновении дислокации лоскута пациенты обычно ощущают снижение зрения и корнеальные симптомы разной степени выраженности [5], что подталкивает их к быстрому обращению в медицинское учреждение. В данной статье мы хотим описать случай несвоевременного обращения пациентки после произошедшей дислокации лоскута после операции ФемтоЛАСИК.

A CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL SURGICAL TREATMENT OF A LATE-PRESENTING PATIENT WITH TRAUMATIC FLAP DISLOCATION AFTER FEMTOLASIK

Turygina N.A.*, Belogurova A.V., Antonyuk S.V.

Ophthalmological clinic «Yasno Vizhu», Moscow

Abstract. FemtoLASIK is a frequently performed refractive surgery, one of the complications of which is flap dislocation. Most often, this condition is accompanied by decreased vision, pain, lacrimation, which makes patients immediately visit ophthalmologist. This article describes a case of a patient who came to the clinic only on the fourth day after the flap displacement due to blunt eye trauma. By this time, the patient's corneal flap had significant edema, was folded and displaced with exposure of the stromal bed, which was epithelialized over 2/3 of the area. The surgical treatment of this patient with restoration of anatomical structures, as well as visual functions exceeding the maximum-corrected at the preoperative stage is presented. The treatment provided a stable result for 15 months after the performed reposition.

Keywords: dislocation; flap; femtoLASIK, reposition.

Клинический случай

Пациентка Б., 24 лет, впервые обратилась в клинику в апреле 2023 года с жалобой на низкое зрение правого глаза. Коррекцией не пользовалась. Сопутствующих заболеваний или аллергических реакций не имела. Пациентке была проведена рефракционная комплексная диагностика, результаты которой представлены в таблице 1.

Пациентке был выставлен диагноз:

OU – Анизометропия. Миелиновые волокна.

OD – Гиперметропия высокой степени, сложный гиперметропический астигматизм. Амблиопия средней степени.

OS – Смешанный астигматизм.

Перед планированием хирургического лечения аметропии на правом глазу пациентке была подобрана мягкая контактная линза (МКЛ) для получения максимально-корригированной остроты зрения Biofinity XR Toric sph +4,25 cyl -1,75 ax 170, при пробном ношении которой в течение 2 недель пациентка не испытывала дискомфорта. В МКЛ острота зрения правого глаза составляла 0,3 н/к, характер зрения был бинокулярный. Пациентка настаивала на хирургическом лечении аметропии правого глаза.

27.05.2023 на базе Офтальмологической клиники «Ясно вижу» пациентке была проведена неосложненная хирургия по методике ФемтоЛАСИК на правом глазу. Лоскут толщиной 90 мкм был создан с помощью фемтосекундной лазерной системы IntraLase IFS Johnson&Johnson, ориентация ножки клапана на 12 ч, лазерная абляция

* e-mail: nataligolovi@gmail.com

Табл. 1. Данные комплексной диагностики перед операцией

Глаз / Показатель	Правый глаз OD	Левый глаз OS
Авторефрактометрия	Sph(+4,25D, Cyl(-)1,75Dax168	Sph(+0,25D, Cyl(-)1,0D ax 8
Визометрия	0,05 Sph(+4,25D, Cyl(-)1,75Dax 170 = 0,2 н/к	0,9 Cyl(-)0,75D ax 5 = 1,0
Авторефрактометрия (циклоплегия)	Sph(+5,0D, Cyl(-)2,0D ax 170	Sph(+0,75D, Cyl(-)1,0D ax 8
Визометрия (циклоплегия)	0,05 Sph(+5,0D, Cyl(-)2,0D ax 170 = 0,2 н/к	0,7 Sph(+0,75D, Cyl(-)1,0D ax 10 = 1,0
Кератометрия	44,36 D – 8° 45,91 D – 98°	44,35 D – 6° 46,10 D – 96°
Пахиметрия	512 мкм	517 мкм
Пневмотонометрия	13,9 мм рт. ст.	13,1 мм рт. ст.
Передне-задняя ось	21,38 мм	22,94 мм
Тест Ширмера	18 мм	17 мм
Время разрыва слезной пленки	14 сек	12 сек
Характер зрения	Бинокулярное (в коррекции), ведущий левый глаз	
Офтальмологический статус	Оптические среды прозрачны. Глазное дно: ДЗН бледно-розовый, миелоидные волокна. А:в = 2:3. Макула-рефлекс четкий, периферия – без особенностей	Оптические среды прозрачны. Глазное дно: ДЗН бледно-розовый, миелоидные волокна. А:в = 2:3. Макула-рефлекс четкий, периферия – без особенностей

проведена с помощью эксимерного лазера WaveLight EX500 ALCON. Объем операции: sph +4,5 cyl -1,75 ax 170. Оптическая зона 6,5 мм. Хирург – Турьгина Наталия Анатольевна. Назначена местная противовоспалительная и антибактериальная терапия в виде комбинированного препарата, содержащего дексаметазон 0,1% и тобрамицин 0,3%.

На первые сутки пациентка на осмотр не явилась, однако, перенесла тупую травму правого глаза (удар кулаком), что удалось выяснить лишь впоследствии на четвертые сутки после проведенного ФемтоЛАСИК. Три дня пациентка ожидала прекращения жалоб – боли, светобоязни, нечеткости зрения, однако, ухудшение состояния подтолкнуло ее обратиться в клинику. При осмотре правого глаза: острота зрения составляла 0,1 н/к. Биомикроскопия: глаз раздражен, экхимоз и отек верхнего века, умеренная поверхностная инъекция бульбарной конъюнктивы, роговичный лоскут отечный, свернут и смещен в верхне-внутренний отдел роговицы и частично на конъюнктиву с обнажением стромального ложа, которое было эпителизировано на 2/3 площади. Глубже лежащие среды – не изменены. Фотофиксация состояния глаза представлена на рисунке 1.

В тот же день пациентке была проведена повторная операция правого глаза (Рис. 2). В условиях стерильной операционной под инстилляционной анестезией 0,4% раствора оксибупрокаина проведено удаление шпателем эпителия с 2/3 стромального ложа, расправление свернутого роговичного лоскута, удаление рыхлого эпителия с поверхности флэпа, репозиция лоскута с обильным орошением стромального ложа сбалансированным солевым раствором, роговичный лоскут был адаптирован с помощью разглаживания влажным тупфером. Для лучшей адаптации по окончании операции надета МКЛ Acuvue Oasys with HydraClear plus sph -0,5 D.

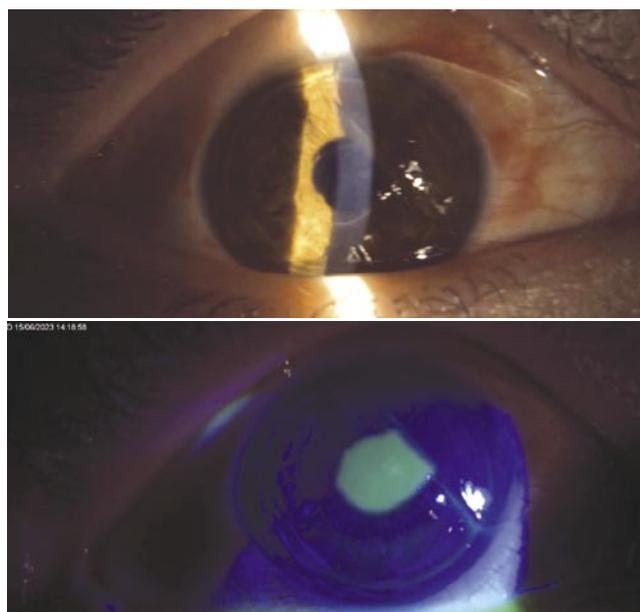


Рис. 1. Фото переднего отрезка глаза на 4-е сутки после травмы за щелевой лампой при стандартном освещении и с проведением окрашивания флюоресцином.

На 4-е сутки после проведенной репозиции при биомикроскопии правого глаза отмечено уменьшение отека роговичного лоскута и полная его эпителизация. Лоскут был адаптирован, врастание эпителия не наблюдалось. МКЛ снята. Острота зрения правого глаза составляла 0,2 н/к. Жалоб пациентки не предъявляла. Медикаментозное сопровождение правого глаза после репозиции клапана состояло из левофлоксацина 0,5%, десаметазона 0,1% после снятия МКЛ, инстилляционные препараты гиалуриновой кислоты.



Рис. 2. Фото интраоперационно. Тщательное удаление эпителиальных клеток шпателем с поверхности стромального ложа перед репозицией клапана.

По прошествии месяца острота зрения правого глаза повысилась до 0,3 н/к. При биомикроскопии роговица была прозрачной, роговичный лоскут адаптирован, интерфейс чистый, глубжележащие среды – без динамики.

В августе 2024 г. (1 год и 3 месяца после операции) пациентка вновь обратилась на осмотр в клинику. Жалоб она не предъявляла. При осмотре правого глаза: острота зрения – 0,3–0,4 н/к (максимально-демонстрируемая острота зрения с учетом амблиопии пациентки за весь период ее наблюдения), авторефрактометрия sph (+) 0,5D Cyl (-) 0,75D ax 270. Пахиметрические данные – 489 мкм.

При проведении биомикроскопии правый глаз спокоен, роговица прозрачная, лоскут центрирован и адаптирован, интерфейс чистый без признаков врастания эпителия, глубжележащие среды – без изменения. Фотофиксация представлена на рисунке 3.

Заключение

Несмотря на то, что послеоперационные осложнения после ФемтоЛАСИК встречаются редко, немаловажным представляется не только акцентирование внимания хирургов на данной проблеме, но также и неоперирующих офтальмологов, которые могут столкнуться

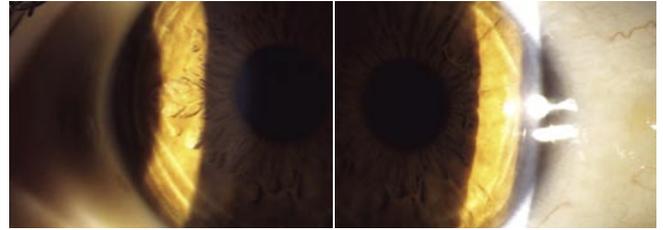


Рис. 3. Фото переднего отрезка глаза после репозиции за щелевой лампой при стандартном освещении.

с данными состояниями на своем приеме. Дислокация лоскута требует незамедлительного хирургического лечения с репозицией, тщательным очищением стромального ложа от эпителия, качественной адаптацией лоскута с фиксацией бандажной линзой. Информирование пациентов о причинах возникновения подобного осложнения, о рисках, несущих за собой данное состояние и целесообразность экстренного обращения за офтальмологической помощью важно с целью получения шанса сохранения высоких зрительных функций и минимизации отсроченных роговичных изменений у данной категории пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sahay P, Bafna RK, Reddy JC, Vajpayee RB, Sharma N. Complications of laser-assisted in situ keratomileusis. *Indian J Ophthalmol.* 2021 Jul;69(7): 1658-1669.
2. Shah DN, Melki S. Complications of femtosecond-assisted laser in-situ keratomileusis flaps. *Semin Ophthalmol.* 2014;29:363h DN.
3. Moshirfar M, Gardiner JP, Schliesser JA, Espandar L, Feiz V, Miffliin MD, et al. Laser in situ keratomileusis flap complications using mechanical microkeratome versus femtosecond laser: Retrospective comparison. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36:1925riso.
4. Clare G, Moore TCB, Grills C, Leccisotti A, Moore JE, Schallhorn S. Early flap displacement after LASIK. *Ophthalmology.* 2011;118:1760e G.
5. Galvis V, Tello A, Guerra AR, Rey JJ, Camacho PA. Risk factors and visual results in cases of LASIK flap repositioning due to folds or dislocation: Case series and literature review. *Int Ophthalmol.* 2014;34:19ies.

АНТИАНГИОГЕННАЯ ТЕРАПИЯ В ОСЛОЖНЁННЫХ СЛУЧАЯХ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Чехонин Е.С.*¹, Шишкин М.М.^{1,2}, Павловский О.А.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_74

¹ ФГБУ Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова, Москва

² Институт усовершенствования врачей, Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова, Москва

Резюме. Анализ актуальности использования ингибиторов ангиогенеза (анти-VEGF препаратов) в лечении пролиферативной стадии диабетической ретинопатии. Обзор литературы проведен с использованием поисковых систем PubMed, Cochrane Library, выполнен анализ источников литературы, количеством 30, опубликованных с 2000 по 2024 г. У пациентов с осложненными случаями пролиферативной диабетической ретинопатии предварительное интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза обеспечивает наиболее щадящий подход к хирургическому лечению, что позволяет улучшить анатомические и функциональные результаты витреоретинальной хирургии и способствует уменьшению числа интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: Анти-VEGF, диабетический макулярный отек, пролиферативная диабетическая ретинопатия.

Введение

Сахарный диабет занимает одно из ведущих мест среди глобальных проблем здравоохранения. Биохимические и физиологические изменения, происходящие из-за гипергликемии, вызывают серьезное повреждение эндотелия и приводят к селективной утрате перicyтов, что, в свою очередь, вызывает формирование микроаневризм, утолщение базальной мембраны, закупорку капилляров, образование шунтов и увеличение проницаемости. Эти изменения характерны для непролиферативной стадии диабетической ретинопатии (НПДР) и диабетического макулярного отека (ДМО). Естественный переход к пролиферативной стадии ДР (ПДР), сопровождающийся закрытием артериол, образованием зон локальной аперфузии, неоваскуляризацией и кровоизлияниями, способствует росту заболеваемости и смертности, а также имеет значительное экономическое воздействие на глобальном уровне [1].

В 2010 году примерно одна треть населения мира, страдающего диабетом, имела признаки ДР. Кроме того, у одной трети из этих пациентов присутствовали формы, угрожающие снижением зрения, которые определяются как тяжелая НПДР, ПДР или наличие ДМО. ПДР является наиболее распространенной угрозой для потери зрения у пациентов с диабетом 1 типа [2–6].

В исследовании Diabetic Retinopathy Study указано, что без должного лечения 50% пациентов с ПДР высокого риска могут потерять зрение в течение пяти лет. Существуют различные гематологические и биохимические

ANTI-VEGF IN COMPLICATIONS OF PROLIFERATIVE DIABETIC RETINOPATHY

Chekhonin E.S.*¹, Shishkin M.M.^{1,2}, Pavlovskii O.A.^{1,2}

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² Institute of Advanced Training of Physicians, Moscow

Abstract. This paper has the purpose to analyse the relevance of the use of angiogenesis inhibitors (anti-VEGF drugs) in the treatment of the proliferative stage of diabetic retinopathy. The literature review was carried out using the search engines PubMed, the Library, and the analysis of literature sources, 30 in number, published from 2000 to 2024. In patients with complicated cases of proliferative diabetic retinopathy, pre-intravitreal injection of angiogenesis inhibitors provides the most gentle approach to surgical treatment, which improves the anatomical and functional results of vitreoretinal surgery and helps reduce the number of intra- and postoperative complications.

Keywords: Anti-VEGF, diabetic macular edema, proliferative diabetic retinopathy.

факторы, которые коррелируют с развитием ишемии сетчатки и способствуют прогрессированию ДР. К ним относятся повышенная адгезия тромбоцитов и агрегация эритроцитов, аномальные уровни липидов и гормона роста в сыворотке, недостаточный фибринолиз, аномальная вязкость сыворотки и цельной крови, местные и системные воспалительные процессы, а также повышение уровня фактора роста эндотелия сосудов (vascular endothelial growth factor – VEGF).

ПДР является микрососудистым заболеванием, при котором относительная ишемия сетчатки создает условия, способствующие ангиогенезу. Этот процесс в значительной степени регулируется VEGF [7]. Семейство VEGF включает несколько изоформ, необходимых для нормального формирования сосудистой и лимфатической сети. Молекулярные исследования показали, что VEGF-A увеличивает проницаемость сосудов и способствует ангиогенезу, взаимодействуя с рецептором VEGF2 на эндотелиальных клетках сосудов [8]. Утрата герметичности соединений в капиллярном эндотелии и образование фенестраций приводят к ослаблению стенок кровеносных сосудов [9]. Кроме того, VEGF-A способствует пролиферации и миграции эндотелиальных клеток, что связано с ранними этапами ангиогенеза [10].

В глазах изоформа VEGF-A165 считается причиной патологической ревазуляризации сетчатки [11]. Инъекции VEGF в глаза животных приводили к изменениям, аналогичным тем, что наблюдаются при диабетической или ишемической ретинопатии, включая интратретиналь-

* e-mail: dr.chekhonin@gmail.com

ные кровоизлияния, извитость сосудов, отек сетчатки и интравитреальную сосудистую пролиферацию. Клинические исследования показали, что у пациентов с ПДР уровень VEGF в стекловидном теле или фиброваскулярных тканях значительно превышен, чем в нормальных глазах [12–14].

Панретиальная коагуляция сетчатки

Целью лечения ПДР является контроль ишемии и снижение уровня VEGF с последующим регрессом неоваскуляризации. Панретиальная лазерная коагуляция сетчатки (ПЛКС) была признана и рекомендована для лечения ПДР в течение многих лет [15].

Несмотря на то, что ПЛКС была признана «золотым» стандартом лечения ПДР, она может вызывать функциональные нарушения и анатомические осложнения. Среди функциональных нарушений отмечаются ухудшение полей зрения, снижение зрения в сумерках и цветового зрения, а также снижение контрастной чувствительности. Кроме того, ПЛКС может привести к ухудшению течения ДМО [16; 17]. Анатомические осложнения включают развитие субретиальной неоваскуляризации, субретинальный/субмакулярный фиброз, серозную отслойку макулы, цилиохориоидальную отслойку и увеличение рубцов фотокоагуляции.

Клинические испытания анти-VEGF лекарственных препаратов

Появление анти-VEGF препаратов значительно изменило подход к лечению ПДР и предоставило эффективную альтернативу ПЛКС.

Протокол S Diabetic Retinopathy Clinical Research Network (DRCR.net) был рандомизированным клиническим исследованием (РКИ), направленным на оценку эффективности ранибизумаба в дозе 0,5 мг по сравнению с ПЛКС у пациентов с ПДР [18]. В исследовании приняли участие 394 глаза с ПДР, которые не получали ранее лечения. Эти глаза были рандомизированы в соотношении 1:1 для получения интравитреальных инъекций ранибизумаба или проведения ПЛКС.

Все исследуемые глаза не имели предшествующих сеансов ПЛКС, но часть могла иметь ДМО. Для глаз, рандомизированных в группу, получающую сеансы ПЛКС, была проведена стандартизированная лазерная коагуляция, которая включала выполнение 1200–1600 коагулятов.

Через 4 месяца после начала лечения пациенты в исследовании были повторно обследованы, и наблюдения проводились ежемесячно. Если неоваскуляризация сетчатки полностью исчезала, дополнительные введения анти-VEGF препарата не проводились. Однако в случаях, когда неоваскуляризация сохранялась, пациентам могли быть назначены дополнительные инъекции на 4 и 5 месяцах. С 6 месяца лечения инъекции выполнялись по мере необходимости, что позволяло адаптировать подход в зависимости от состояния пациента.

Дальнейшее лечение прекращалось в тех случаях, когда неоваскуляризация полностью исчезла или не наблюдалось улучшение после двух последовательных инъекций. Важно отметить, что в случае прогрессирования ретинопатии, несмотря на ежемесячные инъекции, пациентам разрешалось получать ПЛКС. Для пациентов, находящихся в группе ПЛКС, полное лазерное лечение проводилось в 1–3 сеанса, а при наличии ДМО также рассматривалось применение анти-VEGF терапии.

По результатам исследования через два года наблюдения была зафиксирована значимая разница в среднем изменении остроты зрения (ОЗ) в пользу группы, получавшей ранибизумаб. Среднее изменение ОЗ составило +2,6 буквы по шкале Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) для этой группы. Кроме того, в группе, получавшей ранибизумаб, отмечалось меньшее развитие ДМО: 9% против 28% в группе, проходившей ПЛКС.

Также наблюдалась низкая потребность в витреоретинальной хирургии (ВРХ), где лишь 4% глаз в группе ранибизумаба нуждались в ней по сравнению с 15% в группе ПЛКС. Только 6% глаз в группе ранибизумаба потребовали проведения ПЛКС. Из 155 глаз без исходного ДМО, получавших лазерное лечение, 62 получали ранибизумаб в течение двухлетнего наблюдения. Кумулятивная двухлетняя вероятность развития значимого ДМО составила 9% в группе ранибизумаба по сравнению с 28% в группе ПЛКС.

На основе результатов данного протокола Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration – FDA) одобрило использование ранибизумаба в лечении ДР у пациентов с ДМО еще в 2015 году. Позднее, в 2017 году, FDA расширило показания к применению ранибизумаба, разрешив его использование для всех форм ДР.

В результате *post hoc* анализа данных протокола S были выявлены ключевые факторы риска прогрессирования ПДР. К ним относятся: кровоизлияние в стекловидное тело, неоваскуляризация радужки или угла, неоваскулярная глаукома, отслоение сетчатки, а также необходимость в дальнейшем лечении с помощью ПЛКС или ВРХ [19].

В группе, получавшей ПЛКС, наблюдалась более высокая доля исходов, связанных с прогрессированием ПДР (42% против 34%). Наиболее распространенным неблагоприятным исходом стало кровоизлияние в стекловидное тело, которое также оказалось наиболее частой причиной для проведения ВРХ. Кроме того, глаза, находившиеся в группе ПЛКС, требовали повторных проведенных ВРХ и дополнительных сеансов ПЛКС.

Однако увеличение числа посещений и связанных с терапией ранибизумабом затрат, а также проблемы с неконтролируемым рецидивом заболевания и последующая значительная потеря зрения у пациентов, не соблюдающих режим лечения, усложняют принятие решения о том, использовать ли анти-VEGF терапию или ПЛКС в качестве первой линии терапии. Для пациентов, не соблюдающих рекомендации по лечению, чаще рассматривается

ПЛКС, так как эта методика обычно обеспечивает более длительный терапевтический эффект. В случае наличия ДМО на начальном этапе лечения анти-VEGF часто оказывается лучшим выбором для начала терапии.

Многие врачи прибегают к комбинированной терапии, использующей как ПЛКС, так и анти-VEGF, несмотря на отсутствие четких протоколов исследования DRRCR.net для комбинированного лечения. Частые визиты для интравитреальных инъекций, порой проводимых ежемесячно, оказываются препятствием для соблюдения пациентами плана лечения. Это обуславливает, что только 66% пациентов завершают 5-летний период исследования [20].

После одобрения использования афлиберцепта только для лечения ДМО при ДР в 2015 году, в 2019 году FDA расширило показания к применению данного ингибитора ангиогенеза на все формы ДР. Афлиберцепт стал уникальным препаратом благодаря наличию двух вариантов дозирования, что позволяет врачам адаптировать подход к лечению в зависимости от потребностей конкретного пациента. В контексте ДР афлиберцепт может вводиться каждые 8 недель после первых пяти начальных ежемесячных инъекций или каждые 4 недели.

Не менее интересными являются результаты исследования 2b-фазы CLARITY, в рамках которого была проведена оценка эффективности интравитреального введения афлиберцепта по сравнению с ПЛКС у пациентов с недавно диагностированной или ранее леченной лазером активной ПДР [21].

В исследовании приняли участие 232 пациента, среди которых 123 не получали лечение, а 109 пациентов уже были ранее лечены. Участники были случайным образом разделены на две группы: одну группу назначили на интравитреальное введение афлиберцепта, а другую на проведение сеансов ПЛКС.

Пациенты основной группы получали инъекции афлиберцепта (дозировка 2 мг в 0,05 мл) каждые три месяца и проходили повторную оценку каждые 4 недели для возможности проведения последующих инъекций по мере необходимости. Это обеспечивало регулярный мониторинг состояния и корректировку терапии в зависимости от клинической картины пациента.

Пациенты контрольной группы, получавшие стандартную ПЛКС, также подлежали повторной оценке, но только каждые 8 недель для последующих сеансов лазерной коагуляции.

В результате исследования было установлено, что афлиберцепт не уступает по эффективности ПЛКС. Более того, через 2 года наблюдения пациенты, получавшие афлиберцепт, продемонстрировали улучшение ОЗ на 3,9 буквы по шкале ETDRS по сравнению с контрольной группой.

Кроме того, эффект лечения проявился и в регрессе неоваскуляризации: 64% глаз, получавших афлиберцепт, достигли полного регресса, тогда как только 34% глаз в группе с ПЛКС показали аналогичный результат.

В глазах, получавших ПЛКС, чаще регистрировали рецидивы кровоизлияний в стекловидное тело (18 против 9%) и чаще требовалась ВРХ, хотя разница не была статистически достоверной (6 против 1%). Вместе с тем на глазах, получавших афлиберцепт, чаще наблюдалось воспаление (8 против 3%) и такие осложнения, как эрозии эпителия роговицы и повреждения конъюнктивы (4 против 0%). Несмотря на то, что пациенты с исходным макулярным отеком были исключены из исследования, доля макулярного отека через два года составила 11% в группе афлиберцепта и 29% в группе ПЛКС.

В дополнение к клиническим результатам, исследование также оценивало удовлетворенность пациентов различными методами лечения. Результаты показали, что пациенты, получавшие интравитреальный афлиберцепт, выразили большую удовлетворенность по сравнению с теми, кто прошел ПЛКС. Этот уровень удовлетворенности был достигнут в среднем после четырех инъекций афлиберцепта, что указывает на потенциальные преимущества данного метода лечения не только с точки зрения клинической эффективности, но и в плане качества жизни пациентов. На основании полученных результатов авторы исследования рекомендовали рассматривать интравитреальное введение афлиберцепта как альтернативный подход к лечению ПДР у пациентов, которые могут соблюдать режим лечения. Тем не менее, основным ограничением исследования было его относительно короткий срок наблюдения – всего 52 недели, что затрудняет оценку долгосрочной приверженности пациентов к лечению [22].

В исследовании PACORES проанализированы 24 месячные результаты лечения 97 глаз с ПДР с интравитреальным ведением бевацизумаба, пациенты за период наблюдения в среднем получали четыре инъекции (диапазон 1–8 инъекций).

Ранее подвергались ПЛКС 60 глаз, из них 73% имели полный регресс неоваскуляризации, 15% имели частичный регресс, а 12% не имели регресса вообще. Из 37 глаз, которые ранее не получали ПЛКС, почти половина получили комбинированную терапию, включающую ПЛКС и интравитреальный бевацизумаб. Другая половина пациентов лечились исключительно инъекциями бевацизумаба в стекловидное тело. Из этих глаз около 60% требовалось ПЛКС или ВРХ. На остальных глазах (40%), ранее не получавших лечения, ПДР полностью регрессировала после интравитреального введения бевацизумаба [23]. Похожие результаты продемонстрировало исследование PRIDE, согласно которому монотерапия ранибизумабом является достойной альтернативой лазерному лечению пациентов с ПДР [24]. Ранибизумаб показал более эффективное влияние на неоваскуляризацию, предоставляя лучшие результаты по остроте зрения, чем ПЛКС.

В то же время существует мнение, что после инъекций анти-VEGF препаратов в глаза с более выраженной ПДР существует риск развития тракционной отслойки сетчатки [25].

В недавно опубликованном исследовании PROTEUS анализировались результаты введения ранибизумаба в стекловидное тело в комбинации с ПЛКС в сравнении с монотерапией ПЛКС у пациентов с ПДР высокого риска [20]. Было обнаружено, что ранибизумаб с ПЛКС более эффективен, чем монотерапия ПЛКС, при этом полное снижение неоваскуляризации наблюдалось в 92,7% глаз в комбинированной группе и на 70,5% в группе монотерапии ПЛКС на 12-м месяце.

В исследовании [26], проведенном I. Chatziralli и соавт., оценивались результаты лечения 47 пациентов с ПДР и сопутствующим ДМО. Пациенты были рандомизированы на две группы: одна группа получила лечение только ранибизумабом ($n = 23$), а другая группа – комбинированную терапию, которая включала ПЛКС и по меньшей мере три последовательных инъекции ранибизумаба в стекловидное тело ($n = 24$).

Результаты исследования продемонстрировали, что использование ранибизумаба как в монотерапии, так и в комбинации с ПЛКС было эффективным при лечении пациентов с ПДР и ДМО. Хотя по окончании второго года не было выявлено статистически значимых различий в максимально скорректированной ОЗ и центральной толщине сетчатки между двумя группами, пациенты, получавшие комбинированное лечение, показали больший регресс неоваскуляризации при меньшем количестве инъекций.

Несмотря на приведенные ранее результаты, по данным различных источников в дальнейшем возникает потребность в ВРХ. В связи с этим было проведено многоцентровое исследование [27] в рамках протокола N DRCR.net, целью которого было оценить необходимость ВРХ после интравитреального применения анти-VEGF препаратов у пациентов с кровоизлиянием в стекловидное тело, связанное с ПДР. Всего исследованы 261 глаз.

Все пациенты были рандомизированы на две группы: первая – с интравитреальным введением ранибизумаба 0,5 мг – сравнивали с группой интравитреального введения физиологического раствора на исходном уровне, а также на 4 й и 8 й нед. Разницы в необходимости ВРХ не обнаружено к 16 й нед. (ранибизумаб: 12%; физиологический раствор: 17%). Между тем в группе интравитреального введения физиологического раствора был один случай эндофтальмита. Группа ранибизумаба с большей вероятностью завершила ПЛКС без необходимости в ВРХ (44 против 31%), и исходы максимально скорректированной остроты зрения также благоприятствовали группе ранибизумаба (22 ± 23 букв ETDRS) по сравнению со второй группой (16 ± 31 букв ETDRS). Однако не было разницы в процентном соотношении глаз с низкой остротой зрения между группами. Из-за низкой общей частоты витрэктомий исследование было недостаточно показательным, чтобы выявить разницу в ее частоте.

Использование анти-VEGF препаратов в хирургии пролиферативной диабетической ретинопатии

ПДР – наиболее тяжёлая стадия диабетической ретинопатии с формированием неоваскуляризации сетчатки на границе стекловидного тела и сетчатки, что обычно приводит к геморрагиям и пролиферации. Нарастание тракций вызывает кровоизлияние в стекловидное тело и отслойку сетчатки. Эти осложнения обуславливают ухудшение зрения и требуют хирургического вмешательства.

В 2015 году был опубликован Кокрейновский обзор [28], который базировался на анализе 12 РКИ (654 глаз). Эти исследования изучали влияние интравитреального введения антивазопролиферативных факторов на интенсивность и частоту геморрагических осложнений после вмешательства при ПДР. Обзор показал обнадеживающие клинические результаты. Однако в резюме обзора отмечается необходимость дальнейшего изучения этого направления. В частности, нужно исследовать сроки введения ингибиторов ангиогенеза перед операцией и развивать методологию в целом.

Группа китайских учёных провела ещё один метаанализ РКИ [29]. Его целью была оценка эффективности предварительной анти-VEGF-терапии перед ВРХ у пациентов с осложнённой ПДР. Было рассмотрено 14 рандомизированных клинических исследований с участием 613 пациентов. Из них 289 человек вошли в группу предоперационного введения анти-VEGF препаратов, а 324 – в контрольную группу. Результаты показали, что предварительная анти-VEGF терапия перед ВРХ при осложнённой ПДР может оптимизировать хирургическое вмешательство, снижая количество интраоперационных кровотечений и потребность в диатермокоагуляции. У пациентов из основной группы также сократилась продолжительность операции, было меньше ятрогенных разрывов сетчатки. Им реже проводили тампонаду силиконовым маслом и релаксирующую ретиномюмию. Гемофтальмы рассасывались быстрее. Однако не получилось уменьшить частоту поздних рецидивов гемофтальмов, рецидивирующих отслоек сетчатки или связанных с ними вторичных операций.

Но в итоге авторы отмечают, что для более точной оценки эффективности различных анти-VEGF препаратов и формулирования более определённых выводов требуются будущие исследования с более продуманным дизайном и большим количеством участников.

В настоящий момент нет единого мнения о том, за какое время до ВРХ лучше всего вводить анти-VEGF препарат пациентам с ПДР. Чтобы прояснить этот вопрос, был проведён сетевой метаанализ [30], в который включили данные 26 РКИ с участием 1806 пациентов с ПДР. Результаты показали, что по сравнению с контрольной группой у пациентов, которым сделали инъекцию препарата анти-VEGF за 6–14 дней до операции, значительно

улучшилась максимально корригированной ОЗ после операции и снизилась частота повторных кровоизлияний в стекловидное тело.

В одном из проспективных исследований был проведён сравнительный анализ результатов применения ранибизумаба и афлиберцепта у пациентов с ПДР [31]. В исследовании участвовали 27 человек, разделённых на две группы: 14 пациентов получали ранибизумаб интравитреально, а 13 – афлиберцепт. Шести пациентам из каждой группы была проведена витрэктомия pars plana с удалением и исследованием эпиретинальных мембран.

В обеих группах было отмечено уменьшение неоваскулярной пролиферации и макулярного отёка. Центральная толщина сетчатки уменьшилась примерно на 100–120 мкм. У пациентов, получавших афлиберцепт, наблюдалось более эффективное подавление неоваскулярной пролиферации с меньшим риском кровоизлияния. Ультраструктурный анализ удалённых эпиретинальных мембран показал значительное снижение фенестрации эндотелия после применения афлиберцепта. Это свидетельствует о его высокой эффективности при лечении ПДР, поскольку он подавляет не только VEGF, но и плацентарный фактор роста.

Заключение

С появлением анти-VEGF препаратов актуальность их применения у пациентов с ПДР значительно возросла. Эти препараты стали настоящей альтернативой ПЛКС, которая долгое время оставалась «золотым» стандартом лечения в ПДР. Исследования подтвердили, что ингибиторы ангиогенеза не только обеспечивают сопоставимую эффективность с ПЛКС, но и могут давать более лучшие результаты в комбинированном использовании с лазерной терапией.

Анти-VEGF препараты также доказали свою ценность в хирургии осложнённых случаев ПДР. Предварительное интравитреальное введение антивазопротерогенных средств перед витрэктомией позволяет оптимизировать хирургическое вмешательство. Это связано со снижением количества интраоперационных кровотечений, уменьшением необходимости в диатермокоагуляции, сокращением продолжительности операции, а также снижением частоты ятрогенных разрывов сетчатки. Кроме того, применение анти-VEGF препаратов снижает потребность в использовании тампонады витреальной полости силиконовым маслом и релаксирующей ретинотомии. Все эти факторы способствуют улучшению как анатомических, так и функциональных результатов витрэктомии.

Таким образом, анти-VEGF терапия является актуальным и значимым направлением в лечении ПДР, обеспечивая более щадящий подход ВРХ.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Роль блокады ангиогенеза у пациентов с диабетической ретинопатией / Е. С. Чехонин, Р. Р. Файзрахманов, М. М. Шишкин, М. Р. Каланов // Офтальмохирургия. – 2022. – № 4. – С. 85–91. – DOI 10.25276/0235-4160-2022-4-85-91. – EDN CUIZPC. [Chekhonin E.S., Fayzrahmanov R.R., Shishkin M.M., Kalanov M.R. Role of inhibition of angiogenesis in patients with diabetic retinopathy. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2022;4: 85–91. doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-85-91 (In Russ.)]
2. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye Vis (Lond)* 2015; (2): 17. DOI: 10.1186/s40662-015-0026-2.
3. Antonetti DA, Klein R, Gardner TW. Diabetic retinopathy. *N Engl J Med* 2012; 366 (13): 1227–39. DOI: 10.1056/NEJMr1005073.
4. Witmer AN, Vrensen GF, Van Noorden CJ, Schlingemann RO. Vascular endothelial growth factors and angiogenesis in eye disease. *Prog Retin Eye Res* 2003; 22 (1): 1–29. DOI: 10.1016/s1350-9462(02)00043-5.
5. Чехонин, Е. С. Анти-VEGF при диабетической ретинопатии: новые перспективы / Е. С. Чехонин // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т. 17, № S4. – С. 54–56. – DOI 10.25881/20728255_2022_17_4_S1_54. – EDN IRTQPM. [Chekhonin E.S. Anti-VEGF for diabetic retinopathy: new perspectives. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2022;17(4,supplement): 54–56. (In Russ.)]
6. Анти-VEGF препараты в лечении диабетической ретинопатии / Е. С. Чехонин, Р. Р. Файзрахманов, А. В. Суханова, Э. Д. Босов // Вестник офтальмологии. – 2021. – Т. 137, № 4. – С. 136–142. – DOI 10.17116/oftalma2021137041136. – EDN YJDKIK. [Chekhonin ES, Fayzrahmanov RR, Sukhanova AV, Bosov ED. Anti-VEGF therapy for diabetic retinopathy. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2021;137(4):136–142. (In Russ.)]
7. Carmeliet P. Mechanisms of angiogenesis and arteriogenesis. *Nat Med* 2000; 6 (4): 389–95. DOI: 10.1038/74651.
8. Shibuya M. Differential roles of vascular endothelial growth factor receptor-1 and receptor-2 in angiogenesis. *J Biochem Mol Biol* 2006; 39 (5): 469–78. DOI: 10.5483/bmbrep. 2006.39.5.469.
9. Современное представление о неоваскулярной глаукоме (обзор) / Р. Р. Файзрахманов, М. Е. Калинин, О. А. Павловский [и др.] // Офтальмологические ведомости. – 2023. – Т. 16, № 3. – С. 99–108. – DOI 10.17816/OV490823. – EDN EOIVPW. [Fayzrahmanov R.R., Kalinin M.E., Pavlovskiy O.A., Chekhonin E.S., Sekhina O.L. Modern concept of neovascular glaucoma (review) // *Ophthalmology Reports*. – 2023. – Vol. 16. – N. 3. – P. 99–108. (In Russ.)]
10. Ishida S, Usui T, Yamashiro K, et al. VEGF164 is proinflammatory in the diabetic retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44 (5): 2155–62. DOI: 10.1167/iovs.02-0807.
11. Lim JI, Spee C, Hinton DR. A comparison of hypoxia-inducible factor- α in surgically excised neovascular membranes of patients with diabetes compared with idiopathic epiretinal membranes in nondiabetic patients. *Retina* 2010; 30 (9): 1472–8. DOI: 10.1097/IAE.0b013e3181d6df09.
12. Abu El-Asrar AM, Missotten L, Geboes K. Expression of hypoxia-inducible factor-1 α and the protein products of its target genes in diabetic fibrovascular epiretinal membranes. *Br J Ophthalmol* 2007; 91 (6): 822–6. DOI: 10.1136/bjo. 2006.109876.
13. Wang X, Wang G, Wang Y. Intravitreal vascular endothelial growth factor and hypoxia-inducible factor 1 α in patients with proliferative diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2009; 148 (6): 883–9. DOI: 10.1016/j.ajo. 2009.07.007.
14. Изменение толщины центральной зоны сетчатки после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки с использованием силиконовой тампонады / Р. Р. Файзрахманов, А. В. Суханова, О. А. Павловский [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15, № 2. – С. 89–91. – DOI 10.25881/BPNMSC.2020.32.27.015. – EDN IVIYJZ. [The change in the thickness of the central zone of the retina after vitrectomy due to rhegmatogenous detachment of the retina using silicone tamponade / R. R. Fayzrahmanov, A. V. Sukhanova, O. A. Pavlovskii [i dr.] // *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. – 2020. – T. 15, № 2. – S. 89–91. – DOI 10.25881/BPNMSC.2020.32.27.015. – EDN IVIYJZ. (In Russ.)]
15. Avery RL, Pearlman J, Pieramici DJ, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) in the treatment of proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 2006; 113 (10): 1695. e1–15. DOI: 10.1016/j.ophta.2006.05.064.

16. Brucker AJ, Qin H, Antoszyk AN, et al. Observational study of the development of diabetic macular edema following panretinal (scatter) photocoagulation given in 1 or 4 sittings. *Arch Ophthalmol* 2009; 127 (2): 132–40. DOI: 10.1001/archophthalmol.2008.565.
17. Googe J, Brucker AJ, Bressler NM, et al. Randomized trial evaluating short-term effects of intravitreal ranibizumab or triamcinolone acetonide on macular edema after focal/grid laser for diabetic macular edema in eyes also receiving panretinal photocoagulation. *Retina* 2011; 31 (6): 1009–27. DOI: 10.1097/IAE.0b013e318217d739.
18. Gross JG, Glassman AR, Jampol LM, et al. Panretinal photocoagulation vs intravitreal ranibizumab for proliferative diabetic retinopathy: A randomized clinical trial. *JAMA* 2015; 314 (20): 2137–46. DOI: 10.1001/jama.2015.15217.
19. Bressler SB, Beaulieu WT, Glassman AR, et al. Factors associated with worsening proliferative diabetic retinopathy in eyes treated with panretinal photocoagulation or ranibizumab. *Ophthalmology* 2017; 124 (4): 431–9. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.12.005.
20. Gross JG, Glassman AR, Liu D, et al. Five-year outcomes of panretinal photocoagulation vs. intravitreal ranibizumab for proliferative diabetic retinopathy: A randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2018; (136): 1138–48. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2018.3255.
21. Sivaprasad S, Prevost AT, Vasconcelos JC, et al. CLARITY Study Group. Clinical efficacy of intravitreal aflibercept versus panretinal photocoagulation for best corrected visual acuity in patients with proliferative diabetic retinopathy at 52 weeks (CLARITY): a multicentre, single-blinded, randomised, controlled, phase 2b, non-inferiority trial. *Lancet Lond Engl* 2017; 389 (10085): 2193–2203. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31193-5.
22. Arevalo JF, Lasave AF, Wu L, et al. Intravitreal bevacizumab for proliferative diabetic retinopathy: results from the Pan-American Collaborative Retina Study group (PACORES) at 24 months of follow-up. *Retina* 2017; 37 (2): 334–43. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001181.
23. Lang GE, Stahl A, Voegeler J, et al. Efficacy and safety of ranibizumab with or without panretinal laser photocoagulation versus laser photocoagulation alone in proliferative diabetic retinopathy – the PRIDE study. *Acta Ophthalmol.* DOI: 10.1111/aos.14312.
24. Arevalo JF, Maia M, Flynn HW Jr, et al. Tractional retinal detachment following intravitreal bevacizumab (Avastin) in patients with severe proliferative diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2008; 92 (2): 213–6. DOI: 10.1136/bjo.2007.127142.
25. Figueira J, Fletcher E, Massin P, et al. Ranibizumab Plus Panretinal Photocoagulation versus Panretinal Photocoagulation Alone for High-Risk Proliferative Diabetic Retinopathy (PROTEUS Study). *Ophthalmology* 2018; 125 (5): 691–700. DOI: 10.1016/j.ophtha.2017.12.008.
26. Chatziralli I, Dimitriou E, Theodosiadis G, et al. Intravitreal ranibizumab alone or in combination with panretinal photocoagulation for the treatment of proliferative diabetic retinopathy with coexistent macular edema: long-term outcomes of a prospective study. *Acta Diabetol* 2020; 57 (10): 1219–25. DOI: 10.1007/s00592-020-01548-y.
27. Abdhish RB, Karisse T, Roy WB, et al. Randomized clinical trial evaluating intravitreal ranibizumab or saline for vitreous hemorrhage from proliferative diabetic retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2013; 131 (3): 283–93. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2013.2015.
28. Smith JM, Steel DH. Anti-vascular endothelial growth factor for prevention of postoperative vitreous cavity haemorrhage after vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2015 (8): CD008214. DOI:10.1002/14651858.CD008214.pub3.
29. Zhao XY, Xia S, Chen YX. Antivascular endothelial growth factor agents pretreatment before vitrectomy for complicated proliferative diabetic retinopathy: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Ophthalmol* 2018; 102 (8): 1077–85. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2017-311344.
30. Wang DY, Zhao XY, Zhang WF, et al. Perioperative anti-vascular endothelial growth factor agents treatment in patients undergoing vitrectomy for complicated proliferative diabetic retinopathy: A network meta-analysis. *Sci Rep* 2020; 10 (1): 18880. DOI: 10.1038/s41598-020-75896-8.
31. Vidinova CN, Gouguchkova PT, Dimitrov T, et al. [Comparative clinical and ultrastructural analysis of the results from ranibizumab and aflibercept in patients with PDR]. *Klin Monbl Augenheilkd* 2020; 237 (1): 79–84. [in German]. DOI: 10.1055/a-0767-6951.

МЕТОД ДВОЙНОГО КОНТРАСТИРОВАНИЯ В ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКЕ РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ

Матющенко А.Г.*, Коробов Е.Н.

ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова». Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_80

Резюме. Актуальность: обычно частота рецидивов регматогенной отслойки сетчатки (РОС) после операции составляет от 3% до 30%. В тех случаях, когда заболевание вновь возникает после успешного хирургического вмешательства, в 60% случаев основным фактором является прогрессирование пролиферативной витреоретинопатии (ПВР), что делает ее одним из самых тяжелых осложнений, которые могут возникнуть в послеоперационном периоде. Кроме того, после удаления или абсорбции тампонирующего средства (в частности, эндотампонады силиконовым маслом) может произойти рецидивирующая отслойка сетчатки из-за невозможности выявления разрыва сетчатки во время хирургического вмешательства.

Цель: данное исследование направлено на оценку эффективности диагностических методов, используемых во время операций по поводу регматогенной отслойки сетчатки. После завершения стандартных этапов центральной витректомии группа пациентов была разделена на две равные группы: первая группа включала пациентов, получавших метод двойного контрастирования, а вторая группа (контрольная) – пациенты, перенесшие традиционный хирургический метод.

Результаты и обсуждение: у пациентов контрольной группы наблюдалось значительное увеличение числа рецидивов РОС. Кроме того, было обнаружено, что увеличение количества разрывов сетчатки коррелирует с большей вероятностью вовлечения макулярной области; статистическая оценка показала, что отсутствие ЗОСТ и плотная адгезия задней гиаловидной мембраны к сетчатке и небольшие разрывы сетчатки повышают риск рецидива, РОС из-за прогрессирования ПВР.

Ключевые слова: окрашивание поверхности сетчатки, двойное контрастирование, пролиферативная витреоретинопатия, силиконовое масло, авитрия, отслойка сетчатки.

Введение

Тщательное удаление основания стекловидного тела имеет решающее значение для создания надежной и анатомически правильной структуры сетчатки после операции, особенно в случаях регматогенной отслойки сетчатки (РОС). Основная цель хирургического лечения РОС, независимо от причины, заключается в улучшении связи между сетчаткой и подлежащим пигментным эпителием при одновременном обеспечении ее стабильной фиксации. Такой подход значительно снижает вероятность рецидива как вскоре после операции, так и спустя долгое время после нее. Литература показывает, что частота рецидивов РОС после операции остается заметно высокой и составляет от 3% до 30% [1; 2]. Частой причиной рецидива являются пролиферативные изменения в полости стекловидного тела, вызванные недостаточным удалением стекловидного тела, которое тянет сетчатку и приводит либо к повторному открытию уже имеющихся разрывов, либо к образованию новых [3]. Оставшиеся части базиса стекловидного тела и сегменты задней гиаловидной мембраны (ЗГМ), которые сохраняются из-за недостаточной индукции во время операции, играют важную роль в развитии пролиферативной витреоретинопатии

THE METHOD OF DOUBLE CONTRAST IN THE INTRAOPERATIVE DIAGNOSIS OF REGMATOGENIC RETINAL DETACHMENT

Matyushenko A.G.*, Korobov E.N.

The M.M. Krasnov Institute of State Health, Moscow

Abstract. Usually, the recurrence rate of regmatogenic retinal detachment (ROS) after surgery ranges from 3% to 30%. In cases where the disease recurs after successful surgery, in 60% of cases the main factor is the progression of proliferative vitreoretinopathy (PVR), which makes it one of the most severe complications that can occur in the post-operative period. In addition, after removal or absorption of a tampon agent (in particular, endotamponade with silicone oil), recurrent retinal detachment may occur due to the inability to detect retinal rupture during surgery.

Objective: this study is aimed at evaluating the effectiveness of diagnostic methods used during operations for regmatogenic retinal detachment. After completing the standard stages of central vitrectomy, the group of patients was divided into two equal groups: the first group included patients who received the double contrast method, and the second group (control) – patients who underwent the traditional surgical method.

Results and discussion: in patients of the control group, there was a significant increase in the number of relapses of ROS. In addition, it was found that an increase in the number of retinal tears correlated with a greater likelihood of macular involvement; Statistical evaluation has shown that the absence of AST and tight adhesion of the posterior hyaloid membrane to the retina and small retinal tears increase the risk of recurrence of ROS due to the progression of PVR.

Keywords: retinal surface staining, double contrast, proliferative vitreoretinopathy, silicone oil, avitria, retinal detachment.

(ПВР) и требуют более полного и точного удаления [4–6]. Начало ПВР широко признано причиной рецидива РОС в 60% случаев и является одним из самых тяжелых осложнений, с которыми пациенты сталкиваются после хирургического вмешательства по поводу этого заболевания [7]. Кроме того, важно отметить, что после абсорбции или удаления тампонады (например, при использовании эндотампонады силиконовым маслом) может произойти повторная отслойка сетчатки, когда во время операции обычно наблюдается разрыв сетчатки. Учитывая явное отсутствие эффективных и безопасных методов улучшения видимости поверхностей сетчатки и стекловидного тела, разработка простого и информативного метода визуализации структур заднего сегмента глаза, включая макулу и периферическую сетчатку, становится актуальной проблемой в витреоретинальной хирургии.

Цель: анализ интраоперационных диагностических методик, используемых в хирургии РОС.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 70 человек разного пола, период РОС у каждого из которых не превышал одного месяца, а также имела различные конфигурации.

* e-mail: ag.matyushchenko@gmail.com

Табл. 1.

Показатель	Основная группа, n = 34	Контрольная группа, n = 34
Пол	М = 18 Ж = 16	М = 20 Ж = 14
Возраст, лет	58,2±12,9	56,3±11,6
Давность РОС, сут.	13,2±6,8	13,5±6,6

Полный обзор участников можно найти в таблице 1. Каждому пациенту было проведено стандартизированное хирургическое вмешательство с использованием технологии 25G, с использованием дополнительного осветителя типа «люстра». Операция проходила в несколько этапов: сначала пациентам обеих групп была проведена фako-эмульсификация, затем имплантация интраокулярной линзы (ИОЛ) и, наконец, центральная витрэктомия [8].

Впоследствии испытуемых случайным образом разделяли на две отдельные группы на основе применяемых диагностических интраоперационных этапов:

В первой группе (35 глаз) была проведена центральная витрэктомия, в ходе которой 0,2 мл красителя Membran blu Dual было введено вокруг диска зрительного нерва (ДЗН), а затем 0,2 мл суспензии триамцинолона в ту же область. Канюлю ПФОС помещали в каплю нанесенных красителей и медленно вводят вещество так, чтобы по мере увеличения объема капли ПФОС выталкивала смесь красителей, в то время как краситель Membran blu Dual Retina равномерно распределяется по краю ПФОС подобно пояску, а суспензия триамцинолона прилипает к волокнам стекловидного тела, делая СТ прозрачным для обзора. Витрэктомия с инъекцией ПФОС осуществляется до тракционной линии, что называется «двойное контрастирование» [9].

Во второй (контрольной) группе (35 глаз) была проведена центральная витрэктомия с последующим введением ПФОС до тракционной линии в соответствии с установленными протоколами одновременно с витрэктомией, без использования дополнительных манипуляций. После этого всем пациентам обеих групп была проведена тщательная обработка основания стекловидного тела, которая включала выявление и эндокаутеризацию периферических разрывов и участков с аномальной дегенерацией, а также замену сбалансированного солевого раствора (BSS) воздухом, с одновременным дренажем субретинальной жидкости и удалением ПФОС. Затем была применена лазерная коагуляция (ЛК) вокруг разрывов и выявленных дегенеративных участков. Выбор эндотампонады основывался на месте и количестве существующих разрывов сетчатки. Отверстия для склеротомии были тщательно защищены. Перед операцией все участники прошли полное офтальмологическое обследование, которое включало проверку максимально скорректированной остроты зрения с помощью таблицы раннего исследования диабетической ретинопатии (ETDRS) со стандартными корректирующими линзами, а также биомикроскопическое исследование, офтальмоскопическое

исследование, пневмотонометрию и традиционную кинетическую периметрию.

Во время общения с участниками исследования следовали этическим принципам, изложенным в Хельсинкской декларации, принятой Всемирной медицинской ассоциацией (Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации). Статистический анализ и оценка значимости наблюдаемых различий проводились с использованием программного обеспечения SPSS 26.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Характеристики распределения оценивались с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для сравнения показателей из выборок использовались непараметрические статистические методы: в частности, для независимых выборок использовался U-критерий Манна-Уитни. Во всех случаях различия считались статистически значимыми, если значение p было ниже порогового значения 0,05. Корреляции рассчитывались с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена с учетом отклонения распределения исследуемых переменных от нормального распределения. Полученную корреляцию считали статистически значимой при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждения

Согласно собранным данным, анализ с использованием U-критерия Манна-Уитни для сравнения частоты разрывов сетчатки и методов эндотампонады, применяемых в исследуемых группах, не выявил статистически значимых различий. Через три месяца после операции у трех человек из исходной группы была обнаружена рецидивирующая отслойка сетчатки из-за продолжающейся пролиферации, что привело к пролиферативной нижней витреоретинопатии у пациентов, у которых была использована силиконовая тампонада; наоборот, в контрольной группе наблюдалось семь случаев рецидивирующей отслойки сетчатки, причем два из них произошли во время хирургического вмешательства. В двух случаях были обнаружены ранее не выявленные небольшие дырчатые разрывы сетчатки:

Нами были определены ключевые критерии диагностики необнаруженных ретинальных разрывов при хирургии рецидивов РОС:

1. Лазерная коагуляция (ЛК) в месте разрыва не применялась
2. В районе разрыва отсутствует значительная преретинальная пролиферация
3. Отсутствие большого количества остатков СТ или признаки «скомканного» СТ
4. Края, окружающие разрыв сетчатки, утолщены.

Это явление можно объяснить следующим образом: наличие лазерной коагуляции в месте разрыва свидетельствует о предшествующем ЛК, что подразумевает более ранние попытки восстановления дефекта сетчатки; выраженная пролиферативная реакция в области разрыва неизбежно приводит к образованию преретинальных фибропролиферативных мембран, воздействие которых

может способствовать возникновению нового разрыва сетчатки; отсутствие большого количества СТ говорит о невозможности активной витреоретинальной тракции для формирования разрыва; кроме того, утолщенные края вокруг разрыва могут указывать на незамеченный разрыв сетчатки, произошедший ранее.

У четырех пациентов пролиферативная витреоретинопатия была признана причиной рецидивирующей отслойки сетчатки. Общеизвестно, что степень пролиферативного процесса, связанного с отслойкой сетчатки, является основным фактором, влияющим на тяжесть заболевания, и наиболее распространенной причиной рецидива заболевания [10].

Также нами было установлено, что более высокая частота разрывов сетчатки была связана с повышенной вероятностью возникновения РОС с захватом макулярной области; наш анализ данных убедительно доказал, что отсутствие ЗОСТ и плотная адгезия ЗГМ, а также низкое расположение разрывов сетчатки значительно повышают риск рецидива РОС из-за прогрессирования активности ПВР. Результаты указывают на важность факторов, таких как пролиферативная витреоретинопатия и предшествующая лазерная коагуляция, в контексте рецидивирующей отслойки сетчатки. Наблюдение случаев рецидивов, особенно в контексте пролиферативных изменений, подчеркивает необходимость тщательной диагностики и выбора подходящих методов лечения.

Выводы: таким образом, двойное окрашивание витреальной полости эффективно улучшает визуализацию критических структур, таких как эфиретинальные мембраны и разрывы сетчатки, что помогает оптимально выбрать средство для тампонады и снижает риск рецидивов. Исследование подчеркивает важность анализа клинических факторов и методов визуализации в лечении отслойки сетчатки, открывая новые направления для будущих исследований.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Jonas J. B., Knorr H. L. G., Rank R. M., Budde W. M. Retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade // Br. J. Ophthalmol. – 2001. – Vol. 85, No. 10. – P. 1203–1207.
- Машченко Н. В., Худяков А. Ю., Сорокин Е. Л. Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения первичной регматогенной отслойки сетчатки с использованием экстра- и интраокулярных подходов // Офтальмохирургия. – 2017. – № 2. – С. 17–21. [Mashchenko N. V., Khudyakov A. Yu., Sorokin E. L. Sravnitel'nyi analiz otдалennykh rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya pervichnoi regmatogennoi otслойки setchatki s ispol'zovaniem ekstra- i intraokulyarnykh podkhodov // Oftal'mokhirurgiya. – 2017. – № 2. – S. 17–21. (In Russ.)]
- Bassat I. B., Denatnik H., Albalel A. et al. Reduced rate of retinal detachment following silicon oil removal // Retina. – 2000. – Vol. 20, No. 6. – P. 597–603.
- Казайкин В. Н. Проблема завершения силиконовой тампонады на современном этапе хирургии отслойки сетчатки // Офтальмохирургия. – 2004. – № 1. – С. 51–54. [Kazaikin V. N. Problema zaversheniya silikonovoi tamponady na sovremennom etape khirurgii otслойки setchatki // Oftal'mokhirurgiya. – 2004. – № 1. – S. 51–54. (In Russ.)]
- Д. В. Петрачков, М. В. Будзинская, А. Г. Матющенко [и др.]. Вискодиссекция с контрастированием эпиретинальных мембран в хирургии пролиферативной диабетической ретинопатии // Вестник офтальмологии. – 2021. – Т. 137, № 4. – С. 18–23. – DOI 10.17116/oftalma202113704118. [Petrachkov DV, Budzinskaya MV, Matyushchenko AG, Sidamondze AL, Filippov VM. Viscodissection with staining of epiretinal membranes in surgery of proliferative diabetic retinopathy. Russian Annals of Ophthalmology. 2021;137(4):18-23. (In Russ., In Engl.)]
- Патент № 2759234 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/00, А61F 9/007. Способ удаления фиброзно-измененной задней гиалоидной мембраны (ЗГМ) при пролиферативной ретинопатии : № 2021112727 : заявл. 30.04.2021 : опубл. 11.11.2021 / Д. В. Петрачков, А. Г. Матющенко, Л. Алхарки [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт глазных болезней". [Patent № 2759234 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/00, A61F 9/007. Sposob udaleniya fibrozno-izmenennoi zadnei gialoidnoi membrany (ZGM) pri proliferativnoi retinopatii : № 2021112727 : zayavl. 30.04.2021 : opubl. 11.11.2021 / D. V. Petrachkov, A. G. Matyushchenko, L. Alkharki [i dr.] ; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe nauchnoe uchrezhdenie "Nauchno-issledovatel'skii institut glaznykh boleznei". (In Russ.)]
- Луковская Н.Г., Астахов Ю.С., Сайгина Е.А. Анализ частоты и причин развития рецидивов отслойки сетчатки после наружных этапов оперативного лечения // Офтальмологические ведомости – 2010. – Том 3. – № 4. – С. 24–28. [Lukovskaya N.G., Astakhov Yu.S., Saigina E.A. Analiz chastoty i prichin razvitiya retsivdivov otслойки setchatki posle naruzhnykh etapov operativnogo lecheniya // Oftal'mologicheskie vedomosti – 2010. – Tom 3. – № 4. – S. 24-28. (In Russ.)]
- Ю. Н. Юсеф, Г. В. Воронин, С. Н. Юсеф [и др.]. Сравнительная оценка стабильности положения комплекса "капсульный мешок + интраокулярная линза" у больных с подвывихом хрусталика // Вестник офтальмологии. – 2020. – Т. 136, № 4. – С. 105–109. – DOI 10.17116/oftalma2020136041105 [Yusef YuN, Voronin GV, Yusef SN, et al. Comparative evaluation of positional stability of the «capsular bag + intraocular lens» complex in patients with lens subluxation. Russian Annals of Ophthalmology. 2020;136(4):105-109. (In Russ.)]
- Патент № 2808112 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/00, А61F 9/007, А61P 5/44. Способ интраоперационной визуализации сетчатки глаза при эндовитреальной хирургии : № 2023111310 : заявл. 02.05.2023 : опубл. 23.11.2023 / Д. В. Петрачков, Ю. Юсеф, Л. Алхарки [и др.]. [Patent № 2808112 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/00, A61F 9/007, A61P 5/44. Sposob intraoperatsionnoi vizualizatsii setchatki glaza pri endovitreal'noi khirurgii : № 2023111310 : zayavl. 02.05.2023 : opubl. 23.11.2023 / D. V. Petrachkov, Yu. Yusef, L. Alkharki [i dr.]. (In Russ.)]
- Левицкая Г. В. Прогнозирование послеоперационной пролиферативной витреоретинопатии при регматогенной отслойке сетчатки // Офтальмологический журнал. – 2000. – № 1. – С. 51–55. [Levitskaya G. V. Prognozirovanie posleoperatsionnoi proliferativnoi vitreoretinopatii pri regmatogennoi otслойки setchatki // Oftal'mol. zhurn. – 2000. – № 1. – S. 51-55. (In Russ.)]

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПО ДАННЫМ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕОВАСКУЛЯРНОЙ ГЛАУКОМОЙ НА ФОНЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Калинин М.Е.*^{1,2}, Файзрахманов Р.Р.^{1,2}, Павловский О.А.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_83

¹ ФГБУ Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова, Москва

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

Резюме. На сегодняшний день в мире около 537 миллионов людей в возрасте от 20 до 79 лет страдают сахарным диабетом, в 3% случаев диагностируется неоваскулярная глаукома, угрожающая потерей зрения. Неоваскулярная глаукома одна из наиболее агрессивных форм вторичных глауком и часто рефрактерна к стандартным методам лечения. В отечественной и зарубежной литературе нет единого стандарта в выборе тактике хирургического лечения пациентов с неоваскулярной глаукомой на фоне диабетической ретинопатии. В связи с этим, исследования, направленные на изучение морфофункциональных параметров глаз с неоваскулярной глаукомой на фоне диабетической ретинопатии приобретают не только теоретический, но и очевидный практический интерес. В ходе дальнейшей разработке методов комплексного воздействия на структуры глаза для снижения внутриглазного давления и прогрессирования глаукомного процесса. Был проведен анализ снимков оптической когерентной томографии 51 пациентов (51 глаз), были выявлены основные аспекты для дальнейшего использования при выборе тактики оперативного вмешательства.

Ключевые слова: глаукома, вторичная глаукома, оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза.

Введение

Несмотря на современные способы контроля гликемии миллионы людей в мире страдают от сахарного диабета и его осложнений в силу социальных, экономических и других причин. До сих пор диабетическая ретинопатия (ДР) остаётся одним из грозных инвалидизирующих осложнений сахарного диабета. Кроме того, неоваскулярная глаукома (НВГ) одна из наиболее агрессивных форм вторичных глауком. Анализ данных научной литературы показывает, что тактика ведения таких пациентов, а именно определение необходимости проведения хирургического лечения, направленного на восстановление морфологических показателей переднего сегмента глаза, является одним из решающих факторов [1]. В данный момент широко используются препараты ингибиторы сосудистого эндотелиального фактора роста (Vascular endothelial growth factor – VEGF), которые значительно повысили эффективность и безопасность витреоретинальной и антиглаукомной хирургии у пациентов с ДР [2; 3]. На данный момент в хирургическом лечении глаукомы появились методики, которые направлены на минимизацию травматизации конъюнктивы и склеры. Традиционные циклодеструктивные и фильтрационные

ANALYSIS OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY DATA IN PATIENTS WITH VARIOUS VARIANTS OF THE GLAUCOMA PROCESS

Kalinin M.E.*^{1,2}, Faizrahmanov R.R.^{1,2}, Pavlovskii O.A.^{1,2}

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² Institute of Advanced Training of Physicians N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

Abstract. Today, about 537 million people in the world aged 20 to 79 suffer from diabetes mellitus, in 3% of cases neovascular glaucoma is diagnosed, threatening vision loss. Neovascular glaucoma is one of the most aggressive forms of secondary glaucomas and is often refractory to standard treatment methods. In domestic and foreign literature, there is no single standard for choosing the tactics of surgical treatment of patients with neovascular glaucoma against the background of diabetic retinopathy. In this regard, studies aimed at studying the morphofunctional parameters of eyes with neovascular glaucoma against the background of diabetic retinopathy acquire not only theoretical but also obvious practical interest. In the course of further development of methods for complex effects on eye structures to reduce intraocular pressure and progression of the glaucoma process. An analysis of optical coherence tomography images of 51 patients (51 eyes) was conducted, and the main aspects were identified for further use in choosing the tactics of surgical intervention.

Keywords: glaucoma, secondary glaucoma, optical coherence tomography anterior.

методы лечения эффективны при лечении глаукомы, но имеют ряд послеоперационных осложнений [4]. Это связано с повреждениями тканей, окружающих цилиарное тело во время процедуры, а также при формировании доступа ab-anterior происходит воздействие на склеру и конъюнктиву, и возможна разгерметизация, а также в отдаленном послеоперационном периоде зарастание сформированного нового пути оттока [5; 6].

Цель

Изучить параметры переднего отрезка глаза у пациентов с НВГ после ВРХ для дальнейшей разработки метода хирургического лечения, восстанавливающего естественное состояние угла передней камеры.

Материалы и методы исследования

Проведен анализ снимков оптической когерентной томографии 51 пациентов (51 глаз), средний возраст пациентов составил 63,2±16,1 года. Все пациенты были разделены на три группы: 1-я группа (19 глаз): пациенты с НВГ и диабетическим макулярным отеком после витреоретинальной хирургии; 2-я группа (17 глаз): пациенты с первичной открытоугольной глаукомой; 3-я группа

* e-mail: matvey.kalinin@gmail.com

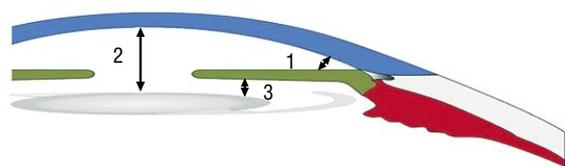


Рис. 1. Морфологические показатели переднего отрезка глазного яблока. *Примечание:* 1 – угол передней камеры глаза (УПК), 2 – глубина передней камеры от роговицы до края ИОЛ (ГПК), 3 – расстояние от радужки до ИОЛ в 2 мм от края оптической части ИОЛ (РИ).

(15 глаз): артефактные пациенты, группа контроля. Пациенты с другими типами глаукомы, а также пациенты, ранее перенесшие лазерное и хирургическое лечение глаукомы, были исключены.

Результаты и обсуждение

Для детального исследования морфологических параметров переднего отдела глаза были определены показатели, характеризующие положение радужки, изменение угла передней камеры, расстояние от радужки до ИОЛ (Рис. 1). При анализе каждый показатель регистрировался в меридиане, который соответствует равномерному распределению относительно анатомической оси глаза от 1-го до 12-ти по типу распространения часов циферблата. Пристальное внимание было уделено секторам передней камеры, таким как верхний (superior – S), темпоральный (temporal – T), нижний (inferior – I) и назальный (nasalis – N), включающие S – 11, 12, 1 час, T – 2, 3, 4 часа, I – 5, 6, 7 часов, N – 8, 9, 10 часов.

Для определения тенденции угла передней камеры к сужению важным моментом является учет показателей, характеризующих положения радужки в нескольких осях. При изменении положения радужки относительно

ИОЛ не исключено повышение ВГД. Вторым аспектом, характеризующим тенденцию угла передней камеры к сужению, является показатель, определяющий степень открытости УПК в градусах. При изменении данных параметров может повышаться ВГД.

Для оценки состояния переднего отрезка у пациентов с неоваскулярной глаукомой с диабетическим макулярным отеком после витреоретинальной хирургии были проанализированы ранее указанные показатели УПК (Табл. 1) и РИ (Табл. 2). В качестве контроля были проанализированы идентичные показатели у пациентов с артефакцией (группа контроля) и ПОУГ.

При обработке данных показатель УПК у пациентов группы 1 был достоверно ниже $23,79 \pm 10,22$ градусов, чем у пациентов группы 2 который соответствовал $37,71 \pm 6,36$ градусов и в группе 3 $41,83 \pm 2,34$ градусов ($p = 0,027$). Стоит отметить, что у пациентов группы 1 показатель УПК был меньше в 1,75 раза по сравнению с группой 2. Однако при анализе результатов в группе 2 с группой 3 показатель УПК менее вариабельный в 1,1 раза. Данный аспект связан с тем, что в группе 1 появляется тенденция к сужению УПК за счет разрастания фиброваскулярной ткани.

При анализе показателей УПК было отмечено изменения параметров в меридианах 3, 4, 9, 10, 12. При сравнении изменений показателей РИ и УПК в различных секторах выявляется уменьшение степени вовлеченности нижнего сектора в патологический процесс. Таким образом пролиферация УПК, характеризующаяся изменением положения радужки у пациентов группы А, проходит неравномерно, данный аспект необходимо учитывать при проведении оперативного лечения пациентов этой категории. Тем не менее, несмотря на выявленную тенденцию, индивидуальный подход и диагностические мероприятия на дооперационном этапе обязательны (Рис. 2).

Табл. 1. Показатели угла передней камеры, градусы

Группы	S			T			I			N		
	УПК-11	УПК-12	УПК-1	УПК-2	УПК-3	УПК-4	УПК-5	УПК-6	УПК-7	УПК-8	УПК-9	УПК-10
1	23,79±10,22	24,41±11,94*	21,91±10,58	22,22±9,85	23,30±10,04*	23,87±8,99*	24,65±9,96	21,21±11,23	24,98±10,23	23,56±8,87	24,21±9,68*	21,84±8,74*
2	37,72±6,61	39,29±9,05	38,23±7,06	37,89±7,21	37,21±6,87	36,58±8,59	37,07±7,56	35,64±7,81	35,41±6,23	38,31±5,89	37,64±6,36	37,21±7,53
3	41,83±2,34	40,28±3,38	39,55±3,21	41,24±2,67	38,12±3,52	40,37±3,98	41,69±2,21	43,05±3,82	43,35±2,95	39,67±3,24	40,89±2,83	42,36±2,68

Примечание: УПК – угол передней камеры в градусах, УПК-1–УПК-12 – градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis). * – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов группы В данные оптической когерентной томографии.

Табл. 2. Расстояние от радужки до ИОЛ в 2 мм от края оптической части ИОЛ (РИ), в мкм

Группы	S			T			I			N		
	РИ-11	РИ-12	РИ-1	РИ-2	РИ-3	РИ-4	РИ-5	РИ-6	РИ-7	РИ-8	РИ-9	РИ-10
1	986,8±126,78	1094,4±123,94*	1121,3±115,81*	928,1±121,67	1025,4±111,45*	981,3±114,23*	1085,9±128,11*	988,4±131,29	976,5±124,74	1097,1±128,73*	1004,9±116,65*	943,4±126,99
2	706,98±73,78	625,9±52,05	683,5±64,24	701,8±81,25	585,1±68,36	633,5±58,47	651,3±64,21	728,6±58,35	658,4±61,37	598,8±69,74	625,4±52,48	711,8±61,58
3	716,78±62,96	654,28±73,31	597,1±68,36	627,6±57,58	687,5±58,47	586,4±72,21	626,7±61,56	638,28±65,76	724,28±68,11	618,28±75,33	701,28±63,79	655,28±69,48

Примечание: РИ – расстояние от радужки до ИОЛ в 2 мм от края оптической части ИОЛ, РИ 1- РИ 12 – градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis). * – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов группы В данные оптической когерентной томографии.

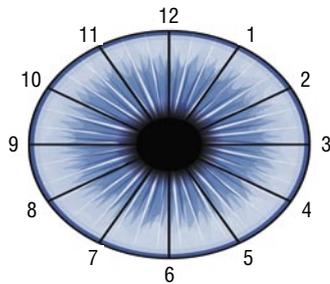


Рис. 2. Морфологические параметры секторального анализа угла передней камеры и расстояния от радужки до ИОЛ.
Примечание: ИОЛ – интраокулярная линза.

При анализе указанных показателей у пациентов с НВГ с ДМО после ВРХ (группа 1) выявлено увеличение параметра РИ до $1086,8 \pm 116,78$ мкм ($p = 0,032$) в сравнении с подобным показателем в группе 2, ($p = 0,034$) в сравнении с подобным показателем в группе 3, а у пациентов с ПОУГ (группа 2) до $663,51 \pm 58,91$ мкм, в группе контроля до $656,78 \pm 62,96$ мкм, показатели были сопоставимы.

При проведении секторального анализа показателя РИ достоверные изменения выявлены в следующих секторах 12, 1, 3–5, 8, 9. При распределении данных меридиан на зону секторов определяется минимальная вовлеченность процесса сектора 1, а также SI SN, учитывая, что ИОЛ имеет стабильное положение во всех случаях и во всех случаях не использовался альтернативный метод фиксации, подобная тенденция может быть основана на изменении гидродинамики и / или разной степени активности пролиферативного процесса. Для решения этой задачи основополагающим моментом является определение равномерности УПК при проведении меридианальной и секторальной оценки.

ДР – наиболее частое микрососудистое осложнение сахарного диабета и в 4,8% всех случаев становится причиной слепоты [7–9]. При прогрессировании ДР происходит разрастание фиброваскулярной ткани и возникает риск развития тракционной отслойки сетчатки, в этом случае необходимо проведение витреоретинальных вмешательств, которые могут восстановить зрение и улучшить качество жизни пациента. Однако это может быть связано с множеством послеоперационных осложнений, одним из которых является развитие НВГ [10]. За последнее десятилетие быстрый прогресс в технологиях визуализации сетчатки и разработка новых методов лечения значительно улучшили результаты хирургического лечения пациентов с ДР [11–13].

Выводы

Таким образом, важно выделить основные значимые структурные различия между пациентами с разными вариантами глаукомного процесса.

Показатели РИ и УПК необходимо учитывать при проведении оперативного лечения пациентов и нужны методики хирургического лечения, которые учитывают эти факторы. Тем не менее, несмотря на выявленную тенденцию, индивидуальный подход и диагностические мероприятия на дооперационном этапе являются

обязательными. Изменения показателей РИ и УПК у пациентов с НВГ связаны с разрастанием фиброзной и неоваскулярной мембраны, вследствие чего происходит ее подтягивание в сторону роговицы, эти параметры нужно использовать для определения тактики оперативного лечения, в результате чего будут устранены патофизиологические факторы возникновения и прогрессирования НВГ, снижение послеоперационных осложнений.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tsinakis N, Theodoropoulos D, Manikis G, et al. Deep learning for diabetic retinopathy detection and classification based on fundus images: a review. *Comput Biol Med.* 2021;135:104599. doi: 10.1016/j.cmpbiomed.2021.104599
2. Yokota R, Inoue M, Itoh Y, Rii T, Hirota K, Hirakata A. Comparison of microincision vitrectomy and conventional 20-gauge vitrectomy for severe proliferative diabetic retinopathy. *Jpn J Ophthalmol.* 2015;59(5):288–294. doi: 10.1007/s10384-015-0396-y
3. Smith JM, Steel DH. Anti-vascular endothelial growth factor for prevention of postoperative vitreous cavity haemorrhage after vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(8):Cd008214. doi: 10.1002/14651858.CD008214.pub3
4. Kaufman PL. Deconstructing aqueous humor outflow – The last 50 years. *Exp Eye Res.* 2020;197:108105.
5. Ndulue JK, Rahmatnejad K, Sanvicente C, Wizov SS, Moster MR. Evolution of cyclophotocoagulation. *J Ophthalmic Vis Res.* 2018;13:55–61.
6. Dave VP, Tyagi M, Narayanan R, Pappuru RR. Intraocular endoscopy: A review. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69:14–25.
7. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ.* 2004;82(11):844–51.
8. Fong DS, Aiello LP, Ferris FR, Klein R. Diabetic retinopathy. *Diabetes Care.* 2004;27(10):2540–2553. doi: 10.2337/diacare.27.10.2540
9. Yau GL, Silva PS, Arrigg PG, Sun JK. Postoperative Complications of Pars Plana Vitrectomy for Diabetic Retinal Disease. *Semin Ophthalmol.* 2018;3(1):126–133. doi:10.1080/08820538.2017.1353832
10. Jampol LM, Glassman AR, Sun J. Evaluation and care of patients with diabetic retinopathy. *N Engl J Med.* 2020;382(17):1629–1637. doi: 10.1056/NEJMr1909637
11. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Павловский О.А., Ларина Е.А. Роль ОКТ-ангиографии в исследовании ретикулярной перфузии после эндовитреального вмешательства по поводу ретинальной отслойки сетчатки. *Клиническая практика.* 2020;11(3):61–67. doi: 10.17816/clinpract33960 [Faizrahmanov R.R., Sukhanova A.V., Pavlovskii O.A., Larina E.A. The role of OCT angiography in a study of retinal perfusion after endovitreal intervention due to rhegmatogenous retinal detachment 2020;11(3):61–67. (In Russ.)]
12. Коновалова К.И., Шишкин М.М., Файзрахманов Р.Р. Эффективность многоэтапного хирургического лечения пролиферативной диабетической ретинопатии, осложненной начальной катарактой. *Вестник офтальмологии.* 2020;136(6):171–176. doi: https://doi.org/10.17116/oftalma2020136062171 [Konovalova KI, Shishkin MM, Faizrahmanov RR. Effectiveness of multistage surgical treatment of advanced proliferative diabetic retinopathy complicated with primary cataract. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2020;136(6):171–176. (In Russ.)]
13. Современные аспекты терапии субмакулярных кровоизлияний на фоне макулярной дегенерации Файзрахманов Р.Р., Босов Э.Д., Шишкин М.М., Воробаев В.Ю., Суханова А.В., Чехонин Е.С., Миронов А.В. *Вестник офтальмологии.* 2022. Т. 138. № 2. С. 87–93. [Faizrahmanov RR, Bosov ED, Shishkin MM, Voropaev VYu, Sukhanova AV, Chekhonin ES, Mironov AV. Modern aspects of the treatment of submacular hemorrhages secondary to macular degeneration. *Russian Annals of Ophthalmology.* 2022;138(2):87–93. (In Russ.)]
14. Сравнительный анализ уровня провоспалительных цитокинов в слезной жидкости у пациентов с далекозашедшей стадией пролиферативной диабетической ретинопатии и осложненной начальной катарактой / К. И. Коновалова, М. М. Шишкин, Р. Р. Файзрахманов // *Современные технологии в офтальмологии.* – 2022. – № 1 (41). – С. 61–66. [Sravnitel'nyi analiz urovnya provospalitel'nykh tsitokinov v slезnoi zhidkosti u patsientov s dalekozashedshei stadiiei proliferativnoi diabeticheckoi retinopatii i oslozhnennoi nachal'noi katarakttoi / K. I. Konovalova, M. M. Shishkin, R. R. Faizrahmanov // *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii.* – 2022. – № 1 (41). – С. 61–66. (In Russ.)]

СЛУЧАЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУБОЙ ЦИКЛИТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ У РЕБЕНКА НА ФОНЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ВЯЛОТЕКУЩЕГО УВЕИТА

Давыдов А.О.*, Сарычева К.Е., Таевере М.Р., Осокин И.Г.

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»

им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_86

Резюме. Периферический увеит часто протекает бессимптомно, и дети склонны недооценивать изменение зрения до появления первых осложнений, что приводит к длительному течению заболевания без лечения. Формирование помутнений в хрусталике является одним из наиболее распространенных осложнений увеита у детей, требующих хирургического лечения. Однако помутнение хрусталика часто рассматривается в отрыве от остальных изменений глаза, что, в свою очередь, определяет цель операции как быстрое достижение функционального результата. Одновременно с этим, одним из осложнений периферического вялотекущего увеита, существующее вместе с катарактой, является циклитическая мембрана, представляющая собой важный фактор в определении стратегии хирургического лечения. В данной статье представлен клинический случай лечения осложненного увеита у ребенка, где стратегия вмешательства заключалась в минимизации количества осложнений в будущем несмотря на отсроченный функциональный результат.

Ключевые слова: увеиты у детей, периферический увеит, катаракта, циклитическая мембрана, клинический случай.

Актуальность

Увеиты у детей являются значимой проблемой из-за широкого распространения, рецидивирующего характера и высокого риска осложнений. У 50–70% детей с хроническим увеитом развивается совокупность изменений глаза, одним из которых является помутнение хрусталика — осложнение, требующее своевременного лечения для восстановления хорошей остроты зрения и снижения риска развития амблиопии [1].

Хирургическое лечение увеальной катаракты остается предметом дискуссий и активного научного исследования. В зависимости от выбора тактики лечения выделяется первичная и вторичная имплантация интраокулярной линзы (ИОЛ). Первичная имплантация интраокулярной линзы (линза имплантируется в процессе хирургии катаракты) в отдельных случаях детского увеита может быть успешной при соблюдении жесткого контроля предоперационного и послеоперационного воспаления [2]. Афакия также является одной из тактик лечения при наличии у пациента признаков активного увеита, рубцеоза радужки, гипотонии и др. [3]. Также существуют данные, подтверждающие положительный результат исхода операции, при которой интраокулярную линзу не имплантируют у пациентов с увеитом, ассоциированным с ювенильным идиопатическим артритом [4].

Однако помутнение хрусталика на фоне увеита, как правило, редко бывает единственным изменением глаза.

A CASE OF THE FORMATION OF A ROUGH CYCLITIC MEMBRANE IN A CHILD AGAINST THE BACKGROUND OF INTERMEDIATE UVEITIS

Davydov A.O.*, Sarycheva K.E., Taveere M.R., Osokin I.G.

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution of the Russian Ministry of Health, Moscow

Abstract. Intermediate uveitis often occurs asymptotically, and children tend to underestimate changes in vision until the first complications appear, leading to a prolonged course of the disease without treatment. The formation of opacities in the lens is one of the most common complications of uveitis in children that require surgical intervention. However, lens opacification is often considered in isolation from other changes in the eye, which in turn defines the goal of the surgery as achieving a quick functional result. At the same time, one of the complications of intermediate chronic uveitis, existing alongside cataract, is the cyclitic membrane, which is an important factor in determining the strategy for surgical treatment. This article presents a clinical case of treating complications of uveitis in a child, where the intervention strategy aimed to minimize the number of complications in the future despite the delayed functional outcome.

Keywords: Pediatric uveitis; intermediate uveitis; cataract; cyclitic membrane; case report.

Чаще всего это совокупность различных признаков и анатомических изменений, которые усложняют хирургическое лечение. Выбор тактики хирургии, особенно вопрос сроков имплантации ИОЛ, определяется наличием тех или иных изменений [5]. В случае имплантации ИОЛ при наличии активного увеита, часто наблюдается увеличение активности воспалительного процесса, появление или увеличение размеров циклитической мембраны и нарастание различных осложнений, трудно поддающихся лечению. В контексте представленной ниже клинической ситуации вторичная имплантация интраокулярной линзы в отсроченный период после достижения полной ремиссии увеита может быть рассмотрена как эффективный хирургический подход.

Описание случая

Пациент П., 15 лет, в 2022 г. обратилась вместе с родителями к офтальмологу по месту жительства с жалобами на снижение зрения правого глаза. Был выявлен периферический вялотекущий увеит неясной этиологии. Была направлена на консультацию для последующего хирургического лечения в МНТК «МГ» г. Москва. В МНТК «МГ» на ОД было выявлено:

Биомикроскопия: Глаз спокоен. Веки и конъюнктивы без особенностей. Роговица и влага передней камеры прозрачны, передняя камера средней глубины. Радужка структурная, зрачок круглый. Хрусталик помутнен под задней капсулой. Помутнение стекловидного тела.

* e-mail: dr.davydov.ao@gmail.com

Офтальмоскопия: Диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый границы четкие. Ход сосудов не изменен. Макулярная зона (МЗ) – рефлекс ослаблен. Циркулярная швартта (циклитическая мембрана) на крайней периферии с локальной тракционной отслойкой сетчатки кнутри от ДЗН.

Острота зрения при обращении составляла:

- OD 0,16 н/к;
- OS 1,0.

Ультразвуковое обследование глаза показало:

OD В передних 2/3 стекловидного тела определяется мелкозернистая взвесь, волокнистые структуры воспалительного характера, отграниченные задней отслойкой стекловидного тела (ЗОСТ). Под ЗОСТ точечная взвесь, мембрана. Фиксация ЗОСТ к ДЗН, в верхнем наружном и нижнем внутреннем сегментах, где сетчатая оболочка локально подтянута на 0,5–0,6 мм. В центре сетчатка просматривается на Н-0,91 (отек?). На остальном протяжении оболочки прилежат (Рис. 1).

OS Оболочки прилежат.

Было принято решение о необходимости хирургического лечения после предоперационной подготовки в виде курса консервативного противовоспалительного лечения.

В конце июня 2022г была проведена ретробульбарная катетеризация с курсом противовоспалительной терапии (Sol. Dexamethasoni 0,4%).

В конце июля, через месяц после курса лечения, на контрольном осмотре острота зрения на OD составляла 0,2 н/к.

Ультразвуковое обследование глаза показало отсутствие существенной динамики на OD.

Оптическая когерентная томография (ОКТ) макулярной зоны показала наличие макулярного отека (Рис. 2).

В начале августа 2022 г. была проведена микроинвазивная витрэктомия с эндотампонадой воздухом, эндолазеркоагуляцией сетчатки и факоаспирацией катаракты без имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ) с рассечением задней капсулы хрусталика.

После хирургического лечения с учетом тампонады газом острота зрения на OD составляла 0,03 н/к.

Пациенту были даны необходимые рекомендации, включая динамическое наблюдение в МНТК «МГ».

Следующее обращение было в середине декабря 2022 г.

Биомикроскопия: Глаз спокойный. Веки и конъюнктивы без особенностей. Роговица и влага передней камеры прозрачны, передняя камера средней глубины. Радужка структурная, зрачок круглый. Афакия, дупликация капсульного мешка. Авитрия (Рис. 3).

Офтальмоскопия: Диск зрительного нерва бледный, границы четкие. Ход сосудов не изменен. Макулярная зона – рефлекс ослаблен, кистозный макулярный отек. Циркулярная швартта (циклитическая мембрана) на

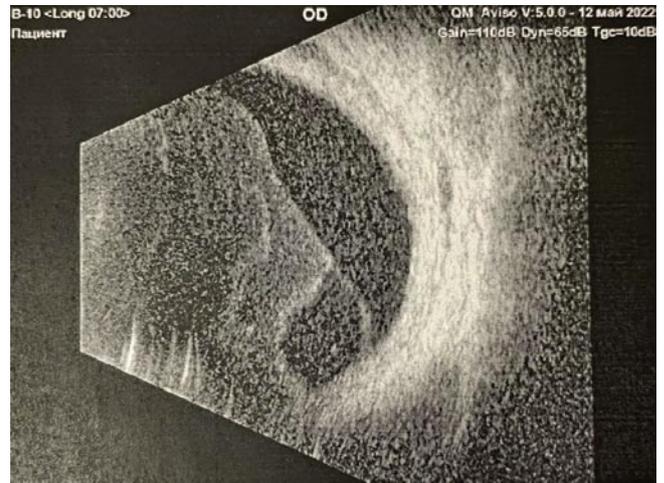


Рис. 1. В-скан пациента в 2022 году.

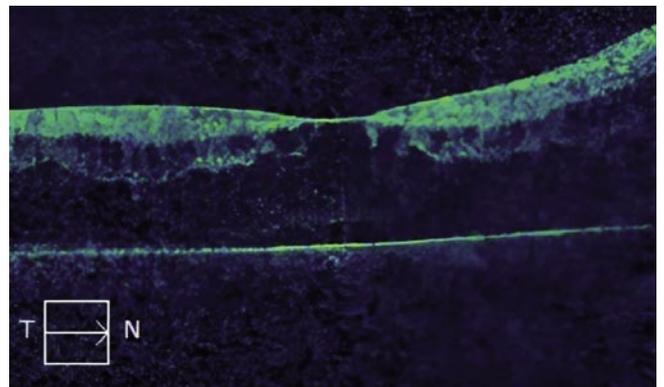


Рис. 2. ОКТ МЗ – толщина сетчатки 390 мкм.

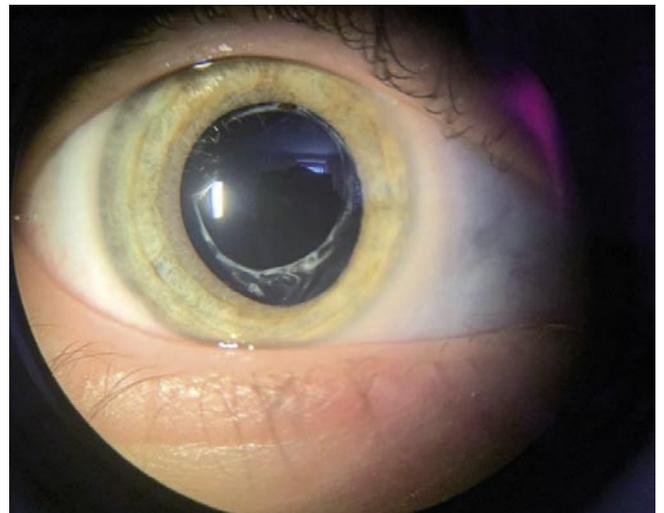


Рис. 3. Биомикроскопия правого глаза до имплантации ИОЛ.

крайней периферии с локальной тракционной отслойкой сетчатки кнутри от ДЗН.

Острота зрения на OD составляла 0,01 sph +16 cyl 1,0 Ax 82 = 0,2.

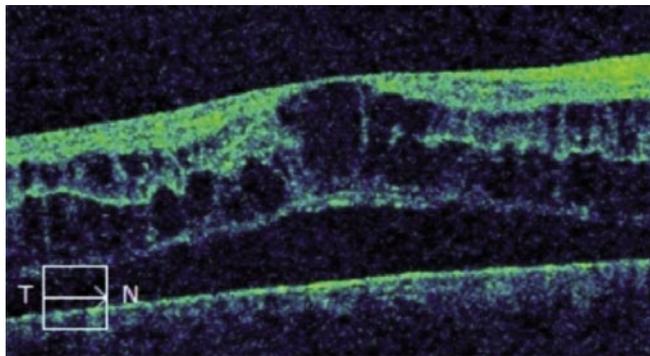


Рис. 4. ОКТ МЗ – толщина сетчатки 406 мкм.

По данным ОКТ МЗ была отмечена отрицательная динамика, нарастание макулярного отека, частичная отслойка нейроретина (Рис. 4).

Далее в начале января 2023г была еще раз проведена ретробульбарная катетеризация с курсом противовоспалительной терапии (Sol. Dexamethasoni 0,4%). Острота зрения перед курсом терапии на OD составляла 0,01 sph +14 cyl 3,0 Ax 90 = 0,2; после терапии – 0,01 sph +14 cyl 1,0 Ax 85 = 0,2.

Следующее обращение в МНТК «МГ» было в апреле 2023 г. Острота зрения на OD составляла 0,01 sph +16 cyl 2,25 Ax 85 = 0,2.

Было выполнено ультразвуковое обследование глаза (Рис. 5).

По данным ОКТ МЗ была отмечена существенная положительная динамика, отсутствие макулярного отека, отсутствие отслойки нейроретина (Рис. 6).

Следующее обращение в МНТК «МГ» было в феврале 2024 г. Острота зрения на OD составляла 0,01 sph +16 cyl 1,5 Ax 80 = 0,4. По ультразвуковому исследованию – без динамики. ОКТ МЗ – без существенной динамики (Рис. 7).

Следующее обращение в МНТК «МГ» было в июле 2024 г.

По биомикроскопии: Глаз спокойный. Веки и конъюнктивы без особенностей. Роговица и влага передней камеры прозрачны, передняя камера средней глубины. Радужка структурная, зрачок круглый. Афакия, дупликация капсульного мешка. Авитрия.

Офтальмоскопия: Диск зрительного нерва бледно-розовый, границы четкие. Макулярный рефлекс ослаблен. Циркулярная шварт (циклитическая мембрана) на крайней периферии с локальной тракционной отслойкой сетчатки кнутри от ДЗН.

Было проведено исследование глазного дна на фундус-камере (Рис. 8).

Острота зрения на OD составляла 0,01 sph +16 cyl 1,5 Ax 80 = 0,2. По ультразвуковому исследованию – без динамики.

Так же было выполнено ОКТ переднего отрезка глаза (пОКТ) для оценки наличия или отсутствия воспалительного процесса (и степени выраженности при наличии)

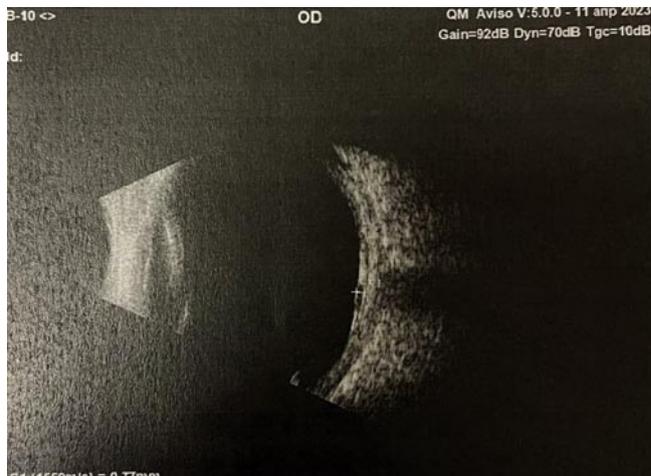


Рис. 5. Данные В-скана - Утолщение сосудистой оболочки на всем протяжении. Витреальная полость преимущественно прозрачная. Остаточные мембраны на периферии с локальными тракциями.

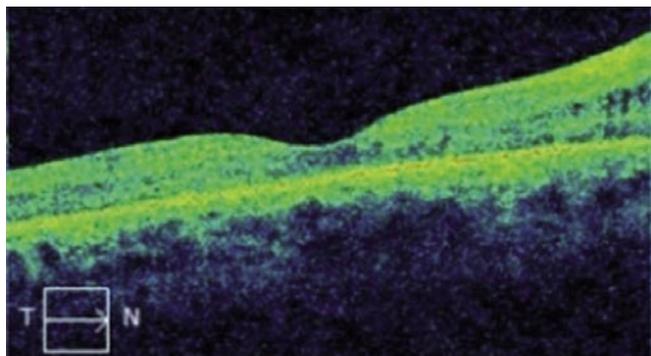


Рис. 6. ОКТ МЗ - толщина сетчатки 215 мкм.

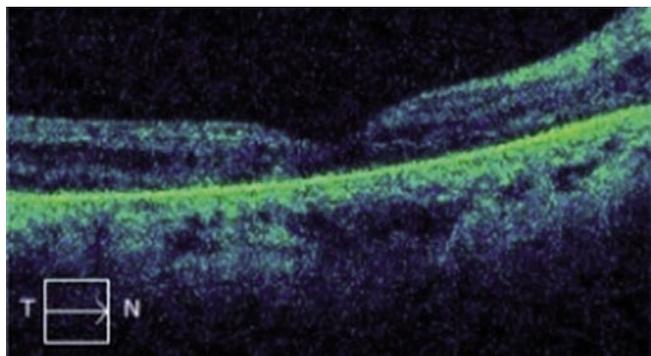


Рис. 7. ОКТ МЗ – толщина сетчатки 203 мкм.

через визуализацию опалесцирующих воспалительных клеток в передней камере и/или витреальной полости (Рис. 9).

Было принято решение о возможности имплантации ИОЛ.

В конце июля 2024 г. была проведена имплантация трехчастной ИОЛ на дупликацию капсульного мешка (Рис. 10). Через три дня после имплантации острота зрения на OD составляла 0,1 sph +3 = 0,2 (Рис. 11).

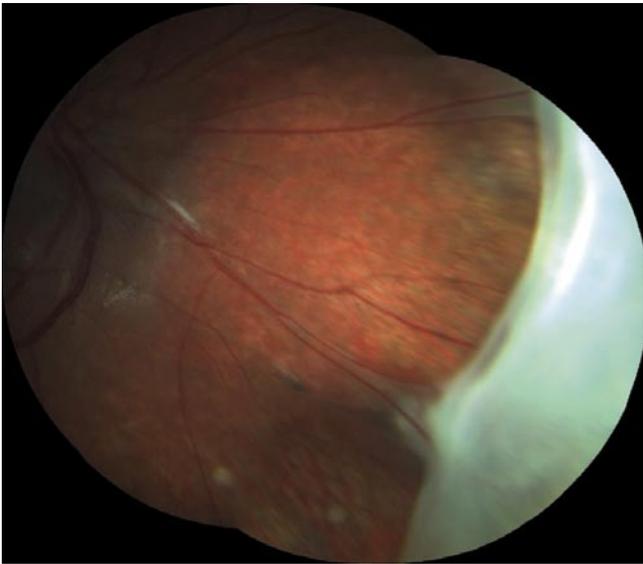


Рис. 8. Наличие сформировавшейся циклитической мембраны.

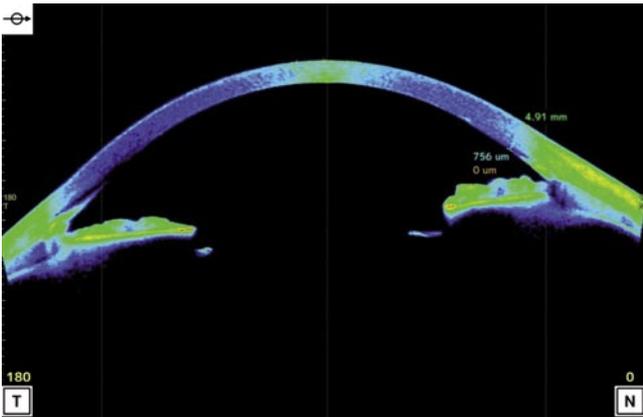


Рис. 9. При проведении ПОКТ было выявлено отсутствие каких-либо признаков активного воспаления.

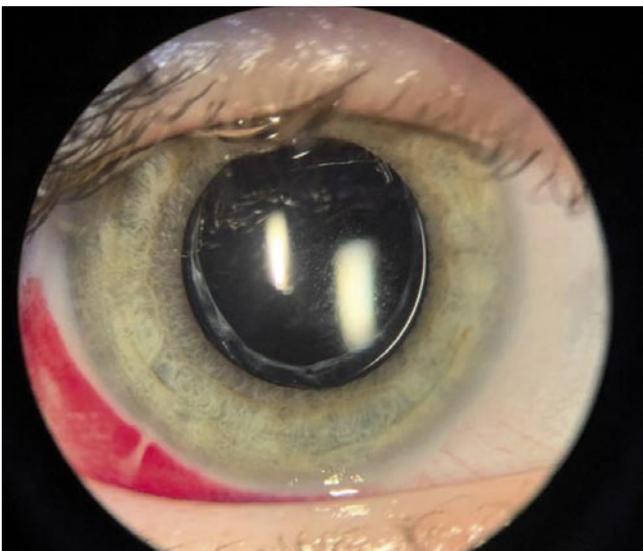


Рис. 10. Биомикроскопия правого глаза после имплантации ИОЛ.

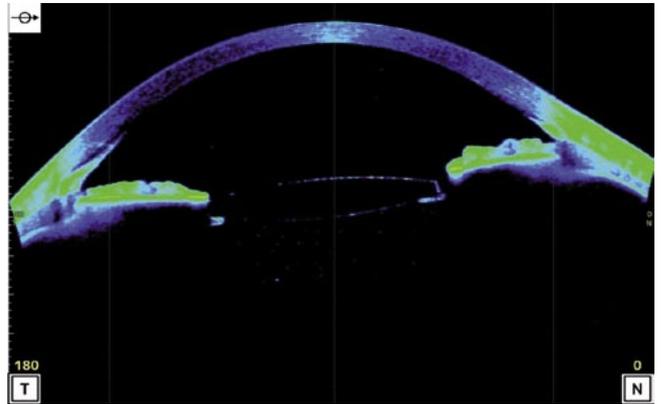


Рис. 11. По данным ПОКТ – неяркая послеоперационная воспалительная реакция.

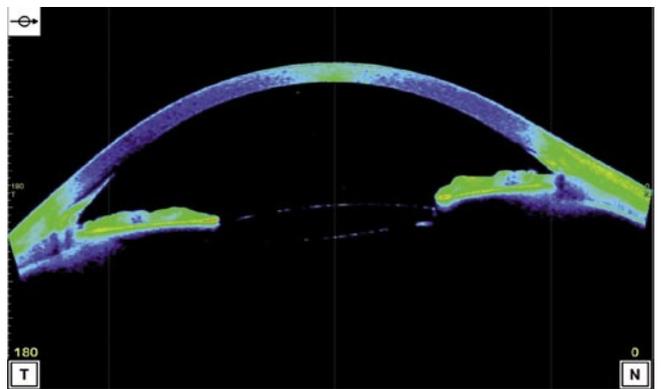


Рис. 12. ПОКТ – единичные опалесцирующие клетки в передней камере, отсутствие воспалительных клеток в передней трети витреальной полости.

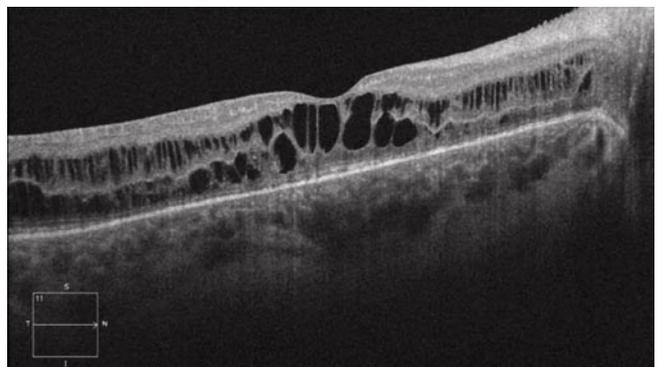


Рис. 13. ОКТ МЗ – толщина сетчатки в фовеа 243 мкм.

Через три дня после имплантации так же была проведена ПОКТ (Рис. 11) – была выявлена неяркая послеоперационная воспалительная реакция, что было расценено как нормальная реакция глаза на хирургическое вмешательство.

Через 2,5 месяца после имплантации ИОЛ острота зрения на OD составляла 0,1 sph +1,0 cyl 2,0 Ax 70 = 0,25. Повторно проведено ПОКТ (Рис. 12). На ОКТ МЗ был выявлен макулярный отек (Рис. 13).

Обсуждение

Данный клинический случай представляет интерес тем, что у пациента ярко выражена циклитическая мембрана, которая полностью сформировалась и стала особенно хорошо видна перед вторичной имплантацией ИОЛ. Поскольку эта мембрана формируется вследствие активного воспалительного процесса, ее выраженность и сила ее тракционного воздействия на ближайшие структуры глаза напрямую зависят от степени и продолжительности воспаления [5]. Наш опыт говорит о том, что хирургическое вмешательство, особенно сопровождающееся имплантацией ИОЛ, приводит к резкой активации увеита, ускорению формирования мембраны и усилению ее воздействия на цилиарное тело, капсульный мешок хрусталика и базис стекловидного тела. В отсроченный период исходом этих процессов может являться фиброзирование целого ряда структур: ИОЛ, капсульного мешка, пигментного листа радужки, цилиарного тела, передних слоев и основания стекловидного тела. В итоге это может привести к появлению различных осложнений по типу тракционной и/или регматогенной отслойки сетчатки, вторичной глаукомы и др. [4; 5].

Заключение

В подобных случаях актуальной тактикой может являться хирургическое лечение в два этапа:

- 1) Удаление помутненного хрусталика с проведением заднего капсулорексиса и формированием дубликатуры капсульного мешка без имплантации ИОЛ. Передняя или субтотальная витрэктомия.
- 2) Вторичная имплантация ИОЛ в отсроченном периоде, когда отсутствуют явные признаки активного воспалительного процесса.

Важно отметить, что в начале увеального процесса и при своевременном обращении пациента циклитическая мембрана может отсутствовать. Но это, к

сожалению, не гарантирует ее отсутствие в будущем после проведения хирургического лечения. Поэтому для минимизации осложнений в отсроченном периоде у ряда пациентов имеет смысл предотвратить физическое воздействие ИОЛ на цилиарное тело и провести имплантацию по достижении полной ремиссии увеита.

Дополнительная информация. Участие авторов: Давыдов А.О. – научная идея и дизайн работы, сбор данных, написание текста, редактирование статьи. Сарычева К.Е. – сбор данных, написание текста; Таевере М.Р. – научное консультирование, интерпретация данных исследований; Осокин И.Г. – научное консультирование, редактирование статьи, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tugal-Tutkun I, Havrlikova K, Power WJ, Foster CS. Changing patterns in uveitis of childhood. *Ophthalmology*. 1996;103:375–83
2. Arie Y Nemet, Judith Raz, Dan Sachs, Ronit Friling, Ron Neuman, Michal Kramer, Suresh K Pandi, Vidushi Sharma, Ehud I Assia. Primary intraocular lens implantation in pediatric uveitis: a comparison of 2 populations. *Arch Ophthalmol*. 2007 Mar;125(3):354–60. doi: 10.1001/archophth.125.3.354.
3. Sumita Phatak, corresponding author Careen Lowder, and Carlos Pavesio. Controversies in intraocular lens implantation in pediatric uveitis. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2016; 6: 12. doi: 10.1186/s12348-016-0079-y
4. Ahmad Mohammed AlAmeer and Mohammed Al Shamrani. Outcome of cataract surgery in pediatric uveitis (experience at King Khalid Eye Specialist Hospital). *Oman J Ophthalmol*. 2022 Jan-Apr; 15(1): 43–48. doi: 10.4103/ojo.ojo_15_21
5. Luz Elena Concha del Río, corresponding author Gonzalo Alejandro Duarte González, Mariana Mayorquín Ruiz, and Lourdes Arellanes-García. Characterization of cyclitic membranes by ultrabiomicroscopy in patients with pars planitis. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2020; 10: 7. doi: 10.1186/s12348-020-0194-7

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДНЕЙ КАМЕРЫ ГЛАЗА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КОРРЕКЦИИ АФАКИИ У ПАЦИЕНТОВ С СИЛИКОНОВОЙ ТАМПОНАДОЙ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ

Карпов Г.О.*, Босов Э.Д., Рябушко А.И.

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

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_91

Резюме. Обоснование: При сочетанной патологии, в частности афакии и регматогенной отслойки сетчатки, важным моментом является нивелирование изменения иридохрусталикового аппарата. При проведении анализа морфоанатомических показателей угла и глубины передней камеры при помощи оптической когерентной томографии выявлены отличительные особенности у пациентов с различными способами коррекции дефекта иридохрусталикового барьера.

Цель исследования: оценка анатомических изменений угла и глубины передней камеры у пациентов с различными видами интраокулярной коррекции дефекта капсулосвязочного аппарата в условиях тампонады витреальной полости силиконовым маслом.

Материалы и методы: Исследования проведены на 74 глазах пациентов в возрасте от 56 до 75 лет с различными способами коррекции афакии и силиконовой тампонадой витреальной полости.

Результаты: Выявлено достоверное снижение показателей угла передней камеры в различных секторах у пациентов с афакией в отличие от пациентов с переднекамерными и транссклерально фиксированными интраокулярными линзами. Подобная тенденция наблюдается у пациентов с переднекамерными интраокулярными линзами, относительно группы пациентов с артификацией. Выявлено снижение показателей глубины передней камеры у пациентов с переднекамерными линзами относительно пациентов с транссклеральной фиксацией и артификацией выявлено в верхнем секторе. В темпоральном секторе наблюдается снижение данного показателя у пациентов с афакией относительно пациентов с артификацией.

Заключение: В условиях силиконовой тампонады витреальной полости методика транссклеральной фиксации интраокулярных линз обеспечивает наиболее физиологичные показатели угла передней камеры сопоставимы с одноформатными показателями пациентов с артификацией.

Ключевые слова: интраокулярная линза, афакия, регматогенная отслойка сетчатки.

Актуальность

На сегодняшний день операцией выбора при регматогенной отслойке сетчатки (РОС), является субтотальная витрэктомия с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом [5]. Влияние афакии на течение патологического процесса витреальной полости, особенно при РОС, на сегодняшний день изучено недостаточно [3]. При сочетанной патологии важным моментом является нивелирование изменений иридохрусталикового аппарата [2]. Проведение оперативного лечения пациентов с сочетанной патологией в условиях афакии и РОС может провоцировать ряд сложностей и особенностей течения в послеоперационном периоде [15]. Комплексная оценка анатомических особенностей строения переднего и заднего сегментов глазного яблока при наличии РОС позволяет избежать развития неблагоприятного исхода при проведении операции [4].

DYNAMICS OF CHANGES IN THE ANATOMICAL PARAMETERS OF THE ANTERIOR CHAMBER OF THE EYE WITH VARIOUS TYPES OF APHAKIA CORRECTION IN PATIENTS WITH SILICONE TAMPONADE OF THE VITREAL CAVITY

Karpov G.O.*, Bosov E.D., Ryabushko A.I.

Pirgov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: In case of combined pathology, in particular aphakia and regmatogenic retinal detachment, an important point is the leveling of changes in the iridocrustal apparatus. When analyzing the morphoanatomic parameters of the angle and depth of the anterior chamber using optical coherence tomography, distinctive features were revealed in patients with various methods of correcting the defect of the iridohrustal barrier.

Objective: of the study was to evaluate anatomical changes in the angle and depth of the anterior chamber in patients with various types of intraocular correction of the defect of the capsule-binding apparatus under conditions of tamponade of the vitreal cavity with silicone oil.

Methods: Studies were conducted on 74 eyes of patients aged 56 to 75 years with various methods of correction of aphakia and silicone tamponade of the vitreal cavity.

Results: There was a significant decrease in the anterior chamber angle in various sectors in patients with aphakia, in contrast to patients with anterior chamber and transclerally fixed intraocular lenses. A similar trend is observed in patients with anterocameral intraocular lenses, relative to the group of patients with artifakia. A decrease in the depth of the anterior chamber was revealed in patients with anterior chamber lenses relative to patients with transcleral fixation and articulation was revealed in the upper sector. In the temporal sector, there is a decrease in this indicator in patients with aphakia relative to patients with artifakia.

Conclusion: In the conditions of silicone tamponade of the vitreal cavity, the technique of transcleral fixation of intraocular lenses provides the most physiological indicators of the anterior chamber angle comparable to single-format indicators of patients with artifakia.

Keywords: intraocular lens, aphakia, regmatogenic retinal detachment.

В условиях афакии и отсутствии естественного барьера между передней и задней камерой существует высокий риск миграции силиконового масла (СМ) в переднюю камеру [6]. Данное осложнение незамедлительно ведет к снижению зрения пациента и осложнениям связанных с изменением морфологии роговицы. Также ослабевает и само тампонирующее свойство силикона [12], ввиду уменьшения его количества в витреальной полости, что может вызывать рецидивы отслоек [8]. Таким образом, существует необходимость создания барьера между передней и задней камерой [7]. Одним из решений данной проблемы стало использование интраокулярных линз (ИОЛ).

При отсутствии возможности внутрикапсулярной фиксации линзы, хирурги прибегают к другим методам формирования барьера [1] таким как: применение переднекамерных линз [11], зрачковых линз, подшивание линзы к радужке, а также транссклеральная фиксация [14].

* e-mail: karpov_go@mail.ru

Наиболее физиологичным методом, по мнению многих авторов, является транссклеральная шовная фиксация заднекамерных интраокулярных линз (ИОЛ) [10]. Данная техника одна из самых сложно выполнимых, что требует высокой квалификации хирурга [15]. При правильном соблюдении хирургической техники и центрации ИОЛ миграция СМ в переднюю камеру не происходит, однако существует риск торсионного смещения ИОЛ при несоблюдении симметрии транссклеральных швов [8]. К типичным осложнениям данной методики в раннем послеоперационном периоде можно отнести повышение внутриглазного давления, отек роговицы, купируемый инстилляционным режимом. Сохранение диафрагмальных свойств радужки, является необходимым фактором для осмотра глазного дна пациентов с витреальной патологией, что подчеркивает преимущества метода. Данная методика позволяет фиксировать почти любую модель заднекамерной линзы.

На данный момент в современной литературе отсутствует общая картина изменения морфофункциональных и структурных показателей глазного яблока при регматогенной отслойке сетчатки и силиконовой тампонаде витреальной полости с различными методами коррекции дефекта иридохрусталикового барьера.

Цель исследования

Оценить анатомические изменения передней камеры у пациентов с различными видами интраокулярной коррекции дефекта капсулосвязочного аппарата в условиях тампонады витреальной полости силиконовым маслом.

Материалы и методы

Всем пациентам ($n = 74$) было выполнено оперативное лечение РОС с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом, распределение по группам проводилось по принципу выбранной методики коррекции иридохрусталикового барьера.

- Группа 1 ($n = 13$) – пациенты с регматогенной отслойкой сетчатки, ранее прооперированные по поводу осложненной катаракты с имплантацией переднекамерной ИОЛ.
- Группа 2 ($n = 12$) – пациенты с регматогенной отслойкой сетчатки, одномоментно прооперированные с имплантацией и транссклеральной фиксацией заднекамерной ИОЛ.
- Группа 3 ($n = 7$) – пациенты с регматогенной отслойкой сетчатки и афакией.
- Группа 4 ($n = 42$) – пациенты с регматогенной отслойкой сетчатки и артификацией.

Анализ морфологических параметров, а именно угла передней камеры (УПК) и глубины передней камеры (ГПК) глаза производили при помощи оптической когерентной томографии (ОКТ) с использованием переднекамерной линзы на 30-е сутки послеоперационного периода во всех группах. Для детального исследования изменения показателей со стороны передней камеры

акцент был сделан на такие сектора как, верхний (superior – S), темпоральный (temporal – T), нижний (inferior – I) и назальный (nasalis – N). Для более детального изучения каждый показатель определялся в меридиане, который соответствует равномерному распределению относительно анатомической оси глаза от 1-о до 12-и по типу распространения часов циферблата, включающие S – 11, 12, 1 час, T – 2, 3, 4 часа, I – 5, 6, 7 часов, N – 8, 9, 10 часов.

Результаты и обсуждение

При исследовании внутриглазного давления (ВГД) у пациентов всех групп (рис. 1) на 1-е сутки после операции выявлено то, что данный показатель у пациентов 1-й группы составил $24,3 \pm 4,1$ мм рт. ст., у пациентов 2-й группы – $25,2 \pm 3,4$ мм рт. ст., у пациентов 3-й группы составил $17,2 \pm 3,8$ мм рт. ст. При этом у пациентов 1-й группы ВГД в 68% было более 28 мм рт.ст. После проведения оперативного лечения у пациентов 1-й и 2-й групп выявлено статистически достоверное повышение ВГД в сравнении с данными пациентами 3-й группы. Подобная разница исследуемого показателя основывается на частичном блоке сообщения между передней и задней камерами глаза на фоне положения ИОЛ. Наиболее важным является изменение показателя ВГД у пациентов 2-й группы. В большинстве случаев наблюдалось кратковременное повышение ВГД, как следствие раздражения цилиарного тела при транссклеральной фиксации ИОЛ.

При исследовании ВГД у пациентов всех групп на 7-е сутки после операции выявлено то, что данный показатель у пациентов 1-й группы составил $27,3 \pm 5,2$ мм рт. ст., у пациентов 2-й группы – $19,2 \pm 4,9$ мм рт. ст., у пациентов 3-й группы составил $28,1 \pm 3,4$ мм рт. ст. На 7-е сутки после оперативного лечения выявлено повышение ВГД у пациентов 3-й группы в сравнении с данными пациентов 2-й и 4-й групп, где $p=0,041$ и $p=0,038$ соответственно. Подобная тенденция выявляется у пациентов 1-й группы. Повышение ВГД на 7-е сутки после оперативного лечения является наиболее информативным. У пациентов с афакией (3-я группа) выявлен частичный зрачковый блок с закрытием иридотомии силиконовым пузырем, что потребовало подключение гипотензивной терапии в общую схему лечения. Подобная тенденция у пациентов при использовании переднекамерной ИОЛ (1-я группа) обусловлена дислокацией радужной оболочки в сторону ИОЛ, что также привело к необходимости включения в схему терапии гипотензивных препаратов.

На 30-е сутки после оперативного лечения у пациентов 1-й и 3-й групп была продолжена гипотензивная терапия в 47% и 60% соответственно. В 13% у пациентов 1-й группы и 11% у пациентов 3-й группы была дополнительно проведена лазерная иридотомия, которая позволила скомпенсировать внутриглазное давление. Лазерная иридотомия была проведена в нижней половине радужной оболочки для повышения эвакуации внутриглазной жидкости. На 30-е сутки ВГД у пациентов

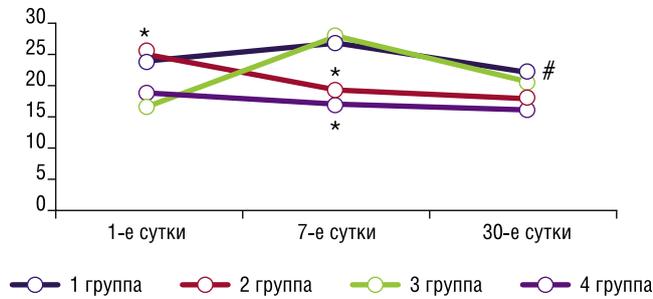


Рис. 1. Внутриглазное давления у пациентов в различные сроки послеоперационного периода, мм рт. ст.

Примечание: * – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 3-й группы, # – данные на фоне гипотензивной терапии (1-я и 3-я группы).

1-й группы составило $22,4 \pm 6,8$ мм рт. ст., у пациентов 2-й группы – $18,1 \pm 2,9$ мм рт. ст., у пациентов 3-й группы – $21,6 \pm 4,4$ мм рт. ст., у пациентов 4-й группы (группа контроля) – $16,9 \pm 2,6$ мм рт. ст. Обратная динамика выявлена у пациентов 2-й группы. При использовании транссклеральной фиксации, начиная с 7-х суток, выявлена стабилизация ВГД, без использования гипотензивной терапии. Данный показатель на 30-е сутки соответствовал ВГД в группе контроля.

Таким образом, изменение ВГД на протяжении наблюдения в послеоперационном периоде в группах исследования, обусловлено разными патогенетическими механизмами, в частности у пациентов 1-й и 3-й групп – зрачковым блоком, а у пациентов 2-й группы – раздражением цилиарного тела.

В раннем послеоперационном периоде при проведении диагностики, со стороны переднего отрезка глаза были выявлены некоторые отличительные особенности. Данные изменения обусловлены выбранной хирургической тактикой лечения, а именно методом коррекции дефекта капсулосвязочного аппарата (КСА).

Анализ параметров угла передней камеры на 30-е сутки после оперативного лечения демонстрирует изменения данного показателя в зависимости от КСА (Табл. 1). Выявлено достоверное снижение показателей УПК 11(S), УПК 12(S), УПК 1(S), у пациентов 3-й группы в сравнении с аналогичными данными пациентов

4-й и 2-й групп: УПК 11(S) меньше на $7,16$ ($p = 0,042$) и $6,97$ ($p = 0,048$) градусов, УПК 12(S) – на $6,31$ ($p = 0,044$) и $8,99$ ($p = 0,026$) градусов, УПК 1(S) – на $8,22$ ($p = 0,028$) и $8,04$ ($p = 0,034$) градусов соответственно.

При исследовании угла передней камеры в темпоральном секторе выявлено достоверное снижение показателей угла передней камеры у пациентов 3-й группы относительно данных показателей 2-й и 4-й групп: УПК 2(T) в 3-й группе меньше относительно показателей 2-й группы на $8,11$ ($p = 0,034$) градусов, УПК 3(T) на $8,73$ ($p = 0,03$) градуса относительно показателей 4-й группы.

При исследовании угла передней камеры в назальном секторе выявлено достоверное снижение показателей угла передней камеры у пациентов 3-й группы относительно данных показателей 2-й и 4-й групп: УПК 10(N) в 3-й группе меньше относительно показателей 2-й группы на $7,08$ ($p = 0,038$) градусов, УПК 8(N) на $6,77$ ($p = 0,046$) градуса относительно показателей 4-й группы.

При исследовании особенностей изменения УПК в разных группах выявляется тенденция изменения данного показателя при использовании переднекамерной ИОЛ, относительно группы контроля, в частности данный параметр достоверно ниже в темпоральном секторе: УПК 3(T) в 1-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на $7,73$ ($p = 0,036$) градусов. Подобная тенденция в данном секторе выявлена у пациентов с афакией: УПК 3(T) в 3-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на $8,73$ ($p = 0,028$) градусов.

При исследовании угла передней камеры в темпоральном секторе выявлено достоверное снижение показателей угла передней камеры у пациентов 3-й группы относительно данных показателей 2-й и 4-й групп: УПК 2(T) в 3-й группе меньше относительно показателей 2-й группы на $8,11$ градусов ($p = 0,034$), УПК 3(T) на $8,73$ ($p = 0,03$) градуса относительно показателей 4-й группы.

При исследовании особенностей изменения УПК в разных группах выявляется тенденция изменения данного показателя при использовании переднекамерной ИОЛ, относительно группы контроля, в частности данный параметр достоверно ниже в темпоральном секторе: УПК 3(T) в 1-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на $7,73$ ($p = 0,036$) градусов.

Табл. 1. Угол передней камеры у пациентов по 12 меридианам, градусы

Группа	S			T			I			N		
	УПК-11	УПК-12	УПК-1	УПК-2	УПК-3	УПК-4	УПК-5	УПК-6	УПК-7	УПК-8	УПК-9	УПК-10
1	34,64± 2,89	36,14± 5,21	29,59± 4,91	35,28± 6,75	32,39± 3,81#	35,93± 5,72	38,18± 4,69	29,44± 6,96	32,21± 3,84	35,94± 6,79	34,42± 4,71	29,01± 5,79
2	38,12± 2,89*	36,09± 3,01*	37,11± 2,91*	38,23± 2,75*	36,31± 4,81	35,61± 3,68	38,53± 4,72	35,59± 2,58	33,62± 4,67	36,44± 3,84	38,38± 4,83	37,24± 2,86*
3	30,96± 2,96	29,78± 2,92	28,89± 2,94	30,12± 3,04	31,39± 3,26#	31,53±3,62	31,68± 3,71	31,84± 3,96	31,64± 3,70	31,52± 3,67	31,42± 3,30	30,16± 3,21
4	37,93± 2,77*	38,91± 2,73*	36,93± 2,78*	35,98± 4,01	40,12± 2,76*	34,26± 3,84	37,34± 2,91	34,42± 4,96	36,36± 3,89	38,29± 2,71*	36,18± 3,85	35,12± 4,76

Примечание: УПК – угол передней камеры, УПК-1–УПК-12 – градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis), * – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 3-й группы, # – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 4-й группы.

Подобная тенденция в данном секторе выявлена у пациентов с афакией: УПК 3(T) в 3-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на 8,73 ($p = 0,028$) градусов. Тенденция к уменьшению УПК в секторах S, N у пациентов 1-й групп определяется особенностями расположения ИОЛ. Показатели УПК пациентов 2-й групп в секторах S, I, N максимально приближены к аналогичным показателям группы контроля (4-й группа), на основании чего можно сделать вывод о максимальном физиологичном расположении ИОЛ.

Анализ параметров глубины передней камеры (ГПК) на 30-е сутки после оперативного лечения демонстрирует изменения данного показателя в зависимости от КСА (Табл. 2). Важным моментом является то, что данный показатель измерялся на расстоянии 2мм от точки угла передней камеры глаза. Таким образом, параметр ГПК характеризует не только положение радужной оболочки относительно роговицы, но и косвенно отражает положение ИОЛ. Выявлено достоверное снижение показателей глубины передней камеры в верхнем секторе ГПК11(S), ГПК 12(S), ГПК 1(S), у пациентов 1-й группы в сравнение с аналогичными данными пациентов 2-й и 4-й групп: ГПК 11(S) меньше на 0,97мм ($p = 0,027$) и 1,16 мм ($p = 0,031$), ГПК 12(S) – на 0,8 мм ($p = 0,03$) и 0,66 мм ($p = 0,036$), ГПК 1(S) – на 1,13 мм ($p = 0,019$) и 0,69 мм ($p = 0,029$) соответственно. При исследовании передней камеры в темпоральном секторе выявлено достоверное снижение показателей глубины передней камеры у пациентов 1-й группы относительно данных показателей 2-й группы: ГПК 2(T) в 1-й группе меньше на 0,87 мм ($p = 0,031$). Достоверное снижение показателей выявлено у пациентов 3-й группы: ГПК 3(T) на 1,3 мм ($p = 0,015$) меньше относительно показателей 4-й группы в том же меридиане.

При исследовании ГПК в назальном секторе выявлено достоверное снижение показателей глубины передней камеры у пациентов 1-й и 3-й групп относительно данных показателей 4-й группы: ГПК 8(N) в 1-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на 1,19 мм ($p = 0,018$), ГПК 8(N) у пациентов 3-й группы – на 1,42 мм ($p = 0,012$), ГПК 10(N) у пациентов 3-й группы на 1,18 мм ($p = 0,019$) меньше относительно показателей 4-й группы.

При исследовании глубины передней камеры в нижнем секторе выявлено достоверное снижение показателей глубины передней камеры у пациентов 1-й группы относительно данных показателей 4-й группы: ГПК 5(I) в 1-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на 1,25 мм ($p = 0,016$). При общем анализе динамики показатели ГПК в зависимости от коррекции дефекта КСА, выявляются общие тенденции, характеризующие каждую группу. В частности, у пациентов с использованием переднекамерной ИОЛ (1-я группа), выявляется снижения данного параметра в секторе S, относительно показателей группы контроля (4-я группа) и группы с использованием транссклеральной фиксации ИОЛ (3-я группа). При использовании переднекамерной ИОЛ наблюдается изменение положения радужной оболочки за счет давления силиконового пузыря со стороны витреальной полости.

Заключение и выводы

При исследовании ВГД на 1-е сутки после оперативного лечения у пациентов с переднекамерными ИОЛ в 68% давление было более 28 мм рт.ст. Увеличение данного показателя в группах с сформированным барьером между передней и задней камерами глаза в виде ИОЛ относительно группы пациентов с афакией объясняется частичным блоком сообщения между камерами глаза, на фоне положения ИОЛ. В группе с транссклеральной фиксацией наблюдалось кратковременное повышение ВГД, ввиду раздражения цилиарного тела при выполнении оперативного лечения. Подобная тенденция всплеска ВГД на 1–3-и сутки после транссклеральной фиксации ИОЛ наблюдается в работе 2019 г. Belkin A. с соавторами [13]. На 7-е сутки послеоперационного периода выявлено снижение ВГД у пациентов с транссклеральной фиксацией и повышение данного показателя у группы пациентов с переднекамерными линзами и афакией на 3 мм рт. ст. и 10,9 мм рт. ст. соответственно. Повышение ВГД на 7-е сутки является наиболее информативным. Данная тенденция у пациентов с афакией наблюдается вследствие закрытия иридотомии силиконовым пузырем, чем подтверждается работами Reddy M.A. с соавторами

Табл. 2. Глубина передней камеры у пациентов всех групп по 12-и меридианам, в мм

Группа	S			T			I			N		
	ГПК-11	ГПК-12	ГПК-1	ГПК-2	ГПК-3	ГПК-4	ГПК-5	ГПК-6	ГПК-7	ГПК-8	ГПК-9	ГПК-10
1	1,35± 0,44#	1,73± 0,21#	1,54± 0,39#	1,81± 0,44	2,35± 0,37	2,46± 0,38	1,64± 0,57#	2,16± 0,45	2,12± 0,61	1,72± 0,62#	2,14± 0,63	1,96± 1,02
2	2,32± 0,41*	2,53± 0,46*	2,67± 0,71*	2,68± 0,41*	2,65± 0,83	1,96± 0,83	2,18± 0,67	1,98± 0,49	2,96± 0,56	2,69± 0,34	2,44± 0,49	2,40± 0,65
3	1,46± 0,32	1,83± 0,64	2,14± 0,71	2,36± 0,68	1,63± 0,87#	2,12± 0,64	2,36± 0,58	1,94± 0,89	2,24± 0,67	1,49± 0,94#	2,12± 0,44	1,76± 0,73#
4	2,51± 0,59	2,39± 0,37	2,23± 0,24	2,89± 0,97	2,93± 0,44	2,73± 0,94	2,89± 0,47	2,68± 0,79	2,64± 0,98	2,91± 0,41	2,51± 0,48	2,94± 0,31

Примечание: ГПК – глубина передней камеры, ГПК-1– ГПК-12 – градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis), * – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы, # – $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 4-й группы.

[9]. В своем исследовании авторы сообщают о закрытие иридотомий у пациентов с афакией и силиконовой тампонадой, а также необходимости проведения повторных иридотомий, которые в последствии также перестают выполнять свою функцию. Обратная тенденция к снижению ВГД наблюдается у пациентов с транссклеральной фиксацией ИОЛ. На 30-е сутки после оперативного лечения у пациентов с переднекамерными линзами и афакией для компенсации ВГД была проведена лазерная иридотомия в 13% и 11% случаев соответственно. В группе пациентов с транссклеральной фиксацией показатель ВГД соответствовал группе с артификацией. Таким образом изменение ВГД в послеоперационном периоде у всех групп вызвано разными патогенетическими механизмами, в частности у пациентов с переднекамерными линзами и афакией – зрачковым блоком, у пациентов с транссклеральной фиксацией – раздражением цилиарного тела.

В нашем исследовании в раннем послеоперационном периоде при проведении диагностики анатомических параметров переднего отдела глаза при РОС на фоне силиконовой тампонады выявлены отличительные особенности, обусловленные выбранным методом коррекции дефекта КСА. В частности, выявлено достоверное снижение показателей УПК 11(S), УПК 12(S), УПК 1(S) у пациентов с афакией в отличие от пациентов с переднекамерными и транссклерально фиксированными ИОЛ. Данные изменения варьируются от $6,31^\circ$ до $8,99^\circ$ в зависимости от исследуемого сектора. Подобная тенденция наблюдается у пациентов с переднекамерными ИОЛ, относительно группы пациентов с артификацией. В частности, данный параметр достоверно ниже в темпоральном секторе, УПК 3(T) в группе пациентов с переднекамерными ИОЛ меньше относительно показателей группы пациентов с артификацией на $7,73^\circ$ ($p = 0,036$).

Достоверное снижение показателей ГПК у пациентов с переднекамерными линзами относительно пациентов с транссклеральной фиксацией и артификацией выявлено в верхнем секторе от 0,6 мм до 1,16 мм соответственно. Снижение показателей ГПК в темпоральном секторе наблюдается у пациентов с афакией относительно пациентов с артификацией. Также выявляется достоверное снижение данного параметра в назальном секторе у пациентов с переднекамерными линзами и афакией относительно артификационных пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Файзрахманов, Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Способ закрытия макулярных разрывов с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны // Вестник офтальмологии. — 2020. — №136(1). — С. 73-79. [Fayzrakhmanov, R.R., Pavlovsky O.A., Larina E.A. A method for closing macular ruptures with partial preservation of the inner boundary membrane. Bulletin of Ophthalmology. 2020; 136; (1): 73-79. (In Russ.)]
2. Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Карпов Г.О., Суханова А.В., Шаталова Е.О. Применение различных типов интраокулярных линз при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом в условиях афакии // Уральский медицинский журнал. — 2020. — №7(190). — С. 97-103. [Fayzrakhmanov R.R., Shishkin M.M., Karpov G.O., Sukhanova A.V., Shatalova E.O. The use of various types of intraocular lenses during tamponade of the vitreal cavity with silicone oil in conditions of aphakia. Ural Medical Journal. 2020; 7(190): 97-103. (In Russ.)]
3. Файзрахманов Р.Р., Босов Э.Д., Шишкин М.М., Воропаев В.Ю., Суханова А.В., Чехонин Е.С., Миронов А.В. Современные аспекты терапии субмакулярных кровоизлияний на фоне макулярной дегенерации // Вестник офтальмологии. — 2022. — №138(2) — С. 87-93. [Fayzrakhmanov R.R., Bosov E.D., Shishkin M.M., Voropaev V.Yu., Sukhanova A.V., Chekhonin E.S., Mironov A.V. Modern aspects of therapy of submacular hemorrhages on the background of macular degeneration. Bulletin of Ophthalmology. 2022; 138(2): 87-93. (In Russ.)]
4. Карпов Г.О., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Шишкин М.М., Суханова А.В. Сравнительный анализ коррекции афакии при витреоретинальной патологии // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2021. — С.17(2). — С. 304-307. [Karpov G.O., Fayzrakhmanov R.R., Pavlovsky O.A., Shishkin M.M., Sukhanova A.V. Comparative analysis of aphakia correction in vitreoretinal pathology. Saratov Scientific and Medical Journal. 2021; 17(2): 304-307. (In Russ.)]
5. Файзрахманов Р. Р., Босов Э. Д., Богданова В. А. Разработка программы для персонализированного подхода в лечении субретинальных кровоизлияний // Офтальмохирургия. — 2024. — № 2. — С. 68-72. [Faizrakhmanov R. R., Bosov E. D., Bogdanova V. A. Development of a program for a personalized approach in the treatment of subretinal hemorrhages // Ophthalmosurgery. — 2024. — No. 2. — P. 68-72. (In Russ.)]
6. Файзрахманов Р. Р., Калинин М. Е., Шишкин М. М., Павловский О. А. Морфологические особенности радужки у пациентов с неоваскулярной глаукомой с закрытым углом // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. — 2023. — Т. 24, № 2. — С. 1484-1493. [Faizrakhmanov R. R., Kalinin M. E., Shishkin M. M., Pavlovsky O. A. Morphological features of the iris in patients with neovascular closed-angle glaucoma // Medline.ru. Russian biomedical journal. — 2023. — T. 24, No. 2. — P. 1484-1493. (In Russ.)]
7. Shen JF, Deng S, Hammersmith KM, et al. Intraocular Lens Implantation in the Absence of Zonular Support: An Outcomes and Safety Update: A Report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology. 2020;127(9):1234-1258. doi:10.1016/j.ophtha.2020.03.005
8. Reddy MA, Aylward GW. The efficacy of neodymium: YAG laser iridotomy in the treatment of closed peripheral iridotomies in silicone-oil-filled aphakic eyes. Eye (Lond). 1995;9 (Pt 6):757-759. doi:10.1038/eye.1995.190
9. Ng CC, Peng MY, McDonald HR. Massive Delayed Hemorrhagic Choroidal Detachment and Giant Retinal Tear Detachment Following Scleral-Fixated Akreos IOL. Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina. 2021;52(5):288-292. doi:10.3928/23258160-20210429-07
10. Mahapatra SK, Mannem N. Anterior chamber intraocular lens – An effective alternative in traumatic and surgical aphakia in the era of scleral-fixated intraocular lens. Indian J Ophthalmol. 2021;69(6):1404-1408. doi:10.4103/ijo.IJO_2192_20.
11. Issa R, Xia T, Zarbin MA, Bhagat N. Silicone oil removal: post-operative complications. Eye (Lond). 2020;34(3):537-543. doi:10.1038/s41433-019-0551-7
12. Belkin A, Einan-Lifshitz A, Mathew DJ, et al. Intraocular pressure control after trans-scleral intraocular lens fixation in glaucoma patients. Eur J Ophthalmol. 2020;30(4):685-689. doi:10.1177/1120672119840913
13. Barca F, Caporossi T, de Angelis L, et al. Trans-scleral plugs fixated IOL: a new paradigm for sutureless scleral fixation. J Cataract Refract Surg. 2020;46(5):716-720. doi:10.1097/j.jcrs.000000000000135
14. Abu-Yaghi, N. Y., Abu Gharbieh, A. Al-Amer Characteristics, fates and complications of long-term silicone oil tamponade after pars plana vitrectomy. BMC Ophthalmol. 2020; 20(1): 336-346

АНАЛИЗ РАННИХ ИЗМЕНЕНИЙ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ И ГЛАЗНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ БОЛЕЗНИ ФОГТА-КОЯНАГИ-ХАРАДА (КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ)

Закиров Р.М.*^{1,2}, Сабирова И.Х.¹, Жиденко Е.А.¹, Сабирова Л.Н.²

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_96

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

² КГМА филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО, Казань

Резюме. Трудность диагностики синдрома Фогта-Коянаги-Харада связана с тем, что в продромальную стадию воспалительный процесс развивается в сосудистой оболочке без глазных проявлений, клинически на первое место выходят гриппоподобный синдром, менингизм, ошибочно приводящий пациента к врачу другой специальности.

Цель: Анализ данных оптической когерентной томографии (ОКТ) и клинических проявлений для ранней диагностики и своевременного лечения синдрома Фогта-Коянаги-Харада.

Методы: Приведены данные двух клинических случаев: пациента Т. с своевременной патогенетической пульс-терапией и пациента В. с альтернативным лечением ввиду его отказа от предложенной терапии.

Результаты: На фоне лечения у обоих пациентов наблюдается повышение остроты зрения, однако пациент В. имеет менее благоприятный прогноз по данным ОКТ ввиду отсутствия адекватной терапии.

Заключение: ОКТ макулярной области дает возможность поставить правильный диагноз в ранние сроки, что предотвращает переход увеитной стадии болезни Фогта-Коянаги-Харада в хроническую.

Ключевые слова: болезнь Фогта-Коянаги-Харада, оптическая когерентная томография, экссудативная отслойка сетчатки, гиперплазия ретинального пигментного эпителия.

Обоснование

Синдром Фогта-Коянаги-Харада (увеоменингоэнцефальный синдром) – это идиопатическое аутоиммунное заболевание, поражающее ткани, содержащие меланоциты, включая глаза, внутреннее ухо, менингеальную мозговую оболочку, волосы и кожу. Этиология данного синдрома неизвестна.

Патоморфологически заболевание характеризуется образованием диффузных гранулематозных инфильтратов в хориоиде с уменьшением количества меланоцитов [1].

В 1906 году А. Vogt сообщил о пациенте с двухсторонним увеитом, алопецией, полиозом и гиперакузией, Y. Koyanagi в 1914 и 1929 гг. представил случаи двухстороннего увеита с расстройством слуха, выпадением и поседением волос, гипертермией, в связи с чем данный симптомокомплекс был назван синдромом Фогта-Коянаги [2]. Японский врач Harada E. Выявил у своих пациентов с менингоэнцефалитом с менингизмом экссудативную отслойку сетчатки, в связи с чем Remku предложил объединить данные состояния в единый синдром.

Синдром Фогта-Коянаги-Харада встречается у лиц обоего пола, но преимущественно у женщин с выражен-

ANALYSIS OF EARLY CHANGES IN OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY AND OCULAR MANIFESTATIONS OF VOGT-KOYANAGI-HARADA DISEASE (CLINICAL CASES)

Zakirov R.M.*^{1,2}, Sabirova I.H.¹, Zhidenko E.A.¹, Sabirova L.N.²

¹ State Autonomous Healthcare Institution «RCOH of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan named after Professor E.V. Adamyuk», Kazan

² KSMA – Branch Campus of the FSBEIFPE RMACEP MOH Russia, Kazan

Abstract. The difficulty of diagnosing Vogt-Koyanagi-Harada syndrome is due to the fact that in the prodromal stage, the inflammatory process develops in the vascular membrane without ocular manifestations, clinically, flu-like syndrome, meningism come out in the first place, mistakenly leading the patient to a doctor of another speciality.

Objective: To analyze optical coherence tomography (OCT) data and clinical manifestations for early diagnosis and timely treatment of Vogt-Koyanagi-Harada syndrome.

Methods: Data from two clinical cases are presented: patient T. with timely pathogenetic pulse therapy and patient B. with alternative treatment due to his refusal of the proposed therapy.

Results: Against the background of treatment, both patients have an increase in visual acuity, but patient B. has a less favorable prognosis according to OCT data due to the lack of adequate therapy.

Conclusion: OCT of the macular region makes it possible to make the correct diagnosis at an early date, which prevents the transition of the uveitic stage of Vogt-Koyanagi-Harada disease into a chronic one.

Keywords: Vogt-Koyanagi-Harada disease, optical coherence tomography, exudative retinal detachment, retinal pigment epithelium hyperplasia.

ной пигментацией кожи и волос, в возрасте 20–50 лет, в редких случаях диагностируется у детей [3].

Распространенность синдрома Фогта-Коянаги-Харада колеблется от географического положения и этнической принадлежности человека: чаще встречается у испанцев, азиатов и индейцев, реже – у лиц белой расы. В России заболевание регистрируется в районе Среднего и Нижнего Поволжья [4], однако точных сведений о заболеваемости в России данным синдромом на сегодняшний день нет.

Согласно исследованиям, пусковым фактором в развитии аутоиммунной Т-опосредованной реакции при синдроме Фогта-Коянаги-Харада является образование аутоантител к меланоцитам, наружным сегментам фоторецепторов и мюллеровским клеткам [5]. Была установлена взаимосвязь между наличием антигенов HLA и развитием увеита при синдроме Фогта-Коянаги-Харада [6–9]. Не исключается роль вирусной инфекции в развитии аутоиммунного воспаления.

Клинически для продромальной стадии характерны неврологические и слуховые нарушения, для стадии острого увеита – двухсторонний гранулематозный передний и задний увеит с экссудативной отслойкой сетчатки,

* e-mail: rkob.rt@tatar.ru

для стадии выздоровления – участки депигментации на глазном дне, вид «заходящего солнца», признак Сигиура. Из экстраокулярных проявлений: витилиго, алопеция, в том числе бровей и ресниц, и полиоз.

Актуальность

Затруднения при диагностике синдрома Фогта-Коянаги-Харада связаны с тем, что в первую продромальную стадию заболевания на первое место выходят гриппоподобный синдром, менингизм, ошибочно приводящий пациента к врачу другой специальности, в то время как в сосудистой оболочке глаза развивается воспалительный процесс без офтальмологических проявлений.

Цель: анализ ранних изменений оптической когерентной томографии и клинических проявлений случаев синдрома Фогта-Коянаги-Харада.

Материалы и методы: под нашим наблюдением с 2023 г. по 2024 г. находились 5 пациентов с болезнью Фогта-Коянаги-Харада, двое из которых вызывают наибольший клинический интерес. Оба пациента, мужчины В. и Т., обратились в ГАУЗ «РКОБ МЗ РТ им. Е.В. Адамюка» на пятый день болезни с жалобами на снижение зрения обоих глаз, двоение, головные боли, искажение предметов, размытость ближнего текста. У первого пациента также отмечались повышенная чувствительность кожи головы, алопеция, полиоз и гипертермия. Офтальмологическое обследование включало визометрию, биомикроскопию, тонометрию, ультразвуковое А- и В-сканирование, компьютерную периметрию, спектральную когерентную оптическую томографию на оборудовании Spectralis HRA+OCT (Heidelberg), (Stratus OCT, Zeiss, Германия) и Optovue Solix (США). Пациенту В. были проведены общесоматическое обследование, осмотры невролога и оториноларинголога, ревматолога, выполнены МРТ головного мозга (без патологии), клинический (в начале заболевания СОЭ в норме, через 12 дней – ускорение СОЭ до 18 мм/час без лейкоцитоза) и биохимический анализы крови (СРБ в норме) и обнаружены IgG к ЦМВ, ВПГ 1 и 2 типов серологическим методом.

У пациента В., мужчины 50 лет, на момент обращения Visus OD 0.7 с коррекцией 0.8, OS 0.4–0.5 н/к; Ро правого глаза 11.0 мм рт. ст., левого глаза – 13.0 мм рт. ст. При биомикроскопии на обоих глазах: умеренно выраженная смешанная инъекция сосудов глазного яблока, в передней камере клеточная взвесь феномен Тиндаля 2+, на роговице запотелость эндотелия, в нижней части определяются множественные мелкие преципитаты. Преломляющие среды прозрачные. На глазном дне: ДЗН гиперемирован, границы ступенчатые, не просматриваются, умеренно проминированы, артерии сужены, вены полнокровно извиты, А:В=2:3, макула отечная, радиальная складчатость. Периферия без грубой очаговой патологии (Рис. 1).

По данным компьютерной периметрии, определялось снижение светочувствительности и расширение слепого пятна. Результат В-сканирования показал умеренно выраженную эксудацию и утолщение хориоретиналь-

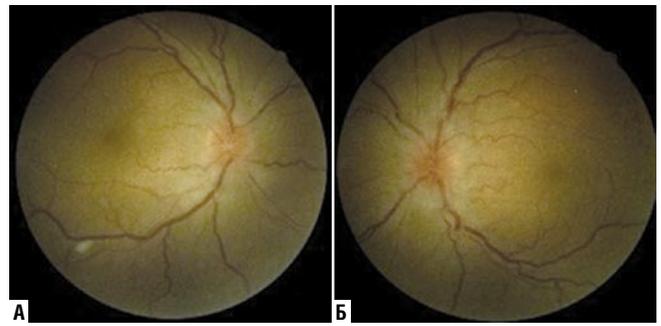


Рис. 1. Фото глазного дна при первичном обращении пациента В. (А – правый глаз, Б – левый глаз).

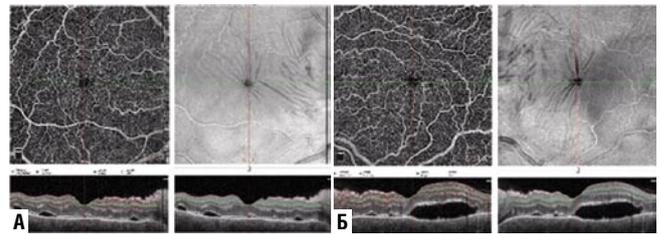


Рис. 2. ОКТ правого и левого глаза пациента В. при первичном обращении (А – правый глаз, Б – левый глаз).

ного комплекса и плоскую (щелевидную) эксудативную отслойку сетчатки на периферии в нижнем сегменте и в проекции заднего полюса. При ОКТ исследовании макулярной области определялась отслойка нейросенсорной сетчатки во всех квадрантах, перифовеолярно в носовом секторе локальная отслойка бацилярного слоя, волнистость контура РПЭ, альтерация ПРА, утолщение хориоретинального комплекса с единичными гиперрефлективными точками и хориоидеи (Рис. 2).

Постановка диагноза основывается на соответствии клиническим критериям N. A. Rao 2007 года [10]. С учетом наличия всех 1–5 критериев болезни Фогта-Коянаги-Харада, пациенту В. рекомендована патогенетическая пульс-терапия метилпреднизолоном с последующим длительным приемом преднизолона по убывающей схеме. Ввиду его отказа от предложенного лечения, было назначено альтернативное лечение: в оба глаза в виде местных инстилляций кортикостероидов, НПВС и парабюльбарных инъекций кортикостероидов пролонгированного действия (3 инъекции с интервалом 7 дней), и назначена системная противовирусная терапия Фамцикловир по 1000 мг с уменьшением дозировки до 500 мг. Через 1 месяц на фоне лечения у пациента В. острота зрения повысилась до 0.8 н/к правого глаза и 0.8–0.9 с коррекцией левого глаза. Ро 11.0 мм рт. ст. правого глаза, 13.0 мм рт. ст. левого глаза. Субъективно пациент отметил отсутствие двоения и наличие умеренного искажения предметов. Объективно на обоих глазах инъекции сосудов конъюнктивы не наблюдалось, но сохранялись преципитаты в нижней части эндотелия роговицы, на глазном дне сохранялась отечность, гиперемия ДЗН, артерии сужены,

Закиров Р.М., Сабирова И.Х., Жиденко Е.А., Сабирова Л.Н.
 АНАЛИЗ РАННИХ ИЗМЕНЕНИЙ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ
 И ГЛАЗНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ БОЛЕЗНИ ФОГТА-КОЯНАГИ-ХАРАДА (КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ)

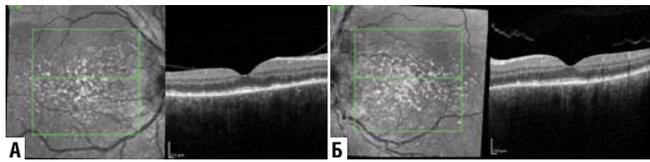


Рис. 3. ОКТ пациента В. через месяц после лечения (А – правый глаз, Б – левый глаз).

вены расширены полнокровны, А:В = 2:3, в макулярной области по данным ОКТ отека не наблюдалось, но сохранялась перипапиллярная отслойка нейроэпителия. ОКТ диагностика через 1 месяц показала отсутствие отслойки нейросенсорной сетчатки во всех квадрантах, но присутствовало истончение эллипсоидной зоны, гиперплазия РПЭ, альтерация РПЭ, утолщение хориоидеи с единичными гиперрефлективными точкам (Рис. 3).

Пациент Т, мужчина 41 год, на момент обращения Visus OD 0.05 с коррекцией 0.4, Visus OS 0.05 с коррекцией 0.2. Ро OU 14.0 мм рт. ст. Биомикроскопически на обоих глазах: инъекции сосудов глазного яблока не наблюдалось, в передней камере клеточная взвесь феномен Тиндаля 1+, на роговице в нижней части определяются единичные мелкие преципитаты. Преломляющие среды прозрачные. На глазном дне: ДЗН гиперемирован, границы умеренно ступенчатые, артерии сужены, вены умеренно расширены полнокровно извиты, А:В = 2-3, макула слабо отечная, радиальная складчатость. Периферия без грубой очаговой патологии (Рис. 4).

По данным компьютерной периметрии определялось незначительное снижение светочувствительности и расширение слепого пятна. Результат В- сканирования показал умеренно выраженную экссудацию и утолщение хориоретинального комплекса с участками плоской экссудативной отслойки сетчатки в центральной зоне и на периферии. Клинический анализ в начале заболевания: СОЭ в норме, лейкоцитоз до $12,2 \cdot 10^9$ и биохимический анализы крови (СРБ отрицательный). По данным ОКТ отслойка нейросенсорной сетчатки в фовеа, пери- и парафовеолярно, во всех квадрантах, гиперрефлективные включения субретинально, волнистость контура РЭП, утолщение хориоидеи и единичные гиперрефлективные точки хориоидеи (Рис. 5).

Диагноз неполный синдром Фогта-Коянаги-Харада был поставлен на основании комплекса глазных и экстраокулярных симптомов, наличия 1–4 клинических критериев, в связи с чем была рекомендована патогенетическая пульс-терапия дексаметазоном 100 мг внутривенно капельно 3 дня. С 4 дня пероральный прием преднизолона по убывающей схеме из расчета 1 мг/кг (у данного пациента 70 мг) 14 дней, с постепенным снижением дозы преднизолона в течение 6 месяцев по схеме с 65 мг до 10 мг с одновременным приемом омега-3 до отмены кортикостероидов.

На фоне получаемого лечения через 1 месяц острота зрения правого глаза 1.0, левого глаза 0.8 н\к., Ро OU – 14.0 мм рт. ст. При биомикроскопии инъекции

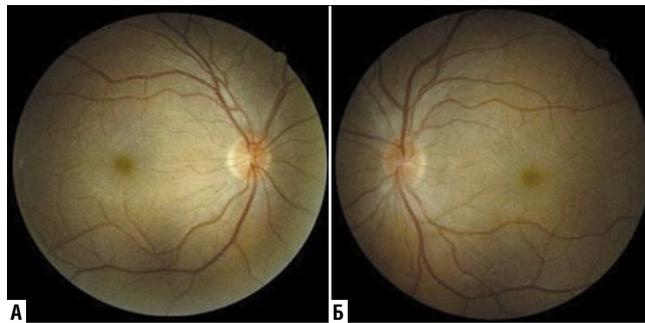


Рис. 4. Фото глазного дна при первичном обращении пациента Т. (А – правый глаз, Б – левый глаз).

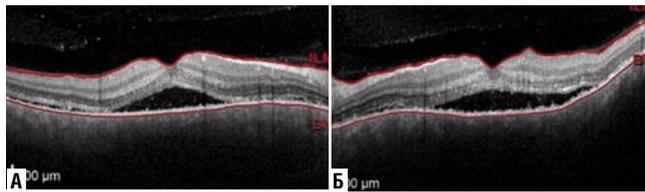


Рис. 5. ОКТ правого и левого глаза пациента Т. при первичном обращении (А – правый глаз, Б – левый глаз).

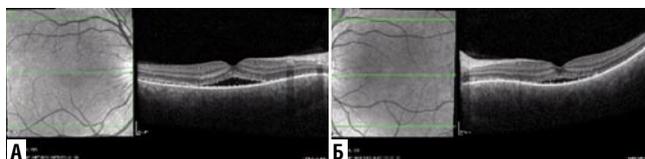


Рис. 6. ОКТ пациента Т. через месяц после лечения (А – правый глаз, Б – левый глаз).

сосудов конъюнктивы не наблюдалось, на глазном дне сохранялась умеренная гиперемия ДЗН с четкими границами правого глаза, с незначительной ступенчатостью границ левого глаза, артерии сужены, вены умеренно расширены, А:В = 1:2, макулярный рефлекс сглажен, на периферии без грубой очаговой патологии. По данным ОКТ контур fovea сохранен, местами истончение эллипсоидной зоны с уменьшением толщины хориоидеи (Рис. 6).

Выводы

1. При отсутствии стартовой агрессивной гормональной терапии заболевания и длительного контроля воспаления сохранение высоких зрительных функций в долгосрочной перспективе выглядит сомнительным, несмотря на улучшение зрения на фоне местной гормональной терапии.
2. Появление гиперплазии РПЭ и штрихообразной гипертрансмиссии сигнала на ОКТ о свидетельствует повреждении РПЭ и трансформации увеитной стадии в хроническую.
3. Оптическая когерентная томография макулярной области и ДЗН с комплексом глазных и экстраокулярных симптомов позволит установить правильный диагноз в самые ранние сроки заболевания.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кански Дж.Дж., Милевски С.А., Дамато Б.Э., Тэннер В. Заболевания глазного дна. – Пер. с англ. – 2-е изд. /Под общ. ред. чл.-корр. РАМН, проф. С.Э. Аветисова. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 424 с., ил.
2. Федотов В. П. Расстройства пигментации кожи (дисхромии)//ДВКС. 2014. [Fedotov V. P. Rasstroistva pigmentatsii kozhi (diskhromii)//DVKS. 2014. (In Russ.)]
3. Катаргина Л. А., Денисова Е. В., Старикова А. В., Гвоздюк Н. А. Клинические особенности и результаты лечения увеитов, ассоциированных с синдромом Фогта-Коянаги-Харада у детей. Офтальмологические ведомости. 2012; 5 (1): 36-44. [Katargina L. A., Denisova E. V., Starikova A. V., Gvozdyuk N. A. Clinical findings and treatment results in the Vogt-Koyanagi-Harada syndrome associated uveitis in children. Oftal'mologicheskie vedomosti. 2012; 5 (1): 36-44. (In Russ.)]
4. Сенченко Н. Я., Шуко А. Г., Малышев В. В. Увеиты: руководство. М.: GEOTAR-Медиа; 2010.
5. Кацнельсон Л.А., Танковский В.Э. Увеиты (клиника, лечение).– М., 1998. – 203 с.
6. Bodmer W. //HLA 1997 Eds P.Terasaki, D.Gjertson. – 1998. – P. 1–7.
7. Boutimzine N., Laghmari A., Ouazzani I., Ibrahimy W., Mohcine Z. // J. Fr. Ophthalmol. – 1998. – Dec; 21 (10). – P. 746–754
8. Desarnaulds–A.B., Borruat–F.X., Herbort–C.P., Spertini–F. //Klin.–Monatsbl.–Augenheilkd. – 1996. – May. – 208 (5). – P. 301–302.
9. Мамбеткулова Г. К., Ишбердина Л. Ш., Мальханов В. Б. Иммунологические и иммуногенетические особенности увеитов при синдроме Фогта-Коянаги-Харада. Русский медицинский журнал. [Mambetkulova G. K., Ishberdina L. Sh., Mal'khanov V. B. Immunologicheskie i immunogeneticheskie osobennosti uveitov pri sindrome Fogta-Koyanagi-Kharada. Russkii meditsinskii zhurnal. (In Russ.)]
10. Rao N. A., Sukavatcharin S., Tsai J. H. Vogt-Koyanagi-Harada disease diagnostic criteria. Int. Ophthalmol. 2007; 27 (2-3): 195-9.8.2024).

EDOF – КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Безик С.В.*, Клийменко А.В., Чукалина И.В.

ООО «Центр оперативной офтальмологии», Ульяновск

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_100

Резюме. EDOF – наименование новой категории интраокулярных линз, являющихся своего рода компромиссом между традиционными монофокальными и трифокальными ИОЛ. Монофокальные ИОЛ позволяют иметь хорошее зрение на одной дистанции при высоком качестве. Мультифокальные – напротив, дают достаточную остроту зрения на различных дистанциях, но характеризуются наличием большого количества дисфотопсий. Интраокулярные линзы с расширенным фокусом обеспечивают большую, чем монофокалы, независимость от очков при сохранении высокого качества зрения.

Цель: обсудить доступную информацию о принципах формирования изображения EDOF линзами и зависимость состояния волнового фронта артификального глаза от сочетания сферических аберраций роговицы и ИОЛ.

Волновой фронт глаза формируется несколькими структурными элементами, главными из которых являются роговица и хрусталик (искусственный хрусталик). Изучение аберраций человеческого глаза находится в области рефракционной хирургии. Попытки использования аберраций в катарактальной хирургии начались с создания асферических ИОЛ. Последние предназначались для коррекции сферических аберраций роговицы и имели целью улучшение характеристик волнового фронта. Разработка и применение асферических ИОЛ основывались на данных о состоянии роговицы среднестатистического глаза и давали условный эффект. Новая генерация ИОЛ, основанных на создании определенного количества и вида сферических аберраций, призвана модифицировать (деформировать) волновой фронт артификального глаза и расширить его оптические возможности при сохранении низкого количества дисфотопсий. Это, в некотором роде, революционное изменение тенденций еще больше сближает катарактальную хирургию с рефракционной.

По мнению авторов для наиболее полного использования возможностей ИОЛ из категории EDOF необходимо применение принципов и опыта рефракционной хирургии в части изучения характеристик оперируемого глаза и соотнесение их с параметрами планируемой к имплантации ИОЛ.

Ключевые слова: сферические аберрации, ИОЛ, EDOF.

В последнее десятилетие в офтальмохирургии используются новые интраокулярные линзы категории EDOF (Extended Depth of Focus) – с расширенной глубиной фокуса.

Традиционные монофокальные ИОЛ позволяют получить отличное зрение вдаль при минимальном возможном количестве дисфотопсий и сохранении контрастной чувствительности. Мультифокальные ИОЛ, напротив, позволяя получать достаточную остроту зрения на разных дистанциях, отличаются наличием различных оптических феноменов и снижением контрастной чувствительности из-за генерации различных аберраций, а также длительным периодом нейроадаптации. Новое поколение интраокулярных линз с расширенным фокусом является своего рода компромиссом, позволяющим получить качественное зрение на дальней и средней дистанциях при сохранении приемлемого качества зрения.

Первой ИОЛ, отнесенной к категории EDOF можно считать Lentis Comfort – ИОЛ с ротационно-асимметричной бифокальной оптикой. Tecnis Symphony-линза с

EDOF – HOW DOES IT WORK?

Bezic S.V.*, Kliimenko A.V., Chukalina I.V.

LLC «Center for Operative Ophthalmology», Ulyanovsk

Abstract. EDOF is the name of a new category of intraocular lenses that are a kind of compromise between traditional monofocal and trifocal IOLs. Monofocal IOLs allow you to have good vision at one distance with high quality. Multifocal, on the contrary, give sufficient visual acuity at various distances, but are characterized by the presence of a large number of dysphotopsias. Intraocular lenses with extended focus provide greater independence from glasses than monofocals while maintaining high quality vision.

Objective: to discuss the available information on the principles of EDOF imaging by lenses and the dependence of the state of the wavefront of the arthiphakic eye on the combination of spherical corneal aberrations and IOLs.

The wavefront of the eye is formed by several structural elements, the main of which are the cornea and the lens (artificial lens). The study of aberrations of the human eye is in the field of refractive surgery. Attempts to use aberrations in cataract surgery began with the creation of aspherical IOLs. The latter were intended to correct spherical corneal aberrations and were aimed at improving the characteristics of the wavefront. The development and use of aspherical IOLs were based on data on the state of the cornea of the average eye and gave a conditional effect. The new generation of IOLs based on the creation of a certain number and type of spherical aberrations is designed to modify (deform) the wavefront of the artifakic eye and expand its optical capabilities while maintaining a low number of dysphotopsias. This, in a way, revolutionary change in trends brings cataract surgery even closer to refractive surgery.

According to the authors, for the fullest use of the capabilities of IOLs from the EDOF category, it is necessary to apply the principles and experience of refractive surgery in terms of studying the characteristics of the operated eye and correlating them with the parameters planned for IOL implantation.

Keywords: spherical aberrations, IOL, EDOF.

известной ранее дифракционной оптикой. Появившиеся в последние годы и быстро завоевавшие популярность новые EDOF интраокулярные линзы отличаются иным принципом построения изображения с непрерывным фокусом от дальней до средней дистанции, обеспечивают большую, чем у монофокальных линз, независимость от очков. Подобные ИОЛ, несмотря на технические различия, можно объединить схожим способом формирования изображения на сетчатке, основанном на создании продольных сферических аберраций в различных комбинациях [1–3]. Эти линзы условно можно назвать аберрационными.

Генерация определенного количества продольных сферических отрицательных или положительных аберраций позволяет получить достаточную остроту зрения на средней дистанции далее без заметных провалов при сохранении высокого качества зрения и меньшем, чем у дифракционных ИОЛ, проявлении дисфотопсий. Вероятно, еще более высокий уровень сферических аберраций позволил бы получить с такими линзами приемлемую остроту зрения и для ближней дистанции

* e-mail: coo73@bk.ru

при условии неприемлемого снижения качества зрения (снижение контрастной чувствительности, появление дисторсий, комы).

Более двадцати лет офтальмологами применяются ИОЛ с асферическим дизайном, в том числе создающие отрицательные сферические aberrации [4], призванные корректировать наиболее часто встречающиеся положительные aberrации нативной роговицы глаза человека. Заявлялось, что исправление или нейтрализация положительных сферических aberrаций позволит повысить контрастную чувствительность и остроту зрения. В то же время некоторые работы показывают нежелательность имплантации таких ИОЛ определенному числу пациентов при условии учета характеристик роговицы. Данное утверждение основывалось на изучении характера имеющихся aberrаций конкретной роговицы в сочетании с aberrациями имплантированной линзы. Имплантация ИОЛ асферического дизайна (с отрицательным индексом асферичности) у лиц данной группы может негативно отразиться на качестве зрения за счет увеличения суммарного числа сферических aberrаций, что определяет показания для имплантации сферических ИОЛ (5). Обычные (не асферические) ИОЛ обеспечивают лучшую глубину фокусировки и улучшают зрение вблизи. Причина улучшения глубины фокусировки в обычных линзах связана с остаточной сферической aberrацией. Небольшое улучшение глубины фокусировки с помощью обычных ИОЛ улучшает нескорректированное зрение вблизи и улучшает способность к чтению [10].

EDOF линзы новой генерации (aberrационные) напротив, за счет особенностей оптики, создают значимо больший уровень отрицательных или комбинации положительных и отрицательных aberrаций различного (4-6 по Цернике) порядка. При этом, как правило, не учитывается уровень и характер имеющихся у пациента aberrаций роговицы. Вместе с тем, как говорилось выше, именно роговица и интраокулярная линза являются главными структурами, формирующими единый волновой фронт артификального глаза. Очевидным становится, что при выборе в качестве импланта aberrационной EDOF ИОЛ необходимо учитывать складывающуюся комбинацию суммарных aberrаций в конкретном глазу. Для этого необходимо принимать во внимание исходный уровень, порядок и знак сферических aberrаций имплантируемой ИОЛ. Очевидно, что уровень сферических aberrаций может меняться и в зависимости от диоптрийности конкретной интраокулярной линзы. В открытых источниках разработчики и производители ИОЛ не дают информации по этим параметрам. Продольные сферические aberrации роговицы, напротив, могут быть определены корнеотопографами и оптическими биометрами и даже авторефкератометрами с известной точностью [3], хотя они не являются величиной постоянной и могут удваиваться с возрастом. Предполагаемая

комбинация этих параметров в оперированном глазу позволит прогнозировать не только ожидаемую рефракцию, но и величину аддидации, и, соответственно, остроту зрения на разных дистанциях, предсказать наличие дисфотопсий и изменение контрастной чувствительности.

Исходя из этих предположений, относительно высокий уровень положительных сферических aberrаций роговицы может нейтрализовывать отрицательные aberrации новых ИОЛ, нивелировав ее преимущества по сравнению с монофокальной интраокулярной линзой. В случае исходно высокого уровня отрицательных aberrаций роговицы в комбинации с ИОЛ с отрицательными aberrациями можно предположить большую чем планируемая аддидацию и некоторое снижение качества зрения, усиления дисфотопсий. Линзы с расширенным фокусом, создающие комбинацию положительных и отрицательных aberrаций различного порядка, в таких случаях должны быть более предсказуемы.

Как известно, рефракционно-лазерные операции по миопическому профилю и радиальная кератотомия создают высокий уровень положительных сферических aberrаций роговицы, по гиперметропическому- отрицательных [7; 8]. В последнем случае имплантация даже монофокальной ИОЛ может обеспечить достаточную аддидацию а эффект EDOF может оказаться излишним. Известно, что количество aberrаций роговицы, участвующих в преломлении света, при увеличении размера зрачка возрастает многократно. Соответственно, пупиллометрия необходима для прогнозирования рефракционного результата и аддидации после имплантации aberrационных ИОЛ. Несостоятельность связочного аппарата хрусталика и децентрация линзы также будут более значимы, чем для безaberrационной ИОЛ [5].

Таким образом при выборе в качестве импланта aberrационной интраокулярной EDOF линзы необходимо определять и учитывать характер и уровень сферических aberrаций роговицы, так как именно эти структуры формируют волновой фронт глаза, экскурсию зрачка, состояние глазной поверхности, прогнозируемую рефракцию и данные корнеотопографии.

Необходимо понимать разнообразие EDOF ИОЛ, их оптику и их соответствующее влияние на качество зрения, чтобы выбрать подходящую ИОЛ в каждом отдельном случае. Анализ новой, инновационной оптики ИОЛ, основанной на сферических aberrациях, может помочь офтальмохирургу выбрать ИОЛ, соответствующую индивидуальным требованиям пациента, для достижения наилучших послеоперационных результатов. Известно, что не существует идеальной ИОЛ, которая одинаково подходила бы всем пациентам. Необходим индивидуальный подход, учитывающий ожидания пациентов и возможности искусственного хрусталика [9].

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

1. Kohnen T, Berdahl JP, Hong X, Bala C. The Novel Optical Design and Clinical Classification of a Wavefront-Shaping Presbyopia-Correcting Intraocular Lens. *Clin Ophthalmol*. 2023 Aug 18;17:2449-2457.
2. Schmid R, Borkenstein AF. Enhanced Depth of Focus Intraocular Lenses: Through Focus Evaluation of Wavefront-Shaping versus Diffractive Optics. *Biomed Hub*. 2023 Feb 28;8(1):25-30.
3. Reinhard T, Maier P, Böhringer D, Bertelmann E, Brockmann T, Kiraly L, Salom D, Piovella M, Colomval S, Mendicute J. Comparison of two extended depth of focus intraocular lenses with a monofocal lens: a multi-centre randomised trial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2021 Feb;259(2):431-442.
4. Чередник В.И., Треушников В.Н. Сферическая aberrация и асферические интраокулярные линзы. Фундаментальные исследования. 2007. №8. С.38-41; [Cherednik V.I., Treushnikov V.N. Sfericheskaya aberratsiya i asfericheskie intraokulyarnye linzy. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2007. №8. S.38-41; (In Russ.)]
5. Розанова О.И. Показатель корневальной сферической aberrации как фактор выбора оптического дизайна ИОЛ. oai:eyepress.ru:article15233 [Rozanova O.I. Pokazatel' korneal'noi sfericheskoi aberratsii kak faktor vyzora opticheskogo dizaina IOL. (In Russ.)]
6. Богдаш И.В., Ходжаев Н.С. Значения эксцентриситета, асферичности и фактора формы нормальной роговицы. OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru:article8836 [Bogush I.V., Khodzhaev N.S. Znacheniya ekstsentrissiteta, asferichnosti i faktora formy normal'noi rogovitsy. (In Russ.)]
7. Antonio Calossi Corneal asphericity and spherical aberration/*Refract Surg*. 2007 May;23(5):505-14.
8. D. Gatinel, J. Malet, T. Hoang-Xuan, D. T Azar. Corneal asphericity change after excimer laser hyperopic surgery: theoretical effects on corneal profiles and corresponding Zernike expansions. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004 May;45(5):1349-59.
9. Borkenstein AF, Borkenstein EM, Luedtke H, Schmid R. Optical Bench Analysis of 2 Depth of Focus Intraocular Lenses. *Biomed Hub*. 2021 Sep 27;6(3):77-85.
10. Нанавати, Массачусетс; Сполтон, Бойс, Дж.; Саха, С; Маршалл, Дж. "Аберрации волнового фронта, глубина фокусировки и контрастная чувствительность при использовании асферических и сферических интраокулярных линз: исследование с глазу на глаз". *Журнал катаракты и рефракционной хирургии*. 35 (4): 663-71. doi:10.1016/j.jcrs.2008.12.011. PMID 19304086. S2CID 10016253

ОСОБЕННОСТИ АНТИВАЗОПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ТЕРАПИИ ПОСЛЕ СУБМАКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ С СОХРАНЕНИЕМ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА

Босов Э.Д., Богданова В.А., Сараева С.Н.*

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

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_103

FEATURES OF ANTIVASOPROLIFERATIVE THERAPY AFTER SUBMACULAR SURGERY WITH VITREOUS PRESERVATION

Bosov E.D., Bogdanova V.A., Saraeva S.N.*

N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

Резюме. Обоснование: Возрастная макулярная дегенерация в современном мире является одной из лидирующих проблем, ведущих к слепоте. Это быстро прогрессирующее заболевание, которое характеризуется поражением центральной зоны сетчатки.

Цель: провести оценку морфологических и функциональных параметров сетчатки после хирургического лечения субмакулярных кровоизлияний на фоне антивазопролиферативной терапии у пациентов с влажной формой возрастной макулярной дегенерации.

Материалы и методы: Исследование проводилось на базе Центра офтальмологии НМХЦ им. Пирогова (г. Москва). В него были включены 90 человек с активной формой возрастной макулярной дегенерации. Средний возраст пациентов составил $71,3 \pm 8,5$ лет, среди которых 50 женщин в возрасте от 61 до 82 лет и 40 мужчин от 74 до 78 лет. Обоснованием применения в данной работе стратегии «*treat and extend*» является возможность использования меньшего количества интравитреальных инъекций по сравнению с фиксированной схемой, дающей аналогичные результаты зрительных функций.

Заключение: Можно сделать вывод, что сохранение стекловидного тела во время малоинвазивного витреоретинального вмешательства позволяет придерживаться режима «*treat and extend*» без уменьшения межинъекционного интервала.

Ключевые слова: возрастная макулярная дегенерация, витреоретинальная хирургия, субмакулярное кровоизлияние, сетчатка, слепота, терапия.

Abstract. Rationale: Age-related macular degeneration in the modern world is one of the leading problems leading to blindness. It is a rapidly progressive disease characterized by damage to the central area of the retina.

Objective: The aim of the study was to evaluate the morphological and functional parameters of the retina after surgical treatment of submacular hemorrhages against the background of anti-vasoproliferative therapy in patients with a wet form of age-related macular degeneration.

Methods: The study was conducted on the basis of the Ophthalmology Center NMHC named by Pirogov (Moscow). It included 90 participants with an active form of age-related macular degeneration. The average age of the patients was 71.3 ± 8.5 years, including 50 women aged 61 to 82 years and 40 men aged 74 to 78 years. The rationale for the use of the “*treat and extend*” strategy in this work is the possibility of using fewer intravitreal injections compared to a fixed scheme that gives similar results of visual functions.

Conclusion: It can be concluded that the preservation of the vitreous body during minimally invasive vitreoretinal intervention allows you to adhere to the “*treat and extend*” mode without reducing the inter-injection interval.

Keywords: age-related macular degeneration, vitreoretinal surgery, submacular hemorrhage, retina, blindness, therapy.

Обоснование

В современном мире продолжает расти заболеваемость возрастной макулярной дегенерацией (ВМД). По данным демографического анализа, количество больных неоваскулярной формой ВМД составляет более 200 миллионов человек, а к 2040 году количество больных неоваскулярной ВМД вырастет на 57% [1]. Данное заболевание в ряде случаев может иметь осложненное течение с развитием субмакулярного кровоизлияния (СМК) (Рис. 1). При условии отсутствия своевременного хирургического лечения происходят непоправимые изменения центральных отделов сетчатки, из-за прямого воздействия сгустка крови на фоторецепторные слои [2]. При проведении витреоретинального вмешательства в период до 14 суток в 90% случаев удается добиться дислокации СМК и повышения зрительных функций до 0,3–0,7 в отдаленном периоде (Рис. 2) [3–5].

Важно отметить, что СМК является осложнением течения ВМД, поэтому субмакулярная хирургия не является патогенетическим лечением. Существующие на сегодняшний день техники витреоретинального вмешательства включают выполнение витреоектомии и субмакулярного введения фибринолитических препаратов и/или стерильного воздуха [3–5]. При выборе стратегии лечения необходимо опираться на комбини-

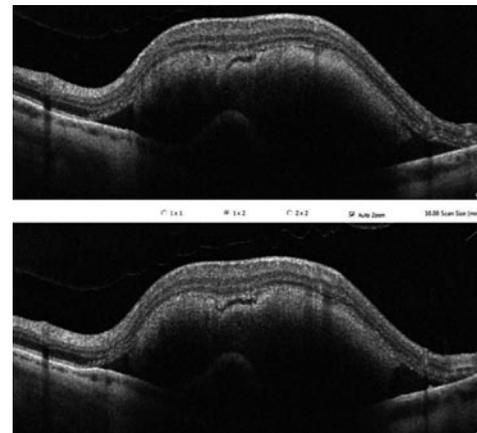


Рис. 1. Субмакулярное кровоизлияние до витреоретинального вмешательства.

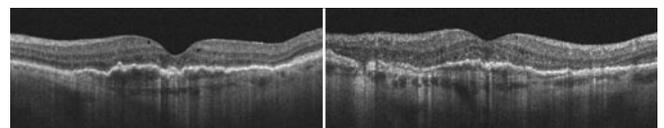


Рис. 2. Субмакулярное кровоизлияние после витреоретинального вмешательства.

* e-mail: saraevasn@gmail.com

рованную методику транслокации СМК и отсроченной антиангиогенной терапии [6; 7]. До конца не установлено, как выбор хирургической тактики повлияет на активность хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) и фармакокинетику анти-VEGF (vascular endothelial growth factor) препаратов. Важно, что отсутствие проведения витреоектомии потенциально позволяет пролонгировать действие антивазопролиферативных молекул, что может стать преимуществом [8]. В глазу без стекловидного тела происходит сокращение периода полувыведения лекарственных форм и межинъекционного интервала [8]. Необходимость в высокоэффективной антиангиогенной терапии подтверждается уменьшением частоты рецидивов СМК на фоне улучшения морфофункциональных результатов [4].

Также остаются нерешенными вопросы выбора оптимального режима антиангиогенной терапии у пациентов, перенесших СМК. В существующих исследованиях не было установлено максимального интервала между интравитреальными инъекциями с учетом повышенного риска рецидива субфовеальных геморрагий [9]. Зарубежными авторами отмечено, что развитие повторного СМК происходит спонтанно в любой временной интервал даже на фоне стабильной клинической картины [10]. В связи с ранее описанными факторами безопасными являются проактивные режимы антиангиогенной терапии, включающие регулярные мониторинговые визиты [11]. Таким образом, остаются нерешенными вопросы о выборе наиболее эффективной стратегии лечения пациентов, перенесших хирургию по поводу СМК на фоне активной ВМД.

Цель исследования

Оценить морфофункциональные параметры сетчатки после антивазопролиферативной терапии у пациентов с активной формой ВМД после малоинвазивного хирургического лечения СМК.

Материалы и методы исследования

В проспективное исследование на базе Центра офтальмологии НМХЦ им. Пирогова (г. Москва) были включены 90 человек с активной формой ВМД. Средний возраст пациентов составил $71,3 \pm 8,5$ лет, среди которых 50 женщин в возрасте от 61 до 82 лет и 40 мужчин от 74 до 78 лет. Критерии невключения: наличие фиброваскулярных изменений сетчатки по данным оптической когерентной томографии (ОКТ) или географической атрофии, максимально корригируемая острота зрения (МКОЗ) $< 0,1$. Период наблюдения составил 12 месяцев. Пациенты были разделены на две группы:

1-я группа – 50 пациентов (50 глаз) – пациенты, ранее перенесшие малоинвазивную хирургию по поводу СМК площадью более 5 диаметров диска зрительного нерва на фоне активной формы ВМД с полной транслокацией геморрагического компонента из зоны фовеа;

2-я группа – 40 пациентов (40 глаз) – пациенты без

наличия СМК, которым ранее не выполнялась малоинвазивная хирургия и антивазопролиферативная терапия.

В обеих группах проводилось лечение антивазопролиферативными препаратами с тремя ежемесячными загрузочными инъекциями с последующим ведением в режиме treat and extend. В первой группе пациентов проводилась малоинвазивная хирургия СМК, которая заключалась в проведении двухпортовой 27 G хирургии без витреоектомии с контролируемым введением раствора рекомбинантной проурокиназы через канюлю 38 G субретинально с последующей тампонадой витреальной полости на 20% газозвушной смесью [12]. Выполнение первой загрузочной интравитреальной инъекции анти-VEGF препарата проводилось в период с 14-го по 30-й день после проведенного витреоретинального вмешательства.

Пациентам до и после хирургического вмешательства выполнялись базовые офтальмологические обследования, включающие визометрию с определением МКОЗ, биомикроскопию, непрямую офтальмоскопию. Морфологические параметры оценивались с помощью данных оптической когерентной томографии (ОКТ): центральная толщина сетчатки (ЦТС) – расстояние между базальной и внутренней пограничной мембраной сетчатки в зоне фовеа; элевация пигментного эпителия сетчатки (ПЭС) – расстояние между базальной мембраной и внутренней поверхностью пигментного листка; целостность слоя ПЭС в пределах окружности диаметром 1500 мкм, соответствующей зоне фовеа; целостность эллипсоидной зоны фоторецепторов в зоне фовеа. Микропериметрия со стратегией тестирования 4–2 с из 68 стандартных паттернов применялась для исследования функциональных параметров. Оценка всех параметров проводилась до лечения и затем каждые 2 месяца на протяжении 1 года.

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи программы IBM SPSS Statistics 23. Для определения различий между полученными результатами в различные сроки наблюдения относительно исходных значений в каждой группе применялся Т-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

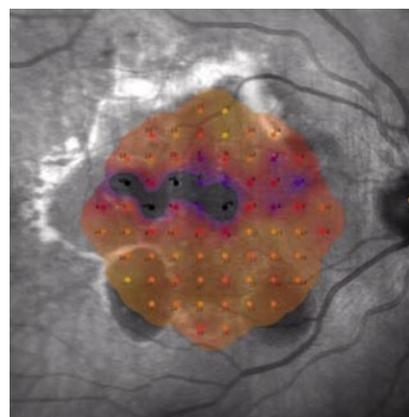


Рис. 3. Микропериметрия при субмакулярном кровоизлиянии.

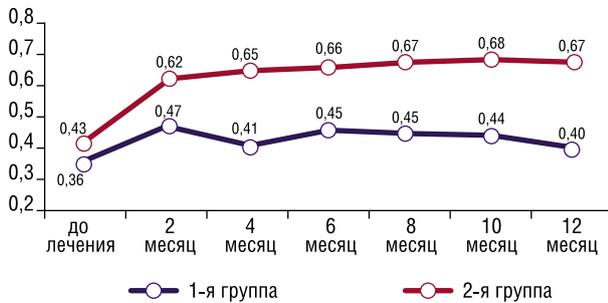


Рис. 4. Сравнительная динамика остроты зрения в течение 12 месяцев наблюдения локусов. При сравнении во 2-й группе наличие зон из 3 и более локусов только у 4% пациентов, а в большинстве случаев наблюдались только выпадения единичных участков.

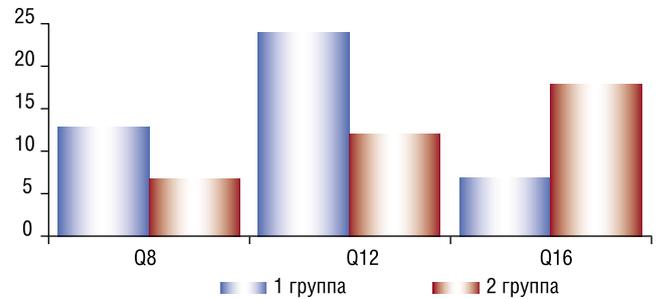


Рис. 5. Сравнение достигнутого интервала между интравитреальными инъекциями на 12-м месяце.

Результаты и обсуждение

Средние показатели МКОЗ до начала антиангиогенной терапии в 1-й и 2-й группах составили $0,37 \pm 0,15$ и $0,47 \pm 0,12$ соответственно. Последующая оценка остроты зрения проводилась через 2 месяца после первой инъекции, была продемонстрирована прибавка зрительных функций до $0,47 \pm 0,17$ и $0,62 \pm 0,15$ в 1-й и 2-й группе соответственно. На 4-м месяце отмечалась депрессия функциональных показателей до $0,40 \pm 0,12$ в 1-й группе, что соответствует периоду увеличения межинъекционного интервала. При последующем контроле наблюдалось стабильное течение с незначительным снижением остроты зрения до $0,4 \pm 0,1$ к концу первого года наблюдения. При этом результаты 2-й группы демонстрировали постепенную прибавку МКОЗ до $0,68 \pm 0,13$ ($p < 0,05$ в сравнении с показателями 1-й группы) до 12 месяцев наблюдения без резкого снижения данного показателя (Рис. 4).

При анализе данных, полученных при микропериметрии, в обеих группах продемонстрировано постепенное повышение данного показателя от исходных $17,6 \pm 4$ и $21,4 \pm 3,5$ до $19,1 \pm 3,2$ и $25,2 \pm 4,1$ ($p < 0,05$ в сравнении с показателями 1-й группы) в 1-й и 2-й группах соответственно к концу 12 месяцев.

При анализе данных ОКТ отмечалось изменение ЦТС в обеих группах при исходном значении: в 1-й – $623,1 \pm 128,5$ мкм, а во 2-й – $579,3 \pm 113,9$ мкм. Продолжающаяся рецессия толщины центрального отдела сетчатки достигла показателей $298 \pm 73,9$ в 1-й группе и $271 \pm 69,7$ мкм ($p > 0,05$ в сравнении с показателями 1-й группы) на 6-м месяце и затем имело стабильное течение на весь период наблюдения в обеих группах. По окончании 1 года изменения ЦТС достигли значений $294 \pm 74,7$ в 1-й группе и $269 \pm 69,1$ мкм ($p > 0,05$ в сравнении с показателями 1-й группы) в 1-й и 2-й группе соответственно. У двух пациентов во 2-й группе и одного в 1-й была выявлена резистентность к вводимому анти-VEGF препарату без значительного изменения ЦТС.

Было также проанализировано среднее количество интравитреальных инъекций за год, которое составило в 1 группе 6,4 а во второй 5,7. При этом в 1-й группе отмечалось 2 случая рецидива СМК у пациентов с превышени-

ем рекомендованных 14 суток начатой антиангиогенной терапии после витреоретинального вмешательства.

При обработке данных об изменении интервалов между интравитреальными инъекциями было установлено, что пациенты 1-й группы оставались на режиме q8 в 30% случаев, а в 53% и в 17% удалость увеличить промежуток до q12 и q16 соответственно. Согласно полученным результатам, во 2-й группе интервалы соответствовали: q8 – 20%; q12 – 32%; q16 – 48% случаев. На сегодняшний день имеется ряд научных работ, подтверждающих достижение наилучших морфофункциональных результатов после макулярной хирургии с полной элиминацией геморрагического компонента [3; 4]. Однако в публикациях не было проанализировано влияние витреоретинального вмешательства на дальнейшее течение ВМД при сохраненном стекловидном теле [12].

В данном исследовании выбор стратегии treat and extend обоснован меньшим количеством интравитреальных инъекций по сравнению с фиксированной, дающей аналогичные результаты зрительных функций, а также лучшей прибавкой МКОЗ в сравнении с режимом pro re nata [11; 13; 14]. Кроме того, наши данные подтверждают предположение о влиянии на остроту зрения прогрессирования атрофических изменений пигментного эпителия сетчатки [9; 15].

В проведенном исследовании был выполнен сравнительный анализ результатов антивазопролиферативной терапии у пациентов после успешной транслокации СМК на фоне активной ВМД. Ряд авторов в своих исследованиях достигали наилучших морфологических и функциональных результатов после макулярной хирургии с полным удалением геморрагического компонента. Используемая в ранних исследованиях малоинвазивная техника не предусматривает удаление ХНВ, что требует продолжения антиангиогенной терапии. При этом за время исследования не было выявлено значимых изменений со стороны витреомакулярного профиля.

У 1-й группы пациентов не потребовалось значительного сокращения интервалов между плановыми инъекциями. Однако меньшее количество пациентов достигают максимального интервала, а почти треть всех пациентов вынуждены получать интравитреальные вве-

дения каждые 2 месяца. По этой же причине пациентам в среднем потребовалось на 0,7 инъекции в год больше по сравнению со 2-й группой. Также отмечено снижение МКОЗ в 1-й группе на 4-м месяце, что соответствует периоду увеличения межинъекционного периода, который, вероятно, превышает сроки активации ХНВ. Исходя из этого, оптимальным является постепенное расширение интервалов не более чем на 2 недели.

Также при обработке данных пациенты 1-й группы продемонстрировали статистически значимо более низкие показатели МКОЗ. Ранее упомянутые деструктивные воздействия крови на фоторецепторы, вероятно, играют ключевую роль в ограничении дальнейшего роста зрительных функций. Немаловажно, что пациенты обеих групп имели схожие показатели ЦТС, однако этот показатель не коррелировал с конечной МКОЗ.

Хочется отметить, что успешная хирургия без витреозектомии по поводу СМК позволяет придерживаться стандартизированной стратегии лечения больных с активной формой ВМД.

Заключение

Сохранение стекловидного тела во время витреоретинального вмешательства позволяет придерживаться режима treat and extend без уменьшения межинъекционного интервала. Это напрямую влияет на положительный комплаенс между пациентом и врачом и повышает приверженность к терапии. Соблюдение принципов проактивного ведения антиангиогенной терапии и регулярного мониторинга позволяет добиться улучшения морфофункциональных результатов после витреоретинального вмешательства. Несмотря на различия между группами, пациенты после макулярной хирургии могут получать лечение в стандартном режиме без значимых осложнений.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Wong W.L., Su X., Li X., Cheung C.M., Klein R., Cheng C.Y., Wong T.Y. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;2(2):e106-e116. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70145-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70145-1).
- Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Босов Э.Д., Суханова А.В., Миронов А.В. Патоморфология субмакулярного кровоизлияния (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал 2021. Т. 17 (1). С. 28-32. [Fajzrahmanov R.R., Shishkin M.M., Bosov E.D., Suhanova A.V., Mironov A.V. Patomorfologiya submakulyarnogo krovoizliyaniya (obzor) // Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal. 2021;17 (1): 28-32.] (In Russ.)
- Овчинникова А.Д., Миронов А.В., Дулгиеру Т.О. Хирургическое лечение массивных субмакулярных кровоизлияний при влажной форме возрастной макулодистрофии с автоматизированной субретинальной инъекцией. *Офтальмохирургия*. 2020;4:43-49. [Ovchinnikova A.D., Mironov A.V., Dulgiyeru T.O. Hirurgicheskoe lechenie massivnyh submakulyarnykh krovoizliyanij pri vlazhnoj forme vozrastnoj makulodistrofii s avtomatizirovannoj subretinal'noj in'ekciej. *Oftal'mohirurgiya*. 2020;4: 43-49.] (In Russ.) <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2020-4-43-49>
- Файзрахманов Р.Р., Босов Э.Д., Шишкин М.М., Суханова А.В. Изменение морфофункциональных показателей сетчатки при хирургии субмакулярных кровоизлияний // Саратовский научно-медицинский журнал. 2021;17(2):388-392. [Fajzrahmanov R.R., Bosov E.D., Shishkin M.M., Suhanova A.V. Izmenenie morfofunkcional'nyh pokazatelej setchatki pri hirurgii submakulyarnykh krovoizliyanij // Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal. 2021;17(2):388-392.] (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-3-87-93>
- Stanescu-Segall D., Balta F., Jackson T.L. Submacular hemorrhage in neovascular age-related macular degeneration: A synthesis of the literature. *Surv Ophthalmol*. 2016;61(1):18-32. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2015.04.004>
- Kim J.H., Kim C.G., Lee D.W. Intravitreal aflibercept for submacular hemorrhage secondary to neovascular age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020;258(1): 107-116. <https://doi.org/10.1007/s00417-019-04474-0>
- Охоцимская Т.Д., Зайцева О.В. Аfliберцепт в результате последствий сетчатки. Обзор научных исследований. *Российский офтальмологический журнал*. 2017;10(2): 103-111. [Okhotsimskaya T.D., Zaitseva O.V. Aflibercept for the therapy of retinal diseases. A review of clinical studies. *Russian Ophthalmological Journal*. 2017;10(2):103-111.] (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2017-10-2-103-111>
- Haritoglou C., Boneva S., Schultheiss M., Sebag J., Binder S. Vitreoretinale Chirurgie bei altersabhangiger Makuladegeneration. *Die Ophthalmologie*. 2023;120(10): 1004-1013. <https://doi.org/10.1007/s00347-023-01933-2>
- Treumer F., Wienand S., Purtskhvanidze K., Roeder J., Hillenkamp J. The role of pigment epithelial detachment in AMD with submacular hemorrhage treated with vitrectomy and subretinal co-application of rtPA and anti-VEGF. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017;255(6): 1115-1123. <https://doi.org/10.1007/s00417-017-3620-2>
- Matsunaga D.R., Su D., Sioufi K., Obeid A., Wibbelsman T., Ho A.C., Regillo C.D. The Timing of Large Submacular Hemorrhage Secondary to Age-Related Macular Degeneration Relative to Anti-VEGF Therapy // *Ophthalmol. Retina*. 2021;5(4): 342-347. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2020.07.028>
- Okada M., Kandasamy R., Chong E.W., McGuinness M., Guymer R.H. The Treat-and-Extend Injection Regimen Versus Alternate Dosing Strategies in Age-related Macular Degeneration: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am. J. Ophthalmol*. 2018;192: 184-197. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2018.05.026>
- Edington M., Connolly J., Chong N.V. Pharmacokinetics of intravitreal anti-VEGF drugs in vitrectomized versus non-vitrectomized eyes. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2017;13(12): 1217-1224. <https://doi.org/10.1080/17425255.2017.1404987>
- Файзрахманов Р.Р., Босов Э.Д., Карпов Г.О., Богданова В.А. Способ малоинвазивной коррекции субмакулярных кровоизлияний // Патент No 2788357 С1 Российская Федерация. МПК А61В 17/00, А61F 9/007. No 2022111518: заявл. 27.04.2022; опубл. 17.01.2023 / заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.
- Босов Э.Д., Файзрахманов Р.Р., Карпов Г.О., Калинин М.Е., Миронов А.В. Морфофункциональная результативность оперативного лечения субретинальных геморрагий. Современные технологии в офтальмологии. 2022;1(41): 23-27. [Bosov E.D., Fajzrahmanov R.R., Karpov G.O., Kalinin M.E., Mironov A.V. Morfofunkcional'naya rezul'tativnost' operativnogo lecheniya subretinal'nyh gemorragij. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2022;1(-41): 23-27.] (In Russ.) <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2022-1-23-27>
- Файзрахманов Р.Р., Босов Э.Д., Богданова В.А., Ваганова Е.Е., Сехина О.Л. Морфофункциональные особенности пигментного эпителия сетчатки в норме и при возрастной макулярной дегенерации. *Офтальмохирургия*. 2023;3:106-111. [Fajzrahmanov R.R., Bosov E.D., Bogdanova V.A., Vaganova E.E., Sekhina O.L. Morfofunkcional'nye osobennosti pigmentnogo epiteliya setchatki v norme i pri vozrastnoj makulyarnoj degeneracii. *Oftal'mohirurgiya*. 2023;3:106-111.] (In Russ.) <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2023-3-106-111>

О ВОЗМОЖНЫХ ОШИБКАХ В ДИАГНОСТИКЕ ВНУТРИГЛАЗНЫХ ОПУХОЛЕЙ

Стоюхина А.С.*

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней им. М.М. Краснова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_107

Резюме. Обоснование: В статье рассматриваются сложности, возникающие при дифференциальной диагностике внутриглазных опухолей (ВГО), особенно начальных меланом хориоидеи. Несмотря на наличие значительного числа публикаций, посвященных диагностике внутриглазных опухолей, продолжают трудности в интерпретации визуализирующих методов, таких как оптическая когерентная томография (ОКТ).

Цель: провести анализ ОКТ-паттернов, явившихся причинами диагностических ошибок.

Материалы и методы: Проанализированы результаты ОКТ 15 пациентов, у которых диагноз «гемангиома хориоидеи» был пересмотрен на «меланому хориоидеи» (11 случаев) либо «прогрессирующий невус» (4 случая). Средний возраст на момент выявления ВГО составил – 50,20±13,08 лет (35–79 лет); средняя проминенция опухоли – 2,22±0,82 мм (1–3,6 мм), средний диаметр – 8,01±2,72 мм (3,11–11,5 мм). Проведен анализ специфических паттернов ОКТ, ведущих к диагностическим ошибкам.

Результаты: Подробно рассмотрены характеристики выявленных ОКТ-паттернов, которые часто вызывали затруднения в диагностике, таких как кистозные изменения и симптом «субретинальной щели». Также проведен анализ случаев, в которых сложные ОКТ-паттерны совпадали как с меланомой, так и с гемангиомой, что подтверждает необходимость комплексного подхода к интерпретации данных визуализации.

Заключение: для точной диагностики, чтобы избежать ошибок в планировании лечебных мероприятий, ОКТ необходимо рассматривать в контексте клинической картины и анамнеза пациента.

Ключевые слова: меланома хориоидеи, гемангиома хориоидеи, невус хориоидеи, дифференциальная диагностика, оптическая когерентная томография, интратетинальные кисты, «субретинальная щель», «впадины ретинального пигментного эпителия».

Наибольшие сложности в дифференциальной диагностике внутриглазных опухолей (ВГО) возникают при начальных меланом хориоидеи (МХ).

До сих пор, не смотря на большое количество публикаций, посвященных уточненной диагностике ВГО, возникают сложности в интерпретации результатов визуализирующих методов исследования [3–5; 9–12; 14; 15; 17; 18; 20; 22–24]. Следует отметить, что основное внимание авторы уделяют ретинальным изменениям, хотя основные различия находятся на уровне хориоидеи, именно поэтому важное значение имеет проведение оптической когерентной томографии (ОКТ) в режимах анализа глубоко расположенных структур (Enhanced Depth Imaging (EDI)-ОКТ, sweep-source OCT).

Нами был разработан алгоритм мультимодального подхода к дифференциальной диагностике ВГО [6], но даже при его использовании возможны сложности, приводящие в процессе наблюдения к изменению первоначального диагноза.

Цель исследования. Провести анализ ОКТ-паттернов, явившихся причинами диагностических ошибок.

POSSIBLE ERRORS IN THE DIAGNOSIS OF INTRAOCULAR TUMORS

Stoyukhina A.S.*

Krasnov Research Institute of Eye Diseases, Moscow

Abstract. Rationale: The article discusses difficulties in the differential diagnosis of intraocular tumors (IOT), particularly in cases of small choroidal melanoma. Despite a substantial number of publications dedicated to the diagnosis of intraocular tumors, difficulties in interpreting imaging methods, such as optical coherence tomography (OCT), persist.

Objective: to analyze the OCT patterns that have led to diagnostic errors.

Methods: We analyzed the OCT results of 15 patients whose diagnosis of «choroidal hemangioma» was revised to «choroidal melanoma» in 11 cases or «progressive nevus» in 4 cases. The mean age at the time of IOT detection was 50.20±13.08 years (range: 35–79 years); the average tumor prominence was 2.22±0.82 mm (range: 1–3.6 mm), and the average diameter was 8.01±2.72 mm (range: 3.11–11.5 mm). A detailed analysis of the specific OCT patterns that led to diagnostic errors was conducted.

Results and discussion: The characteristics of the identified OCT patterns that frequently caused diagnostic difficulties were thoroughly examined, such as cystic changes and the «subretinal cleft» phenomenon. Cases in which complex OCT patterns overlapped with both melanoma and hemangioma were also analyzed, reinforcing the need for a multimodal approach to the interpretation of imaging data. Conclusion: for accurate diagnosis and to avoid erroneous planning of treatment strategies, OCT should be evaluated within the context of the clinical picture and patient history.

Keywords: choroidal melanoma, choroidal hemangioma, choroidal nevus; differential diagnosis, optical coherence tomography, intraretinal cysts, «subretinal cleft», «Retinal pigment epithelial trough».

Материалы и методы

Проведен анализ ОКТ-снимков 15 пациентов, которым в процессе динамического наблюдения диагноз «гемангиома хориоидеи» (ГХ) был изменен на меланому хориоидеи (11 глаз) и прогрессирующий невус (4 глаза). В двух случаях диагноз МХ был подтвержден патогистологически: после проведения многоэтапного органосохранного лечения диагностирован продолженный рост, в связи с чем проведена вторичная энуклеация. Средний возраст на момент выявления ВГО составил – 50,20±13,08 лет (35–79 лет); средняя проминенция опухоли – 2,22±0,82 мм (1–3,6 мм), средний диаметр – 8,01±2,72 мм (3,11–11,5 мм).

Наряду со стандартными офтальмологическими обследованиями проводили дополнительные исследования: ОКТ в стандартном режиме и в режиме получения изображения в глубине тканей (EDI) выполняли на приборе OCT Spectralis (HeidelbergEngineering, Германия), при необходимости использовали широкоугольную линзу (WideField 55° lens); фоторегистрацию глазного дна проводили с помощью фундус-камеры TRC-50EX (Topcon,

* e-mail: a.stoyukhina@yandex.ru

Япония). Анализ ОКТ-паттернов, явившихся причинами ошибок проведен по «степени выраженности» на оптических томограммах.

Результаты и обсуждение

Выраженные кистозные изменения сетчатки вызвали сложности в 6 случаях.

В этих наблюдениях окончательным диагнозом являлась МХ, хотя, согласно литературе, кистозные изменения сетчатки принято считать характерным признаком ГХ [1; 8].

Согласно результатам наших исследований, интраретинальные полости и кисты нельзя считать дифференциально-диагностическим критерием ($p = 1,0$), т.к. встречаются они одинаково часто (50% случаев) и при МХ и ГХ. Кроме того, было установлено, что при ГХ кистозные изменения появляются и нарастают по мере удлинения сроков наблюдения, даже если размеры и конфигурация ГХ остаются практически не измененными.

При МХ интраретинальные полости имеют большие, чем при ГХ размеры и располагаются в зонах скопления субретинального трансудата.

Редко (менее 10% случаев) кисты могут быть выявлены и при невусах хориоидеи. Как правило, они сочетаются с атрофическими изменениями в сетчатке, что свидетельствует о длительности и стабильности патологического процесса [7; 16].

ОКТ-паттерны в виде плоских дефектов лентикулярной формы на фоне возникающей атрофии наружных слоев сетчатки в местах хронической ОНЭ («впадины РПЭ») и потери наружных слоев сетчатки (от наружного ядерного до фоторецепторного слоев) формируют симптом «субретинальной щели» [13; 16; 19; 21]. Этот симптом вызвал диагностические сложности при обследовании 13 глаз (в 9 глазах окончательный диагноз – МХ, в 4 – невус хориоидеи). Этот симптом формируется книзу от ВГО и не является дифференциально-диагностическим критерием ($p = 0,154$). При ГХ он формируется за счет пропотевания жидкости из опухолевых сосудов ГХ [1], при МХ – за счет рассасывания субретинального трансудата [2]. Невусы характеризуются длительным нахождением в хориоидеи и симптом «субретинальной щели», характеризует минимальный риск трансформации в меланому [16; 19], встречается, как показали наши исследования, в 5,7% случаев.

В 4 глазах имелись оба признака и диагноз МХ и ГХ конкурировали. Следует отметить, что в 2 случаях отмечен продолженный рост слабопигментированной опухоли после брахитерапии, что подтвердило диагноз МХ.

Заключение

Таким образом, наиболее частыми причинами ошибок являются такие ОКТ «макропризнаки», как кистозные изменения сетчатки, «субретинальная щель» и «впадины РПЭ». Интерпретацию результатов ОКТ следует проводить в комплексе с оценкой клинической

картины и анамнеза заболевания: дифференциальный диагноз только по данным ОКТ слишком оптимистичен и может явиться причиной ошибочного планирования лечебных мероприятий.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Бровкина А. Ф. Офтальмоонкология. Руководство для врачей / А. Ф. Бровкина, под ред. А. Ф. Бровкина, М.: Медицина, – 2002. 420 с. [Brovkina A. F. Ophthalmoonkologiya. Rukovodstvo dlya vrachei / A. F. Brovkina, pod red. A. F. Brovkina, M.: Meditsina, – 2002. 420 s. (In Russ.)]
- Зиангирова Г. Г., Лихванцева В. Г. Опухоли сосудистого тракта глаза / Г. Г. Зиангирова, В. Г. Лихванцева, М.: «Последнее слово», – 2003. [Ziangirova G. G., Likhvantseva V. G. Opuhkhli sosudistogo trakta glaza / G. G. Ziangirova, V. G. Likhvantseva, M.: «Poslednee slovo», – 2003. (In Russ.)]
- Мякошина Е. Б. Комплексная диагностика начальной меланомы хориоидеи. // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2016. – Т.6, №.4. – С. 19–28. [Myakoshina E. B. Kompleksnaya diagnostika nachal'noi melanomy khorioidei. // Rossiiskii elektronnyi zhurnal luchevoi diagnostiki. 2016;6(4):19-28. (In Russ.)]
- Мякошина Е. Б., Саакян С. В. Оптическая когерентная томография в диагностике начальной меланомы хориоидеи // Вестник офтальмологии. – 2020. – Т.136, №.1. – С. 56–64. [Myakoshina E. B., Saakyan S. V. Opticheskaya kogerentnaya tomografiya v diagnostike nachal'noi melanomy khorioidei // Vestnik oftal'mologii. 2020;136(1): 56-64. (In Russ.)]
- Самкович Е. В., Мелихова М. В., Панова И. Е. Комплексная инструментальная диагностика «малых» новообразований хориоидеи // Современные технологии в офтальмологии. – 2019. – №.6. – С. 104–107. [Samkovich E. V., Melikhova M. V., Panova I. E. Kompleksnaya instrumental'naya diagnostika «malykh» novoobrazovaniy khorioidei // Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. 2019;6: 104-107. (In Russ.)]
- Стоюхина А. С. Мультиmodalный алгоритм дифференциальной диагностики опухолей и опухолеподобных заболеваний глазного дна // Вестник офтальмологии. – 2023. – Т.139, №.3-2. – С. 56-62. [Stoyukhina A. S. Multimodal'nyi algoritm differentsial'noi diagnostiki opukhkhlei i opukhholepodobnykh zabolevaniy glaznogo dna // Vestnik oftal'mologii. 2023;139(3-2): 56-62. (In Russ.)]
- Стоюхина А. С. ОКТ-классификация невусов хориоидеи // Вестник офтальмологии. – 2023. – Т.139, №.3. – С. 49–62. [Stoyukhina A. S. OKT-klassifikatsiya nevusov khorioidei // Vestnik oftal'mologii. 2023; 139(3): 49-62. (In Russ.)]
- Шепкалова В. М., Хорасанян-Тадэ А. А., Дислер О. Н. Внутриглазные опухоли. Атлас / В. М. Шепкалова, А. А. Хорасанян-Тадэ, О. Н. Дислер, М.: Медицина, – 1965. 232 с. [Shepkalova V. M., Khorasanyan-Tade A. A., Disler O. N. Vnutriglaznye opukhkhli. Atlas / V. M. Shepkalova, A. A. Khorasanyan-Tade, O. N. Disler, M.: Meditsina, – 1965. 232 s. (In Russ.)]
- Al-Dahmash S. A., Shields C. L., Kaliki S. et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of choroidal metastasis in 14 eyes // Retina. – 2014. – Vol.34, No.8. – P. 1588–1593.
- Cennamo G., Romano M. R., Breve M. A. et al. Evaluation of choroidal tumors with optical coherence tomography: Enhanced depth imaging and OCT-angiography features // Eye. – 2017. – Vol.31, No.6. – P. 906–915.
- Cennamo G. G., Montorio D., Carosielli M. et al. Multimodal Imaging in Choroidal Metastasis // Ophthalmic Research. – 2021. – Vol.64, No.3. – P. 411–416.
- Demirci H., Cullen A., Sundstrom J. M. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of choroidal metastasis // Retina. – 2014. – Vol.34, No.7. – P. 1354–1359.
- Fung A. T., Pellegrini M., Shields C. L. Congenital hypertrophy of the retinal pigment epithelium: Enhanced-depth imaging optical coherence tomography in 18 cases // Ophthalmology. – 2014. – Vol.121, No.1. – P. 251–256.
- Heimann H., Jmor F., Damato B. Imaging of retinal and choroidal vascular tumours // Eye. – 2012. – Vol.27, No.2. – P. 208–216.
- Jonna G., Daniels A. B. Enhanced Depth Imaging OCT of Ultrasonographically Flat Choroidal Nevi Demonstrates 5 Distinct Patterns // Ophthalmology Retina. – 2019. – Vol.3, No.3. – P. 270–277.

16. Mashayekhi A., Siu S., Shields C. L., Shields J. A. Retinal pigment epithelial trough: a sign of chronicity of choroidal nevi. // *European Journal of Ophthalmology*. – 2012. – Vol.22, No.6. – P. 1019–1025.
17. Rojanaporn D., Kaliki S., Ferenczy S. R., Shields C. L. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of circumscribed choroidal hemangioma in 10 consecutive cases // *Middle East African Journal of Ophthalmology*. – 2015. – Vol.22, No.2. – P. 192–197.
18. Sayanagi K., Pelayes D. E., Kaiser P. K., Singh A. D. 3D spectral domain optical coherence tomography findings in choroidal tumors // *European Journal of Ophthalmology*. – 2011. – Vol.21, No.3. – P. 271–275.
19. Shields C. L., Furuta M., Mashayekhi A. et al. Clinical Spectrum of Choroidal Nevi Based on Age at Presentation in 3422 Consecutive Eyes // *Ophthalmology*. – 2008. – Vol.115, No.3. – P. 546–552.e2.
20. Shields C. L., Pellegrini M., Ferenczy S. R., Shields J. A. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of intraocular tumors: from placid to seasick to rock and rolling topography--the 2013 Francesco Orzalesi Lecture. // *Retina*. – 2014. – Vol.34, No.8. – P. 1495–1512.
21. Shields C. L., Manalac J., Das C. et al. Review of spectral domain enhanced depth imaging optical coherence tomography of tumors of the choroid // *Indian Journal of Ophthalmology*. – 2015. – Vol.63, No.2. – P. 117–121.
22. Torres V. L. L., Brugnoli N., Kaiser P. K., Singh A. D. Optical coherence tomography enhanced depth imaging of choroidal tumors // *American Journal of Ophthalmology*. – 2011. – Vol.151, No.4. – P. 586–593.e2.
23. Vishnevskia-Dai V., Zur D., Yaacobi S. et al. Optical Coherence Tomography: An Adjunctive Tool for Differentiating between Choroidal Melanoma and Metastasis. // *J Ophthalmol*. – 2016. – Vol.2016. – P. 9803547.
24. Witkin A. J., Fischer D. H., Shields C. L. et al. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography of a subtle choroidal metastasis. // *Eye (London, England)*. – 2012. – Vol.26, No.12. – P. 1598–1599.

НОВАЯ ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ КОНТРОЛЕМ ГЛУБИНЫ КОАГУЛЯЦИИ: К ВОПРОСУ О СОПОСТАВИМОСТИ ЯРКОСТИ И ГЛУБИНЫ ЛАЗЕРНЫХ КОАГУЛЯТОВ

Суетов А.А.*^{1,3}, Бойко Э.В.^{1,2}, Измайлов А.С.¹, Докторова Т.А.¹, Иванов А.А.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_110

¹ ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Санкт-Петербург

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

³ ФГБУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины» МО РФ, Санкт-Петербург

⁴ ООО «Алком Медика», Санкт-Петербург

Резюме. Обоснование. Разработка лазерных систем с автоматизированным контролем глубины коагуляции сетчатки позволит при проведении лечения получать воспроизводимые лазерные ожоги заданной яркости. Тем не менее, остается малоизученным вопрос соответствия яркости формируемого коагулята, фиксируемого при видеозахвате, глубине формируемого коагулята в толще сетчатки.

Цель. Изучить соответствие между фиксируемой при видеозахвате яркостью формируемых ожогов и глубиной коагуляции сетчатки при проведении дозируемой лазерной коагуляции с помощью автоматизированной лазерной системы, работающей по принципу обратной связи.

Материалы и методы. Прототип автоматизированной системы лазерной коагуляции сетчатки, состоящий из диодного лазера 0,81 мкм и блока видеозахвата, интегрированных в оптическую систему щелевой лампы, а также программного обеспечения, осуществляющего контроль лазерного воздействия по принципу обратной связи. Исследования проводили на глазах кроликов ($n = 20$). При диаметре пятна 200 мкм, мощности 100, 140, 180, 220, 260 и 300 мВт и планируемых уровнях коагуляции 5, 10, 20, 30, 40, 50 и 70% изучали фактическую яркость полученных коагулятов (%), соответствие планируемой и фактической яркости коагулята. При ОКТ изучали глубину коагуляции (% от толщины нейроретины) и ее корреляцию с фактической яркостью коагулятов.

Результаты. При планируемой яркости 5–10% (1 степень по L'Esperance) фактическая яркость ожогов была значимо выше, глубина коагуляции при ОКТ составила от 20 до 30% толщины сетчатки. При планируемой яркости 20–40% и 5–70% (2 и 3 степень по L'Esperance) фактическая яркость коагулятов значимо не отличалась во всем диапазоне мощности, глубина коагуляции по ОКТ составила 35–50% и 80–120% соответственно. Коэффициент вариации фактической яркости и глубины коагуляции не превышал 15% для всего диапазона планируемой яркости и использованной мощности, кроме случаев планируемой яркости 5–10% и мощности 220 мВт и более. Между фактической яркостью и глубиной коагуляции выявлена значимая корреляция ($R = 0,96$, $p = 0,001$).

Заключение. При проведении лазерной коагуляции сетчатки с использованием новой автоматизированной лазерной системы, работающей на принципе обратной связи, в автоматическом режиме формируются однородные лазерные коагуляты, при этом между глубиной коагуляции нейроретины и яркостью фиксируемых при видеозахвате ожогов существует значимая корреляция.

Ключевые слова: сетчатка, лазерная коагуляция, автоматизированная лазерная система, обратная связь.

Актуальность

При таких заболеваниях, как пролиферативная ретинопатия различного генеза (постокклюзионная, диа-

A NEW LASER SYSTEM WITH AUTOMATED CONTROL OF COAGULATION DEPTH: TOWARDS THE QUESTION OF COMPARABILITY OF BRIGHTNESS AND DEPTH OF LASER BURNS

Suetov A.A.*^{1,3}, Boiko E.V.^{1,2}, Izmaylov A.S.¹, Doktorova T.A.¹, Ivanov A.A.⁴

¹ St. Petersburg Branch S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution St. Petersburg Russia

² Department of Ophthalmology North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov St. Petersburg Russia

³ State Scientific Research Test Institute of Military Medicine, St. Petersburg

⁴ Alkom Medica LLC, St. Petersburg

Abstract. Background. The development of laser systems with automated control of retinal coagulation depth will make it possible to obtain reproducible laser burns of a given brightness on the ocular fundus during treatment. Nevertheless, the problem of correspondence of the brightness of the formed coagulates fixed by video capture to the depth of the formed coagulates in the retinal thickness remains poorly studied.

Objective. To study the correspondence between the brightness of the formed burns recorded by video capture and the depth of retinal coagulation during dose-dependent laser photocoagulation using an automated laser system based on the feedback principle.

Materials and methods. A prototype of an automated system for laser photocoagulation of the retina, consisting of a 0.81 μm diode laser and a video capture module integrated into the optical system of the slit lamp, as well as software that controls laser exposure using the feedback principle. Studies were performed on rabbit eyes ($n=20$). At spot diameter 200 μm , power 100, 140, 180, 220, 260 and 300 mW and planned coagulation levels 5, 10, 20, 30, 40, 50 and 70%, the actual brightness of the obtained coagulates (%), the correspondence between planned and actual coagulate brightness were studied. The depth of coagulation (% of neuroretina thickness) and its correlation with the actual brightness of coagulates were studied at OCT.

Results. With a planned brightness of 5–10% (grade 1 according to L'Esperance), the actual brightness of the burns was significantly higher, the depth of coagulation on OCT was 20 to 30% of the retinal thickness. At the planned brightness of 20–40% and 5–70% (grade 2 and 3 according to L'Esperance), the actual burns brightness was not significantly different throughout the power range, and the depth of coagulation by OCT was 35–50% and 80–120%, respectively. The coefficient of variation of actual brightness and coagulation depth did not exceed 15% for the whole range of planned brightness and used power, except for cases of planned brightness of 5–10% and power of 220 mW and more. A significant correlation was found between actual brightness and coagulation depth ($R=0.96$, $p=0.001$).

Conclusion. During laser coagulation of the retina using a new automated laser system based on the feedback principle, homogeneous laser coagulates are automatically formed, and there is a significant correlation between the depth of neuroretinal coagulation and the brightness of burns recorded by video capture.

Keywords: retina, laser photocoagulation, automated laser system, feedback system.

бетическая и другие), периферические разрывы сетчатки, экстрафовеолярная хориоидальная неоваскуляризация, внутриглазные опухоли или центральная серозная рети-

* e-mail: opthtalm@mail.ru

нопатия с идентифицированной точкой просачивания важную роль в лечении играют различные варианты надпороговых лазерных воздействий [1; 2]. В клинической практике при этом имеет значение не только расположение и плотность лазерных ожогов, но и их яркость, характеризующая глубину коагуляции нейроретины, при этом для характеристики ожогов наиболее часто используется градация L'Esperance [3]. Для проведения эффективного лечения требуется получение однородных по яркости и, соответственно, по глубине коагуляции лазерных ожогов, а отклонение от необходимых параметров может приводить не только к более низким результатам лечения, но и повышать риски побочных эффектов. При недостаточной прозрачности оптических сред, слабой или неравномерной пигментации глазного дна возможность получения однородных по глубине лазерных коагулятов значительно усложняется. Несмотря на разработку и внедрение в клиническую практику роботизированных лазерных систем, управление параметрами проводимого лазерного лечения остается ручным, при этом в случаях использования паттернов не учитываются возможные различия в глубине коагуляции тканей в разных участках глазного дна.

Ранее был предложен ряд способов автоматизированного контроля степени коагуляции сетчатки, например, посредством использования интегрированных в оптическую систему щелевой лампы рефлектометра или видеокамеры с компьютерным управлением отключения лазерного воздействия [4; 5], а также при использовании оптоакустического феномена [6; 7]. Тем не менее, предложенные прототипы не позволяли дозировать глубину коагуляции и из-за конструктивной сложности и малой эффективности не получили дальнейшего развития.

Разработанная нами новая автоматизированная лазерная система [8] призвана обеспечить получение лазерных ожогов требуемой яркости без контроля оператора, то есть полностью в автоматическом режиме дозируя лазерное воздействие в выбранной точке глазного дна. Первые экспериментальные исследования показали, что заложенный в систему принцип обратной связи вполне реализуется и позволяет получать хорошо воспроизводимые лазерные ожоги заданной яркости, при этом в зависимости от требуемой яркости ожога возможна корректировка мощности лазерного излучения для более быстрого формирования ожогов с их более низкой вариабельностью [9]. Тем не менее, остается малоизученным вопрос соответствия яркости формируемого коагулята, фиксируемого при видеозахвате и анализируемого управляющей программой лазерной системы, глубине формируемого лазерного ожога в толще сетчатки.

Цель

Изучить соответствие между фиксируемой при видеозахвате яркостью формируемых ожогов и глубиной коагуляции сетчатки при проведении дозируемой лазерной коагуляции с помощью автоматизированной лазерной системы, работающей по принципу обратной связи.

Материалы и методы

Исследование проведено на прототипе лазерной системы, в которой в оптическую систему щелевой лампы посредством лазерной приставки ПКФ-01 были интегрированы лазерный модуль АЛОД-01 (длина волны 0,81 мкм, Алком Медика, Россия) и видеокамера TourcamMicro U3CMOS03100KPA (Tourptek, КНР). Лазерный модуль и видеокамеру подключили к персональному компьютеру, на котором с помощью программного обеспечения происходило автоматизированное управление процессом лазерного воздействия.

При работе лазерной системы в управляющей программе проводится покадровый анализ видеопотока. При этом в каждом кадре программа анализирует среднюю яркость пикселей в участке изображения, соответствующем пятну планируемой коагуляции, и сравнивает с яркостью пикселей окружающей области (фон). При достижении заданного уровня яркости пикселей в пятне коагуляции (относительно фоновых показателей) программа отключает лазерный модуль. Настройки программы позволяют выбирать диаметр пятна, соответствующего области коагуляции (зона лазерного воздействия), и диаметр зоны, служащей для сравнения (фон). В программе происходит отслеживание метки пилотного лазера (длина волны 0,65 мкм), при этом к ней автоматически перемещаются зона лазерного воздействия и фон. Во время лазерного воздействия пилотный лазер отключается, исключая влияние на анализ видеопотока.

Лазерный модуль работает в режиме непрерывной генерации лазерного излучения, при этом длительность воздействия в выбранном участке зависит от задаваемых оператором мощности лазерного излучения и планируемой яркости коагулята, определяемой как превышение яркости формируемого ожога над уровнем яркости фона (%).

Эксперименты были выполнены на 10 кроликах (20 глаз) породы шиншилла (самцы массой 2,5–3 кг) с умеренной пигментацией глазного дна. Работа была проведена в соответствии с международными правилами работы с животными (European Communities Council Directive, 86/609/ЕЕС).

Лазерное воздействие проводили в условиях в условиях наркоза (ксилазин 5 мг/кг и кетамина гидрохлорид 35 мг/кг внутримышечно за 15 мин. до манипуляций), мидриаза (циклопентолат 1%) и местной анестезии (оксibuпрокаина гидрохлорид 0,4%). Для доставки лазерного излучения использовали линзу Майнстера (Mainster central, увеличение лазерного пятна 1,0, увеличение изображения 1,0, Ocular inc, США) с контактным гелем (Визитил, Россия). При проведении воздействия использовали диаметр пятна лазерного излучения на поверхности сетчатки 200 мкм, мощность в диапазоне от 100 до 300 мВт с интервалом 40 мВт. Во всех глазах наносили по 30 лазерных ожогов с уровнем коагуляции 5, 10, 20, 30, 40, 50 и 70%. При тестируемых уровнях мощности изучали соответствие планируемой и фактической

яркости коагулята, варибельность яркости получаемых коагулятов, фиксируемых при видеозахвате.

Непосредственно после проведения лазерного воздействия выполняли оптическую когерентную томографию (ОКТ) сетчатки с использованием томографа Solix (Ortovue, США) в режиме структурных линейных сканов через центр сформированных коагулятов. Поскольку акцептором лазерного излучения служит меланин в клетках пигментного эпителия, то ожог в ткани сетчатки распространялся в глубину в направлении от наружных к внутренним ее слоям. Глубину коагуляции нейроретины определяли с помощью программы Image J (NIH, США, ver.1.8.0_172), измеряя на структурных сканах соотношение высоты гиперрефлективных областей, соответствующих ожогу, к толщине нейроретины (в %). В использованных диапазонах уровней коагуляции и мощности лазерного излучения, помимо средних значений глубины коагуляции, изучали варибельность глубины коагуляции, по данным ОКТ, а также взаимосвязь с фактической яркостью ожогов, регистрируемой при видеозахвате и анализе управляющей программой лазерной системы.

Статистический анализ результатов производили в пакете программ Statistica 10.0 Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Результаты представлены в виде $M \pm m$, коэффициента вариации V (%). Анализ различия значений показателей с помощью t -критерия Стьюдента. Для оценки взаимосвязи показателей использовали корреляционный анализ. Статистически значимыми считали результаты с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты

При проведении лазерной коагуляции сетчатки у кроликов с применением новой автоматизированной лазерной системы лазерное воздействие во всех случаях прекращалось автоматически по достижении заданного уровня яркости коагулятов (Рис. 1). При этом длительность лазерного воздействия в выбранной точке сетчатки варьировала от 120 мс до 1,2 с в зависимости от требуемой яркости ожога и мощности лазерного излучения.

Анализ фактической яркости коагулятов показал, что при планируемой яркости 5–10% (соответствует

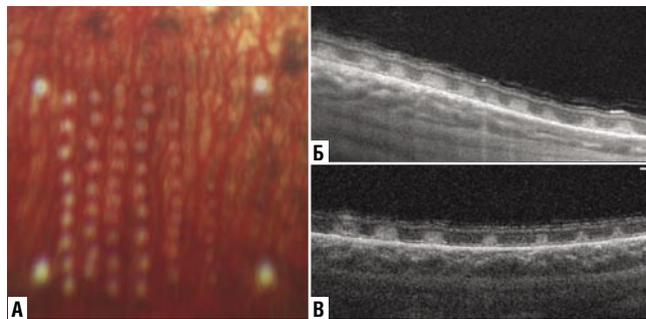


Рис. 1. Формируемые лазерные коагуляты на глазном дне кролика (а) при мощности лазерного излучения 180 мВт и структурные ОКТ-сканы через коагуляты с одинаковой яркостью коагуляции 40% (б) и с различной яркостью коагулятов: слева направо ожоги 70, 50, 40, 30, 20, 10 и 5% (в).

ожогам 1 степени по F.A. L'Esperance) значения фактической яркости оказывались больше, при этом превышение значений было более выраженным при мощности лазерного излучения 220–300 мВт (Табл. 1). При планируемой яркости 20–40% и 50–70% (соответствует ожогам 2 и 3 степени по F.A. L'Esperance) значения фактической яркости были близки к планируемым при всех использованных значениях мощности лазерного излучения, при этом наименьшее отклонение фактической яркости от запланированной в диапазоне 10–70% яркости наблюдали при использовании мощности 180 мВт.

Коэффициент вариации фактической яркости коагулятов не превышал 15% для планируемой яркости коагулятов от 20 до 70% во всем диапазоне использованной мощности лазерного излучения (Табл. 1). Для коагулятов с планируемой яркостью 5–10%, то есть при воздействии, близкому к пороговому, коэффициент вариации фактической яркости возрастал до 28,6–38,6% при увеличении мощности лазерного излучения до 180–300 мВт.

При анализе структурных ОКТ-сканов через центр получаемых коагулятов на сканах наблюдали гиперрефлективные зоны, распространяющиеся от наружных слоев сетчатки к внутренним (Рис. 1). При этом было выявлено, что при формировании коагулятов с планируемой яркостью 20–40%, соответствующих ожогам 2 степени по F.A. L'Esperance, глубина коагуляции ткани

Табл. 1. Фактическая яркость ($M \pm m$, %) и коэффициент вариации (V , %) получаемых коагулятов при использовании различной планируемой яркости коагулятов и выходной мощности лазерного излучения, по данным видеозахвата в управляющей программе

Р, мВт	Градации коагулятов по F.A. L'Esperance						
	1		2			3	
	Планируемая яркость коагулятов, %						
	5	10	20	30	40	50	70
100	12,6±2,2 (17,5)	15,8±2,6 (16,2)	24,4±3,5 (14,3)	35,0±3,9 (11,2)	45,1±3,7 (8,3)	51,3±3,9 (7,6)	70,6±4,0 (5,6)
140	16,8±2,6 (15,4)	16,1±2,9 (18,1)	25,4±3,2 (12,6)	31,6±3,2 (10,2)	44,8±4,1 (9,2)	51,8±3,3 (6,3)	70,0±5,8 (8,3)
180	15,4±4,4 (28,6)	15,8±2,3 (14,8)	22,9±2,4 (10,6)	34,2±2,8 (8,3)	39,7±2,6 (6,5)	50,5±3,1 (6,1)	70,0±4,5 (6,4)
220	23,6±8,1 (34,2)	20,5±4,3 (20,8)	22,8±3,0 (13,0)	39,5±4,1 (10,5)	44,2±4,6 (10,5)	50,1±4,1 (8,2)	70,0±3,7 (5,3)
260	32,9±10,8 (32,8)	26,6±7,3 (27,6)	25,3±4,0 (15,8)	36,4±3,5 (9,5)	42,5±5,4 (12,7)	50,5±3,2 (6,3)	70,0±5,5 (7,8)
300	27,3±10,5 (38,6)	24,5±7,3 (29,6)	27,4±4,1 (14,9)	37,0±3,7 (10,0)	42,0±3,2 (7,6)	51,0±2,9 (5,7)	70,1±3,9 (5,6)

Табл. 2. Глубина получаемых коагулятов (M±m, %) и коэффициент вариации (V, %), при использовании различной планируемой яркости коагулятов и выходной мощности лазерного излучения, по данным структурной ОКТ

P, мВт	Градиация коагулятов по F.A. L'Esperance						
	1		2			3	
	Планируемая яркость коагулятов, %						
	5	10	20	30	40	50	70
Глубина коагуляции, % от общей толщины сетчатки							
100	22,8±3,3 (14,5)	25,6±3,9 (15,2)	35,2±3,4 (9,7)	42,4±3,6 (8,5)	48,9±4,8 (9,8)	82,9±5,4 (6,5)	114,3±6,9 (6,0)
140	20,9±3,0 (14,4)	26,5±3,7 (13,9)	37,7±3,8 (10,1)	40,3±3,5 (8,7)	51,3±4,3 (8,4)	84,2±6,1 (7,2)	117,1±8,2 (7,0)
180	23,1±3,4 (14,7)	28,3±4,0 (14,1)	36,9±3,5 (9,5)	40,5±3,9 (9,6)	50,7±4,0 (7,9)	83,9±6,0 (7,1)	111,6±7,4 (6,6)
220	29,9±6,7 ^a (22,4)	30,5±5,3 ^a (17,4)	36,4±3,9 (10,7)	41,4±4,0 (9,7)	51,0±4,5 (8,8)	85,2±6,8 (7,9)	116,5±6,7 (5,8)
260	36,8±8,9 ^b (24,2)	32,8±5,1 ^a (15,5)	36,0±3,6 (10,0)	39,7±3,7 (9,3)	52,1±3,9 (7,5)	85,5±5,7 (6,7)	120,0±7,9 (6,6)
300	37,5±12,6 ^b (33,6)	34,2±7,9 ^b (23,1)	37,7±3,7 (9,8)	40,9±4,0 (9,8)	50,8±3,7 (7,3)	84,9±5,8 (6,8)	118,4±7,3 (6,2)

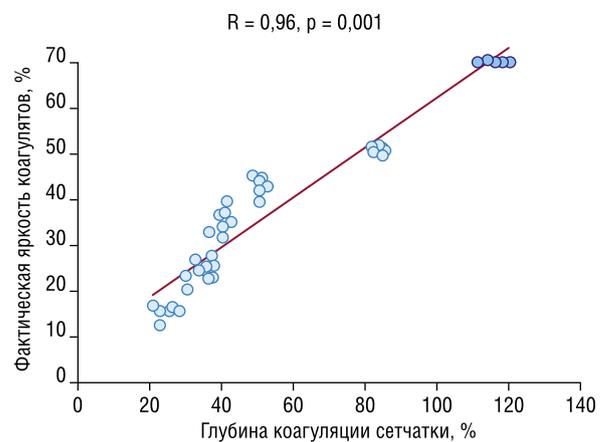
Примечание: ^a – $p < 0,01$; ^b – $p < 0,001$ по сравнению со значениями меньшей мощности.

нейроретины составляет от 35 до 50% толщины нейроретины, а изменение мощности не приводило к получению значимо отличающихся по глубине ожогов (Табл. 2). При получении коагулятов с планируемой яркостью 50–70%, соответствующих ожогам 3 степени по F.A. L'Esperance, глубина коагуляции на ОКТ сканах составляла от 82,9 до 118,4% на фоне развития отека сетчатки, при этом глубина коагуляции значимо не отличалась при использовании разного уровня мощности лазерного излучения.

При анализе вариации значений глубины коагуляции сетчатки наблюдали сходные показатели с полученными для фактической яркости коагулятов при видеозахвате: для уровней планируемой яркости 20–70% коэффициент вариации составлял менее 10%, но для планируемой яркости 5–10% увеличивался до 22,4–33,6% при повышении мощности лазерного излучения до 220–300 мВт (Табл. 2). То есть использование более высокой мощности для получения близких к пороговым ожогам сетчатки приводило к формированию более глубоких и менее однородных коагулятов.

При проведении корреляционного анализа выявлено наличие значимой сильной прямой связи между фиксируемой при видеозахвате управляющей программой яркостью коагулятов и глубиной коагуляции ткани сетчатки при проведении структурной ОКТ сразу после лазерного воздействия ($R = 0,96$, $p = 0,001$; Рис. 2). Анализ в группах с разной мощностью, а также в группах с разной планируемой яркостью также показал сходные результаты: коэффициент корреляции варьировал от $R = 0,91$ до $R = 0,98$, $p < 0,01$.

Таким образом, регистрируемые значения яркости формируемых коагулятов в высокой степени согласуются с глубиной лазерного повреждения сетчатки, то есть разработанная система позволяет проводить дозируемое по глубине лазерное воздействие в автоматическом режиме и получать воспроизводимые и однородные лазерные коагуляты с необходимыми оператору характеристиками. Тем не менее, технические характеристики прототипа автоматизированной лазерной системы, работающей на принципе обратной связи, обеспечивают наиболее точное

**Рис. 2.** Диаграмма рассеивания для пары фактическая яркость формируемых коагулятов, по данным видеозахвата управляющей программой, и глубины коагуляции сетчатки, по данным структурной ОКТ.

воздействие с наименьшим отклонением от требуемых параметров в случаях, когда необходимо получение лазерных ожогов 2–3 степени по L'Esperance (планируемая яркость ожогов 20–70%). Последующее улучшение технических характеристик позволит улучшить работу лазерной системы при формировании менее интенсивных коагулятов.

Заключение

При проведении воздействия с помощью новой автоматизированной лазерной системы, работающей на принципе обратной связи, в автоматическом режиме формируются однородные лазерные коагуляты, при этом между глубиной коагуляции нейроретины и яркостью фиксируемых при видеозахвате ожогов существует значимая корреляция.

Источник финансирования: исследовательская работа проведена на личные средства авторского коллектива.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бойко Э.В. Лазеры в офтальмохирургии: теоретические и практические основы. СПб: ВМедА им.С.М.Кирова; 2003. [Boiko E.V. Lazery v oftal'mohirurgii: teoreticheskie i prakticheskie osnovy. SPb: VMedA im.S.M.Kirova; 2003 (In Russ.)].
2. Фёдоров С.Н. Лазерные методы лечения заболеваний глаз. Москва: Медицина; 1990. [Fedorov SN. Lazernye metody lecheniya zabolevanii glaz. Moskva: Meditsina; 1990.(In Russ.)]
3. L'Esperance FA. Ophthalmic Lasers. Photocoagulation, Photoradiation and Surgery. St. Louis: Mosby; 1989.
4. Inderfurth JHC, Ferguson RD, Frish MB, Birngruber R. Dynamic reflectometer for control of laser photocoagulation on the retina. Lasers Surg Med 1994;15:54–61. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900150108>.
5. Jerath MR, Chundru R, Barrett SF, Rylander HG, Welch AJ. Reflectance Feedback Control of Photocoagulation in Vivo. Arch Ophthalmol 1993;111: 531–4. <https://doi.org/10.1001/archophth.1993.01090040123045>.
6. Schlott K, Koinzer S, Ptaszynski L, Bever M, Baade A, Roeder J, et al. Automatic temperature controlled retinal photocoagulation. J Biomed Opt 2012;17:061223. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.17.6.061223>.
7. Серебряков В.А., Бойко Э.В., Ян А.В. Оптико-акустический мониторинг температуры сетчатки при лазерной терапии в режиме реального времени. Оптический журнал. 2014;81(6):14-16. [Serebryakov VA, Boiko ÉV, Yan AV. Real-time optoacoustic monitoring of the temperature of the retina during laser therapy. J. Opt. Technol. 2014;81(6):14-16. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.1364/JOT.81.000312>.
8. Бойко Э.В., Суетов А.А., Докторова Т.А., Измайлов А.С., Иванов А.А., Пищелин А.В. Новая автоматизированная система лазерной коагуляции сетчатки с обратной связью. Офтальмохирургия. 2023;3S: С.64–71. doi: 10.25276/0235-4160-2023-3S-64-71 [Boiko EV, Suetov AA, Doktorova TA, Izmaylov AS, Ivanov AA, Pischelin AV. Newly designed automated feedback-controlled retinal laser coagulation system. Fyodorov J Ophthalmic Surg 2023;64–71 (In Russ)]. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2023-3S-64-71>.
9. Бойко Э.В., Суетов А.А., Измайлов А.С., Докторова Т.А., Иванов А.А., Пищелин А.В. Подбор оптимальных энергетических параметров для проведения дозируемой в автоматическом режиме лазерной коагуляции сетчатки (экспериментальное исследование). Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2024;21(1):35-40. [Boiko EV, Suetov AA, Doktorova TA, Izmaylov AS, Ivanov AA, Pischelin AV. Selection of optimal energy parameters for laser coagulation of the retina dosed in automatic mode (experimental study). J Volgogr State Med Univ 2024;21(1):35–40. (In Russ)] <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2024-21-1-35-40>.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ГЛАЗНОЙ ОНКОЛОГИИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Фам Т.З.*^{1,2}, Фролов М.А.^{1,2}, Шклярчук В.В.^{1,2},
Мельниченко С.В.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_115

¹ Российский университет дружбы народов
им. Патриса Лумумбы, Москва

² ООО «Центр глазного протезирования», Москва

Резюме. Введение. За последние десятилетия появились новые препараты и методы ранней диагностики злокачественных опухолей органа зрения. Тем не менее, в практической офтальмологии остается проблема несвоевременной диагностики и лечения этих заболеваний, что приводит к более радикальным и менее органосохраняющим методам лечения и, как следствие, к ухудшению косметических и функциональных результатов при последующем глазном протезировании.

Цель. Анализ и обсуждение литератур по тематике: глазное протезирование и офтальмоонкология, используя доступные базы данных.

Материал и методы. Оптимизация отечественных и зарубежных научных работ, используя базы данных eLibrary, PubMed, ScienceDirect и Google Scholar.

Результаты. Проанализированы 52 наиболее актуальных источников отечественной и зарубежной литературы.

Выводы. Проанализировав данные литературы в отечественных и зарубежных источниках, можно сделать вывод, что мировое врачебное сообщество не раскрыло в полном объеме вопрос о глазном протезировании у пациентов после онкологического лечения. В данном направлении нужны больше исследования и практические рекомендации. Использование ступенчатого способа протезирования, а также формы глазных протезов с учетом индивидуальных особенностей конъюнктивальной полости поможет достичь наилучшие результаты.

Ключевые слова: глазное протезирование, офтальмоонкология, лучевая терапия, индивидуальное протезирование, ретинобластома, увеальная меланома.

Актуальность

Энуклеация глазного яблока приводит к обезображиванию лица, что оказывает негативное влияние на качество жизни пациента [1; 2; 16; 18]. Число слепых людей во всем мире составляет 39 миллионов; из них 32 миллиона – люди старше 50 лет, а 1,26 миллиона – дети в возрасте до 15 лет [10–12].

В Российской Федерации более 450 тыс. человек нуждаются в глазном протезировании [3], а частота анофтальма составляет 24,7 случая на 10 тыс. человек [4]. По данным Филатовой И.А., основными причинами удаления глаза являются следующие: 54,6% случаев – посттравматическая патология; 12,3% – 46,7% – абсолютная болевая глаукома; 5,1% – 10,4% – онкопатология; и 2,4% больных – паноптальмит. Главной причиной удаления поврежденного глаза является угроза симпатической офтальмии [5].

Структура глазной онкологии

Среди опухолей человека 2–4,3% являются новообразованиями глаза. Опухоли век и конъюнктивы явля-

REHABILITATION AFTER SURVIVING OCULAR ONCOLOGY. LITERATURE REVIEW

Pham T.Z.*^{1,2}, Frolov M.A.^{1,2}, Shklyaruk V.V.^{1,2}, Melnichenko S.V.^{1,2}

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

² Eye Prosthetics Center, Moscow

Abstract. New drugs and methods of early diagnosis of malignant tumors of the visual organ have appeared in the last decades. Nevertheless, the problem of timely diagnosis and treatment of these diseases remains in practical ophthalmology, which leads to more radical and less organ-preserving methods of treatment and, as a consequence, to the deterioration of cosmetic and functional results in subsequent eye prosthetics.

Aim. To analyze and discuss the literature on the following topics: ocular prosthetics and ophthalmic oncology using available databases.

Material and methods. Optimization of domestic and foreign scientific papers using eLibrary, PubMed, ScienceDirect and Google Scholar databases.

Results. The 52 most relevant sources of domestic and foreign literature were analyzed.

Conclusions. Having analyzed the literature data in domestic and foreign sources, we can conclude that the world medical community has not fully disclosed the issue of eye prosthetics in patients after oncological treatment. More research and practical recommendations are needed in this area. The use of a staggered prosthetic method, as well as the shape of the eye prosthesis, taking into account the individual characteristics of the conjunctival cavity, will help to achieve the best results.

Keywords: eye prosthetics, ophthalmic oncology, radiation therapy, customized prosthetics, retinoblastoma, uveal melanoma.

ются наиболее распространенными (50–60%), внутриглазные опухоли встречаются реже (25–33%), а опухоли орбиты составляют 15–25%. Опухоли злокачественного характера встречаются чаще, чем доброкачественные [6; 30; 31]. Наиболее распространенными внутриглазными опухолями, согласно Shields C.L. и соавт., являются метастатические злокачественные новообразования глаза. Из-за обширной сосудистой сети увеальный тракт наиболее подвержен метастазам. Орбита, веки, конъюнктура, сетчатка являются менее распространенными местами гематогенного распространения рака [14; 29].

В глазной онкологии опухоли придаточного аппарата глаза являются наиболее распространенной злокачественной опухолью. Они составляют более 75% всех злокачественных новообразований глаза, а у пациентов старше 60 лет наблюдается самый высокий пик выявления опухолей. Конъюнктура поражается реже, чем кожа век. Злокачественные опухоли кожи век представлены в основном базальноклеточным раком (94,7%), реже встречаются плоскоклеточный и метатипический рак (4%),

* e-mail: kakaricardo@mail.ru

аденокарцинома мейбомиевых желез (0,7%) и меланома кожи (0,6%) [18; 19; 34].

Наиболее сложной проблемой в глазной онкологии является лечение увеальных меланом, и бывают ситуации, когда требуется радикальное лечение. В статистическом отчете городского офтальмоонкологического центра, составленном на основе областной клинической больницы, указана частота внутриглазных меланом в Московской области. Так, по их данным отмечается достаточно высокий уровень заболеваемости – 12–13 новых случаев на 100 000 взрослого населения в год. Большинство пациентов трудоспособного возраста. В настоящее время для лечения меланом, из которых до 90 % локализируются в хориоиде, используется одновременное или последовательное многокомпонентное лечение. Цель – энуклеация пораженного глаза или разрушение, удаление опухоли с сохранением глаза [2; 3].

Наиболее часто встречающаяся злокачественная внутриглазная опухоль у детей до пяти лет является ретинобластомой (РБ), которая поражает 1 на 15–20 тысяч живых новорожденных [13]. Борьба с РБ может осуществляться локально или системно с сохранением функции органа [13]. Однако при первичной РБ энуклеация часто остается единственным терапевтическим вариантом и проводится преимущественно у младенцев, относящихся к группам заболеваний D и E [7; 13; 14]. Помимо лечения и удаления опухоли, очень важно продумать следующий шаг в процессе реабилитации, и косметический результат играет здесь важную роль [3; 8].

За последние несколько десятилетий появились новые препараты, более современные методы ранней диагностики вышеперечисленных злокачественных опухолей органа зрения. Тем не менее, в практической офтальмологии все еще остается проблема несвоевременной диагностики и лечения данных заболеваний, что приводит к более радикальным и менее органосохранным методам лечения и как следствие ухудшается косметический и функциональный результат при последующем глазном протезировании.

Роль глазного протезирования в медицинской реабилитации пациентов после онкологического лечения

Анофтальм вызывает заметный косметический дефект [1; 8]. Асимметрия развивается по мере того, как глазница ребенка отстает в росте от лицевого скелета [10; 11]. Ряд неблагоприятных исходов, таких как уменьшение объема конъюнктивальной полости, глубокое расположение косметического протеза в глазнице, недостаточная подвижность, углубление верхней орбито-пальпебральной борозды, опущение верхнего и нижнего века, связан с повышенным риском развития анофтальмического синдрома у детей [1; 6; 7].

Глазной протез используется для заполнения пространства под веками при анофтальме [13]. Использование протеза необходимо, поскольку это не только эстетическая необходимость, но и функциональная. Глазной протез помогает сохранить форму, тонус конъюнктивальной полости, поддерживать глубину сводов и

тонус век, сохранять анатомическое положение слезных точек и защищает конъюнктивальную полость от воздействия факторов внешней среды [14].

Детское протезирование требует сотрудничества не только с пациентом, но и с его родителями. Это позволяет соблюдать правила гигиены и график замены протеза. Общеизвестно, что первичное протезирование – безопасный и необходимый вид реабилитации для детей с ретинобластомой [2; 3]. Тем не менее, после такого лечения может возникнуть ряд проблем, включая истончение конъюнктивы, обнажение, смещение и выпадение имплантата, инфекционно-воспалительные процессы, кисты конъюнктивы [2; 3]. Влияние имплантата на мягкие ткани может быть источником проблем.

При онкопатологии есть особенности при протезировании. Во-первых, использовались агрессивные хирургические методы, во-вторых, нежелательное использование имплантов при формировании опорно-двигательной культуры (ОДК), в-третьих, деформация тканей, вызванная лучевой терапией и вследствие этого достижение хорошего эстетического и практического результата является сложной задачей.

Индивидуально изготовленные протезы, созданные с учетом анатомических особенностей конъюнктивальной полости конкретного пациента, позволяют максимально достичь косметического и функционального эффекта. Это способствует восстановлению естественного вида лица, улучшению психологического комфорта [15].

Влияние лучевой и химиотерапии на опухолевые клетки и на окружающие ткани

Лучевая терапия (ЛТ) играет важную роль в лечении широкого спектра опухолей, возникающих или инвазирующих в орбите, расположенных в непосредственной близости от нее.

Следствием лучевой терапии в области орбиты (после удаления глазного яблока из-за внутриглазной опухоли) является хронический рубцово-атрофический воспалительный процесс в полости и веках. Орбита постепенно сморщивается, своды сокращаются и полость уменьшается. Кожа, веки укорачиваются, выпадают ресницы. По этой причине глазная щель расширяется (лагофтальм), глазной протез становится большим и не удерживается в конъюнктивальной полости, что ухудшает его внешний вид. Даже после того, как протез был удален из полости, его часто не удается имплантировать вновь из-за сокращения сводов. На такой полости не рекомендуется проводить хирургические вмешательства. Лечение симптомов при воспалении и постоянном отделяемом в полости направлено на уменьшение воспаления и улучшение трофики тканей. Экзопротез используется в случаях, когда полость деформирована настолько, что протез не удерживается [3; 25].

Ксерофтальмия, индуцированная лучевой терапией, может возникнуть в результате повреждения мейбомиевых желез или ацинарных клеток слезной железы. Их функция может быть частично компенсирована использованием препаратов искусственной слезы.

Хронический конъюнктивит, плоскоклеточная метаплазия и образование кератинизации конъюнктивы сообщалось после доз, превышающих 50 Гр [9]. При дозах >60 Гр, постоянное рубцевание конъюнктивы может вызвать симблефарон (спайки между конъюнктивальными поверхностями века или глазного яблока), что приводит к высыханию или ограничению движений глаз.

Еще одним существенным фактором, способствующим возникновению проблем, является применение дистанционной лучевой терапии (ДЛТ) и/или системной химиотерапии (ХТ). По данным исследования Y. Schildkrot [22], в группах, получавших ХТ и ДЛТ, вероятность оголения имплантата была в 2,5 раза выше, составив 26,5% и 40% соответственно, по сравнению с детьми, не получавшими дополнительного лечения. P. Lang [23] обнаружил, что проведение системной ХТ перед энуклеацией статистически значимо увеличивает частоту осложнений, хотя проведение ХТ после эндопротезирования не влияет на эти показатели.

Больные находятся под наблюдением с осмотром через каждые 6 месяцев.

Виды и свойства глазных протезов

Для изготовления глазных протезов основными материалами являются пластмасса и стекло. Глазной стеклянный протез «выдувается» из стеклянной заготовки и ему придается определенной форме. Затем наносят рисунок радужки и склеральных сосудов. Стеклянные протезы состоят из нескольких слоев стекла с воздухом между ними. Их используют при малых размерах ОДК и выраженном дефиците объема тканей орбиты [15]. Воспаление в конъюнктивальной полости уменьшает время использования глазных протезов [16]. С 70-х годов прошлого века широко использовались полимерные глазные протезы. Полиметилметакрилат (ПММА) являются основой для пластмассовых протезов [17]. Основными преимуществами пластмассовых протезов являются их прочность и возможность изготовления любой формы, а также легкость изменения формы во время изготовления.

Обсуждение

Пациенты очень щепетильно относятся к своей внешности, а глаза – важная составляющая лица. Энуклеация в сочетании с имплантацией, а в дальнейшем – правильный подбор и ношение глазного протеза максимально снижают степень сокращения тканей орбиты и уменьшают частоту возникновения деформации лица и стимулируют рост костей лицевого скелета у растущих детей. Тем самым эффективно повышают качество жизни пациента и способствуют социальной адаптации [24]. Особенность в том, что резекция опухоли производится в пределах пораженных тканей для предотвращения дальнейшего рецидивирования онкологического процесса. Пациенты обращаются к нам в Центр глазного протезирования после лечения в специализированных медицинских учреждениях, где им была проведена радикальная операция в виде энуклеации, в сочетании с облучением, что приводит к сокращению

окружающих тканей орбиты. Первоочередными задачами, стоящими перед врачом-протезистом, являются: предупреждение возможного сокращения конъюнктивальных сводов, формирование полости для стабильного удержания глазного протеза, поддержание тонуса век для предупреждения развития заворотов и выворотов, а также придание стабильности параметрам конъюнктивальной полости. Для достижения этого пациента рекомендовано протезировать ступенчато, начиная с базовых одностенных, без острых краев и крючков форм, постепенно увеличивая его размеры. При посещении подбирается форма щадящего размера, отпускаем на 10–14 дней для постепенного привыкания и формирования сводов, учитываем ощущения, безболезненность, комфортность ношения и отсутствия жалоб на наличие инородного тела.

Заключение

Проанализировав данные литературы в отечественных и зарубежных источниках, можно сделать вывод, что мировое врачебное сообщество не раскрыло в полном объеме вопрос о глазном протезировании пациентов после онкологического лечения: отсутствие четких практических рекомендаций по сроку первичного протезирования, подбору форм и выбору материала, а также четкого алгоритма по наблюдению за полостью и протезом у данных групп пациентов. Сказанное свидетельствует о том, что глазное протезирование у пациентов данной категории должны быть более тщательно изучены, в связи с вышеперечисленными особенностями. Использование ступенчатого способа протезирования, а также формы глазных протезов с учетом индивидуальных особенностей конъюнктивальной полости поможет достичь наиболее оптимальных результатов: комфортное ношение глазных протезов, отсутствие дискомфорта, слизисто-гнойного отделяемого и достижение хорошего косметического результата, не говоря уже о функциональном составляющем.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Гундорова Р.А., Друянова Ю.С. Коррекция конъюнктивальной полости для косметического протезирования // Вестник офтальмологии. – 1988 – № 5 – С. 57–58. [Gundorova R.A., Druyanova Yu.S. Korrektsiya kon'yunktival'noi polosti dlya kosmeticheskogo protezirovaniya // Vestnik oftal'mologii. – 1988 – № 5 – S. 57–58. (In Russ.)]
2. Яровой А.А., Котельникова А.В., Котова Е.С., Володин Д.П., Ушакова Т.Л. Первичное эндопротезирование глазницы при энуклеации по поводу ретинобластомы // Российская детская офтальмология № 1 – 2021. [Yarovoi A.A., Kotel'nikova A.V., Kotova E.S., Volodin D.P., Ushakova T.L. Primary endoprosthetics of the orbit during enucleation for retinoblastoma // Rossiiskaya detskaya oftal'mologiya № 1 – 2021]
3. Бровкина А.Ф., Панова И.Е., Саакян С.В. Офтальмоонкология: новое за последние два десятилетия // Вестник офтальмологии. 2014;130(6): 13–19. [Brovkina AF, Panova IE, Saakian SV. Ophthalmic oncology: achievements over the last two decades. Russian Annals of Ophthalmology. 2014;130(6):13–19. (In Russ.)]
4. Кошарная Н.В. Глазное протезирование: Практическое пособие для окулистов и глазопротезистов. – Харьков, 1996 – 83 с. [Kosharnaya N.V. Glaznoe protezirovaniye: Prakticheskoe posobie dlya okulistov i glazoprotezistov. – Khar'kov, 1996 – 83 s. (In Russ.)]

5. Красильникова В. Л. Интегрируемый подвижный орбитальный имплантат из композиционной высокопористой керамики / В. Л. Красильникова, О. Л. Сморгы // Офтальмология. Восточная Европа. – 2011. – № 3 (10). – С. 17–28. [Krasil'nikova V. L. Integriruemyi podvizhnyi orbital'nyi implantat iz kompozitsionnoi vysokoporisto keramiki / V. L. Krasil'nikova, O. L. Smorygo // Oftal'mologiya. Vostochnaya Evropa. – 2011. – № 3 (10). – С. 17–28. (In Russ.)]
6. Перфильева Е. А. Эффективность глазного протезирования: постерный доклад / Е. А. Перфильева, М. А. Фролов, В. В. Шклярчук // «Актуальные вопросы офтальмологии – 2014». – М.: МНТК Микрохирургия глаза им. С. Н. Федорова, 2014. [Perfil'eva E. A. Effektivnost' glaznogo protezirovaniya: posternyi doklad / E. A. Perfil'eva, M. A. Frolov, V. V. Shklyaruk // «Aktual'nye voprosy oftal'mologii – 2014». – М.: МНТК Микрохирургия глаза им. С. Н. Федорова, 2014. (In Russ.)]
7. Филатова, И. А. Анофтальм. Патология и лечение / И. А. Филатова. – М., 2007. – 215 с. [Filatova, I. A. Anoftal'm. Patologiya i lechenie / I. A. Filatova. – М., 2007. – 215 s. (In Russ.)]
8. Бржеский, В. В. Синдром «сухого глаза» / В. В. Бржеский // Офтальмология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. С. Э. Аветисова, Е. А. Егорова, Л. К. Мошетовой, В. В. Нероева, Х. П. Тахчиди. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 388–399. [Brzheskii, V. V. Sindrom «sukhogo glaza» / V. V. Brzheskii // Oftal'mologiya. National'noe rukovodstvo. Kratкое издание / pod red. S. E. Avetisova, E. A. Egorova, L. K. Moshetovoi, V. V. Neroeva, Kh. P. Takhchidi. – М.: GEOTAR-Media, 2008. – S. 388–399. (In Russ.)]
9. Перфильева, Е. А. Исследование качества жизни у пациентов с глазами протезами / Е. А. Перфильева, М. А. Фролов, В. В. Шклярчук // Качество жизни, психология здоровья и образование: междисциплинарный подход. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 227–229. [Perfil'eva, E. A. Issledovanie kachestva zhizni u patsientov s glaznymi protezami / E. A. Perfil'eva, M. A. Frolov, V. V. Shklyaruk // Kachestvo zhizni, psikhologiya zdorov'ya i obrazovanie: mezhdistitsiplinarnyi podkhod. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – 2014. – S. 227–229. (In Russ.)]
10. Кашникова, О. А. Профилактика и терапия симптоматического сухого глаза в фоторефракционной хирургии / О. А. Кашникова, Д. Ю. Майчук, В. В. Куренков // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2001. – Т. 1, № 3. – С. 22–26. [Kashnikova, O. A. Profilaktika i terapiya simptomaticheskogo sukhogo glaza v fotorefraktsionnoi khirurgii / O. A. Kashnikova, D. Yu. Maichuk, V. V. Kurenkov // Refraktsionnaya khirurgiya i oftal'mologiya. – 2001. – Т. 1, № 3. – С. 22–26. (In Russ.)]
11. Шклярчук В.В. Проблемы и пути повышения эффективности глазного протезирования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Офтальмология. М. 2005 г. 24 с. [Shklyaruk V.V. Problemy i puti povysheniya effektivnosti glaznogo protezirovaniya. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata nauk. Oftal'mologiya. M. 2005 g. 24 s. (In Russ.)]
12. Лузыанина, В. В. Особенности офтальмопластики для глазного протезирования / В. В. Лузыанина // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2016. – № 3. – С. 32. [Luzyanina V.V. Ophthalmoplasty in ocular prosthetics. Pacific Medical Journal. 2016;61(3):32-35. (In Russ.)]
13. Аль Хатиб Нашаат Султан Афиф. Особенности глазного протезирования у пациентов с сахарным диабетом. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Офтальмология. М. 2021 г. 25 с. [Al' Khatib Nashaat Sultan Afif. Osobennosti glaznogo protezirovaniya u patsientov s sakharnym diabetom. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata nauk. Oftal'mologiya. M. 2021 g. 25 s. (In Russ.)]
14. Shields CL, Shields JA, Gross NE, Schwartz GP, Lally SE. Survey of 520 eyes with uveal metastases. *Ophthalmology*. 1997;104(8):1265–1276. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(97\)30148-1](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(97)30148-1)
15. Ferry AP, Font RL. Carcinoma metastatic to the eye and orbit: I. A Clinicopathologic study of 227 cases. *Arch Ophthalmol*. 1974;92(4):276–286.
16. Nylen U, Kock E, Lax I, Lundell G, Af Trampe E, Wilking N. Standardized precision radiotherapy in choroidal metastases. *Acta Ophthalmol*. 1994;33(1):65–68
17. Peyman GA, Sanders DR, Goldberg MF. Anatomy of the orbit. In: Kozzil J ed. Principles and Practice of Ophthalmology. Eye and Ear Infirmary, Vol. 1. Chicago: University of Illinois at the Medical Center, 1987: 69.
18. Taicher S, Steinberg HM, Tubiana I, Sela M. Modified stock-eye ocular prosthesis. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 95–98.
19. Peyman GA, Sanders DR, Goldberg MF. Enucleation and evisceration. In: Wittman GJ, Scott R eds. Principles and Practice of Ophthalmology, Vol. 3. New Delhi, India: Jaypee Publishers, 1987: 2334.
20. Ow RKK, Amrith S. Ocular prosthetics: use of a tissue conditioner material to modify a stock ocular prosthesis. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 218–222.
21. Bartlett SO, Moore DJ. Ocular prosthesis: a physiologic system. *J Prosthet Dent* 1973; 29: 450–459.
22. Shieldkrot Y., Kirzhner M., Haik B.G. et al. The effect of cancer therapies on pediatric anophthalmic sockets. *Ophthalmology*. 2011; 118 (12): 2480–2486.
23. Lang P., Kim J.W., McGovern K. et al. Porous orbital implant after enucleation in retinoblastoma patients: indications and complications. *Orbit*. 2018; 37 (6): 438–443.
24. Mourits D.L., Hartong D.T., Bosscha M.J. et al. Worldwide enucleation techniques and materials for treatment of retinoblastoma: an international survey. *PLoS One*. 2015; 10 (3): e0121292.
25. Mules P.H. Evisceration of the globe with artificial vitreous. *Ophthalmol Soc UK*. 1885; 5: 200–208.
26. Neuhaus R.W., Greider B., Baylis H.I. Enucleation with implantation of a proplast sphere. *Ophthalmology*. 1984; 91 (5): 494–496.
27. Nunery W.R., Cepela, M.A., Heinz G.W. et al. Extrusion rate of silicone spherical anophthalmic socket implants. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery*. 1993; 9 (2): 90–95.
28. Cohen V.M., Carter M.J., Kemeny A. Metastasis-free survival following treatment for uveal melanoma with either stereotactic radiosurgery or enucleation. *Acta Ophthalmol. Scand*. 2003; 81 (4): 383–388.
29. Zorlu F., Selek U., Kiratli H. Initial results of fractionated Cyberknife radiosurgery for uveal melanoma. *J. Neurooncol*. 2009; 94 (1): 111–117.
30. Zehetmayer M. Stereotactic photon beam irradiation of uveal melanoma. *Dev. Ophthalmol*. 2012; 49: 58–65.
31. Krema H., Somani S., Sahgal A. Stereotactic radiotherapy for treatment of juxtapapillary choroidal melanoma: 3-year follow up. *Br. J. Ophthalmol*. 2009; 93 (9): 1172–1176.
32. Singh A.D., Topham A. Survival rates with uveal melanoma in the United States: 1973–1997. *Ophthalmology*. 2003; 110 (5): 962–965.
33. Damato B. Detection of uveal melanoma by optometrists in the United Kingdom. *Ophthalmic. Physiol. Opt*. 2001; 21 (4): 268–271.
34. Eskelin S., Kivela T. Mode of presentation and time to treatment of uveal melanoma in Finland. *Br. J. Ophthalmol*. 2002; 86 (3): 333–338.
35. Edge S., Byrd D.R., Compton C.C., Fritz A.G., Greene F.L., Trotti A., eds. Uveal melanoma. *AJCC*
36. Kim SE, Yoon JS, Lee SY. Tear measurement in prosthetic eye users with fourier-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2010; 149:602–607.
37. Poh S, Lee R, Gao J, et al. Factors that influence tear meniscus area and conjunctivochalasis: The Singapore Indian eye study. *Ophthalmic Epidemiol* 2018;25:70–78.
38. Ong BL, Larke JR. Meibomian gland dysfunction: Some clinical, biochemical and physical observations. *Ophthalmic Physiol Opt* 1990;10:144–148.
39. Jester JV, Nicolaides N, Kiss-Palvolgyi I, et al. Meibomian gland dysfunction II: The role of keratinization in a rabbit model of MGD. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989;30:936–945.
40. Jester JV, Rajagopalan S, Rodrigues M. Meibomian gland changes in the rhino mouse. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988;29:1190–1194.
41. Redlich FC, Callahan A, Schmedtje JF. Electrical potentials from eye movements. *Yale J Biol Med* 1946;18:269–274.
42. Henriquez AS, Korb DR. Meibomian glands and contact lens wear. *Br J Ophthalmol* 1981;65:108–111.
43. Herbaut A, Liang H, Denoyer A, et al. Tear film analysis and evaluation of optical quality: A review of the literature. *J Fr Ophthalmol* 2019;42:e21–e35.
44. Del Aguila-Carrasco AJ, Ferrer-Blasco T, Garcia-Lazaro S, et al. Assessment of corneal thickness and tear meniscus during contact-lens wear. *Cont Lens Anterior Eye* 2015;38:185–193.
45. Huang Y, Sheha H, Tseng SC. Conjunctivochalasis interferes with tear flow from fornix to tear meniscus. *Ophthalmology* 2013;120:1681–1687.
46. Bandlitz S, Purslow C, Murphy PC, et al. Influence of conjunctival folds on calculated tear meniscus volume along the lower eyelid. *Ocul Surf* 2016;14:377–384.
47. Nelson JD, Shimazaki J, Benitez-del-Castillo JM, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: Report of the definition and classification subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1930–1937.
48. Chhadva P, Goldhardt R, Galor A. Meibomian gland disease: The role gland dysfunction in dry eye disease. *Ophthalmology* 2017;124:S20–S26.
49. Arita R, Itoh K, Inoue K, et al. Contact lens wear is associated with decrease of meibomian glands. *Ophthalmology* 2000;116:379–384.
50. Arita R, Fukuoka S, Morishige N. Meibomian gland dysfunction and contact lens discomfort. *Eye Contact Lens* 2017;43:17–22.
51. Pult H, Riede-Pult B. Comparison of subjective grading and objective assessment in meibography. *Cont Lens Anterior Eye* 2013;36:22–27.
52. Arita R, Itoh K, Maeda S, et al. Proposed diagnostic criteria for obstructive meibomian gland dysfunction. *Ophthalmology* 2009;116:2058–2063.

АНТИ-VEGF ПРЕПАРАТЫ ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Чехонин Е.С.*¹, Павловский О.А.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_119

¹ ФГБУ Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова, Москва² Институт усовершенствования врачей, Национальный
медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова, Москва

Резюме. Диабетическая ретинопатия – одно из наиболее тяжёлых осложнений сахарного диабета, требующее участия врачей разных специальностей: эндокринологов, диабетологов, терапевтов, кардиологов, хирургов, анестезиологов и других.

Задача офтальмолога – выявить патологические изменения в глазу, связанные с сахарным диабетом, и назначить соответствующее лечение.

Есть три основных метода лечения диабетической ретинопатии:

- лазерная коагуляция сетчатки;
- интравитреальное введение ингибиторов VEGF и глюкокортикоидов;
- хирургическое лечение.

В данном обзоре литературы рассматривается применение ингибиторов эндотелиального фактора роста сосудов при лечении диабетической ретинопатии. В частности, обсуждаются наиболее актуальные лекарственные препараты, важнейшие исследования по терапии ДР и диабетического макулярного отёка, а также post hoc анализ этих исследований. Также обсуждается роль этих препаратов в терапии рефрактерного ДМО. Также затрагиваются будущие стратегии терапии и значение лекарственных препаратов для профилактики развития ДР и ДМО.

Ключевые слова: Анти-VEGF, диабетический макулярный отек, диабетическая ретинопатия.

Введение

Благодаря более глубокому пониманию сложной природы диабетической ретинопатии (ДР), стало известно, что основным фактором, способствующим развитию этого заболевания, является эндотелиальный сосудистый фактор роста (vascular endothelial growth factor-VEGF). Разработка препаратов, подавляющих активность VEGF, стала революционным шагом в лечении диабетического макулярного отёка (ДМО), который играет всё более важную роль в терапии ДР. Препараты анти-VEGF признаны безопасными и эффективными после многочисленных клинических исследований [1–3]. Однако у некоторых пациентов ответ на лечение может быть недостаточным [4; 5].

Бевацизумаб – это рекомбинантное моноклональное IgG1 антитело, которое связывается со всеми изоформами белка VEGF-A. Препарат препятствует разрастанию сосудов и применяется при лечении онкологических заболеваний для увеличения продолжительности жизни пациентов с метастазами. Для внутриглазного введения бевацизумаб не предназначен.

Ранибизумаб – это Fab-фрагменты антител, которые могут соединяться с определёнными изоформами VEGF-A. Отличие этого препарата от других подобных заключается в том, что в нём отсутствует фрагмент Fc, поэтому молекулярная масса препарата меньше.

Афлиберцепт – гибридный белок, состоящий из связывающихся с VEGF частей внеклеточных доменов рецеп-

АНТИ-VEGF THERAPY FOR DIABETIC RETINOPATHY

Chekhonin E.S.*¹, Pavlovskiy O.A.^{1,2}¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² Institute of Advanced Training of Physicians

Abstract. Diabetic retinopathy is one of the most severe complications of diabetes mellitus, requiring the participation of doctors of various specialties: endocrinologists, diabetologists, therapists, cardiologists, surgeons, anesthesiologists and others.

The task of an ophthalmologist is to identify pathological changes in the eye associated with diabetes mellitus and prescribe appropriate treatment.

There are three main methods for treating diabetic retinopathy:

- laser coagulation of the retina;
- intravitreal injections of anti-VEGF and glucocorticoids;
- vitreoretinal surgery.

This literature review examines the use of vascular endothelial growth factor inhibitors in the treatment of diabetic retinopathy. In particular, it discusses the most relevant drugs, the most important studies on the therapy of DR and diabetic macular edema, as well as a post hoc analysis of these studies. In addition, the role of these drugs in the therapy of refractory DME is discussed.

Keywords: Anti-VEGF, diabetic macular edema, diabetic retinopathy.

тора VEGF-1 (VEGF-1 receptor – VEGFR-1) и VEGFR-2. Они соединены с Fc-доменом человеческого IgG1, и молекула действует как рецептор-ловушка, связывая все изоформы VEGF-A, VEGF-B, а также плацентарный фактор роста. Афлиберцепт может также связывать галектин-1 – белок, который физиологически экспрессируется в сетчатке, но активнее в пролиферативной стадии ДР (ПДР) [6; 7]. Он обладает ангиогенным действием, и уровни этого белка повышаются в глазах при ПДР без корреляции с уровнями VEGF-A [8].

Подобно афлиберцепту, конберцепт представляет собой гибридный белок второго связывающего домена VEGFR-1 и третьего и четвертого связывающих доменов VEGFR-2, соединенных с Fc-доменом человеческого IgG1. Он может быть признан пятым эффективным анти-VEGF препаратом, но еще не опубликованы результаты рандомизированного клинического исследования первого уровня. Ретроспективное исследование 51 пациента с ДМО, получавшего конберцепт в сочетании с макулярной лазерной коагуляцией или без нее, показало улучшение как функциональных, так и анатомических результатов спустя 12 мес. терапии [9].

Бролуцизумаб – одноцепочечный фрагмент гуманизированного антитела (single-chain variable fragment, ScFv), который с высокой аффинностью связывается с различными изоформами VEGF-A (в частности, с VEGF110, VEGF121 и VEGF165), тем самым препятствуя связы-

* e-mail: dr.chekhonin@gmail.com

ванию VEGF-A с его рецепторами VEGFR-1 и VEGFR-2. Бролуцизумаб является наименьшей функциональной единицей антитела: его молекулярная масса составляет 26 кДа, в то время как молекулярная масса афлиберцепта – 115 кДа, а ранибизумаба – 48 кДа [10]. Малая масса бролуцизумаба позволяет создавать большую молярную концентрацию в единице объема, вводимого при интравитреальной инъекции, с потенциальной возможностью более высокой пенетрации тканей и более длительного действия, что подтверждается доклиническими данными [11; 12]. Бролуцизумаб показал положительные результаты в III фазе исследований KITE и KESTREL, посвященных оценке эффективности и безопасности препарата в дозах 3 и 6 мг при ДМО [13].

Фарицимаб является первым биспецифическим моноклональным антителом для интравитреального применения и может нейтрализовать как VEGF, так и ангиопоэтин-2 (Ang-2). Благодаря пролонгированной активности он позволяет увеличить интервал между последовательными инъекциями до трех-четырех месяцев у пациентов с ДМО, что может быть значительным преимуществом для пациентов [14; 15].

Серийная монотерапия интравитреальными инъекциями анти-VEGF препаратов стала стандартом лечения. В отличие от клинических испытаний, данные реальной клинической практики продемонстрировали, что значительная часть пациентов недостаточно лечатся анти-VEGF препаратами и, соответственно, имеют более низкую максимально скорректированную остроту зрения (МКОЗ) [16].

Терапия анти-VEGF препаратами при диабетическом макулярном отеке

Проспективное рандомизированное сравнительное исследование эффективности бевацизумаба, ранибизумаба и афлиберцепта не показало различий в эффективности этих трех препаратов в глазах с ДМО и с остротой зрения 20/40 или выше в течение 1 года или 2 лет наблюдения. Однако в глазах с остротой зрения 20/50 или хуже афлиберцепт превосходил ранибизумаб и бевацизумаб через 1 год, тогда как через 2 года афлиберцепт терял преимущество перед ранибизумабом, но оставался более эффективным, чем бевацизумаб.

Первоначальные исследования эффективности терапии анти-VEGF препаратами в отношении нарушений зрения, вызванных ДМО, подчеркнули важность агрессивной терапии или терапии, нацеленной на обеспечение стабильности [17]. Недавние данные Протокола V DRCR.net показывают, что анти-VEGF терапию не следует агрессивно начинать в глазах с ДМО с минимальной потерей остроты зрения и что допустима выжидательная тактика, пока пациент не потеряет как минимум пять букв по классификации Исследовательской группы по изучению раннего лечения диабетической ретинопатии (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, ETDRS), прежде чем начинать анти-VEGF терапию [18].

Испытания анти-VEGF препаратов для лечения ДМО показали дополнительную пользу, приводящую к улучшению оценки тяжести ДР по Шкале тяжести диабетической ретинопатии (Diabetic Retinopathy Severity Scale, DRSS). Шкала DRSS основана на клинически наблюдаемых признаках, таких как геморрагии, микроаневризмы и интравитреальные микрососудистые аномалии. Обратное развитие этих изменений подтверждает важность VEGF в патогенезе заболевания и предполагает возможность обратимости повреждения сосудов. Post hoc анализ данных Протокола I DRCR.net продемонстрировал, что первоначальный макулярный ответ на три инъекции конкретного анти-VEGF препарата предсказывал долгосрочный результат [19].

В рамках Протокола T DRCR.net наблюдалось большее улучшение по DRSS в группах ранибизумаба и афлиберцепта по сравнению с группой бевацизумаба через 12 мес. [20]. Эта разница не сохранилась через 2 года наблюдения, однако улучшения были связаны с большим количеством интравитреальных инъекций. Балл DRSS у пациентов с ПДР был заметно улучшен в группе афлиберцепта по сравнению с ранибизумабом и бевацизумабом. Это можно объяснить действием афлиберцепта на ингибирование галектина-1.

Интравитреальные инъекции ранибизумаба, назначаемые ежемесячно для лечения ДМО, увеличивают долю двух- или трехступенчатого улучшения DRSS, соответственно уменьшая долю глаз с двухили трехступенчатым ухудшением DRSS, а также долю глаз с прогрессированием до ПДР [21; 22]. Совсем недавно предварительные результаты исследования фазы III PANORAMA продемонстрировали значительную регрессию тяжести ДР при интравитреальном введении афлиберцепта по сравнению с плацебо-инъекциями [23]. Также двухлетние результаты исследований RISE/RIDE показали, что кумулятивная вероятность прогрессирования ДР составляла 11,2–11,5% в группе лечения ранибизумабом по сравнению с 33,8% в группе плацебо. Медиана DRSS осталась неизменной в группе плацебо, но улучшилась на две ступени в обеих группах лечения ранибизумабом. Аналогичным образом в 148-недельном анализе исследований VISTA/VIVID у 17,4–20,1% пациентов, подвергшихся лазерной коагуляции, имелось улучшение по DRSS по сравнению с 29,9–47,8% пациентов, получавших афлиберцепт [24]. Post hoc анализ данных исследований VISTA/VIVID с применением афлиберцепта при ДМО показал, что у пациентов с макулярной аперфузией наблюдалось улучшение состояния перфузии, а также функциональные и анатомические улучшения после лечения [25; 26].

Кроме того, недавний анализ подгрупп в исследованиях RISE/RIDE продемонстрировал значительную пользу в снижении тяжести ДР при использовании ранибизумаба при начальной и средней непролиферативной стадии ДР [27].

KITE и KESTREL – двухлетние рандомизированные двойные слепые многоцентровые исследования III фазы,

посвященные оценке эффективности и безопасности бролуцизумаба по сравнению с афлиберцептом у взрослых пациентов с нарушениями зрения вследствие ДМО. В этих исследованиях бролуцизумаб 6 мг достиг первичной конечной точки non-inferiority по изменению МКОЗ на 52-й неделе (1 год) по сравнению с афлиберцептом 2 мг при меньшем количестве инъекций. Кроме того, за тот же период наблюдалось значимое снижение ТЦЗС от исходных значений. При ДМО жидкость является ключевым маркером активности заболевания, и больше пациентов, получавших бролуцизумаб 6 мг по сравнению с афлиберцептом 2 мг, достигли разрешения интратинальной/субретинальной жидкости на 32-й и 52-й неделях. Более 50% пациентов из группы бролуцизумаба 6 мг получали инъекции с интервалом 1 раз в 12 нед сразу после загрузочных инъекций до 52-й недели. Загрузочная фаза у пациентов, получавших бролуцизумаб, состояла из пяти инъекций с интервалом в 6 нед (исходно, а также на 6-й, 12-й, 18-й, 24-й неделях). Указанные исследования – первые, где изучалось применение анти-VEGF препарата с 6-недельными интервалами между инъекциями в загрузочную фазу, что может означать потенциально меньшее число инъекций бролуцизумаба на старте терапии. Бролуцизумаб характеризовался благоприятным профилем безопасности, и не было получено данных, что лежащая в основе ДМО сосудистая патология оказывает отрицательное влияние на частоту внутриглазного воспаления при применении данного препарата.

В 2019 г. суммирование данных позволило предложить, что для глаз с начальным ДМО в отношении как толщины сетчатки, так и потери остроты зрения лечение афлиберцептом, бевацизумабом или ранибизумабом будет одинаково эффективным. При умеренной или тяжелой потере остроты зрения афлиберцепт более эффективен [28]. Терапия бевацизумабом остается более экономичной, чем лечение ранибизумабом или афлиберцептом [29].

У 73,8% пациентов в исследовании YOSEMITE и у 71,1% в исследовании RHINE, которые получали фарицимаб, наблюдалось сопоставимое увеличение МКОЗ по сравнению с пациентами, получавшими афлиберцепт. При этом частота инъекций уменьшилась.

Внимание витреоретинального сообщества привлёк фарицимаб, благодаря инновационной активности биспецифических антител и результатам клинических испытаний третьей фазы. Новые мишени, не связанные с VEGF, могут помочь укрепить сосуды, продлить эффективность лечения и улучшить его результаты у пациентов. Поэтому новая терапевтическая стратегия для лечения пациентов с ДМО заключается в ингибировании двух сигнальных путей путём блокирования Ang-2 и VEGF-A.

Анти-VEGF терапия при рефрактерном диабетическом макулярном отеке

Будущие стратегии анти-VEGF терапии направлены на снижение потребности в частых инъекциях в

стекловидное тело, которое позволит снизить лечебную нагрузку и кумулятивный риск нежелательных явлений, таких как эндофтальмит и отслоение сетчатки. Они также могут способствовать лечению пациентов, у которых ранее проведенная терапия оказалась недостаточно эффективной.

Несмотря на эффективность существующих анти-VEGF препаратов в снижении прогрессирования ДР и ДМО, Протокол T DRCR.net продемонстрировал, что частота стойкого ДМО через 24 нед составила 65,6% для бевацизумаба, 31,6% для афлиберцепта и 41,5% для ранибизумаба [30]. Анализ данных показывает, что в клинической практике примерно у 50% пациентов с ДМО будет стойкий отек после 1 года лечения анти-VEGF препаратами [31]. Проходят клинические испытания новые фармакологические агенты потенциально повышенной эффективности для лечения ДР и ДМО [32–34].

Неполноценный ответ на терапию представляет собой клиническую проблему, поэтому было предложено несколько стратегий ведения таких пациентов, включая переход на глюкокортикоидные препараты, увеличение дозы анти-VEGF препаратов, комбинированную терапию и переключение между ними [35].

В исследовании REEF пациентов, у которых был неполный ответ на бевацизумаб, перевели на ранибизумаб 0,5 мг [36]. Дозу ранибизумаба увеличивали до 2,0 мг, если сохранялся остаточный отек или отмечалось менее чем 10% уменьшение ТЦЗС после 3 мес. терапии. После переключения у 76% участников наблюдалось улучшение анатомических и функциональных показателей при введении ранибизумаба 0,5 мг. У остальных пациентов, которым впоследствии была увеличена доза (n = 6), в 50% случаев наблюдалось дальнейшее анатомическое улучшение.

Другие ретроспективные исследования показали улучшение зрения и уменьшение ТЦЗС при смене терапии с бевацизумаба на ранибизумаб у пациентов с неполным ответом [37–39].

Заключение

Подводя итог обзору вышеуказанных исследований, невозможно отрицать значимую роль анти-VEGF препаратов в терапии ДР и ДМО. В зарубежных источниках многократно отмечалось, что анти-VEGF терапия сохраняет актуальность в лечении ДМО. Более того, она также актуальна и в вопросе терапии рефрактерного ДМО. Анти-VEGF терапия нередко дополняет ПЛК или становится его альтернативой для достижения регресса тяжести ДР. Перспективные разработки новых анти-VEGF препаратов обеспечивают благоприятный профиль их безопасности и прогнозируют снижение частоты интравитреальных инъекций, что уменьшает риск осложнений и сопровождается большей экономической выгодой. Можно с уверенностью сказать, что анти-VEGF препараты играют важную роль в лечении ДР и ДМО. Зарубежные исследования неоднократно подтверждали

актуальность анти-VEGF терапии при ДМО. Более того, она также эффективна при рефрактерном ДМО. Анти-VEGF терапия часто дополняет или заменяет ПЛК для уменьшения тяжести ДР. Перспективные разработки новых препаратов обеспечивают их безопасность и могут привести к снижению частоты интравитреальных инъекций. Это уменьшает риск осложнений и экономически более выгодно.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Роль блокады ангиогенеза у пациентов с диабетической ретинопатией / Е. С. Чехонин, Р. Р. Файзрахманов, М. М. Шишкин, М. Р. Каланов // Офтальмохирургия. – 2022. – № 4. – С. 85-91. – DOI 10.25276/0235-4160-2022-4-85-91. – EDN CUIZPC. [Chekhonin E.S., Fayzrakhmanov R.R., Shishkin M.M., Kalanov M.R. Role of inhibition of angiogenesis in patients with diabetic retinopathy. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2022;4: 85–91. doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-85-91 (In Russ.)]
2. Анти-VEGF препараты в лечении диабетической ретинопатии / Е. С. Чехонин, Р. Р. Файзрахманов, А. В. Суханова, Э. Д. Босов // Вестник офтальмологии. – 2021. – Т. 137, № 4. – С. 136-142. – DOI 10.17116/oftalma2021137041136. – EDN YJDKIK. [Chekhonin ES, Fayzrakhmanov RR, Sukhanova AV, Bosov ED. Anti-VEGF therapy for diabetic retinopathy. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2021;137(4):136-142. (In Russ.)]
3. Чехонин, Е. С. Анти-VEGF при диабетической ретинопатии: новые перспективы / Е. С. Чехонин // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2022. – Т. 17, № S4. – С. 54-56. – DOI 10.25881/20728255_2022_17_4_S1_54. – EDN ITRPQM. [Chekhonin E.S. Anti-VEGF for diabetic retinopathy: new perspectives. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2022;17(4,supplement):54-56. (In Russ.)]
4. Современное представление о неоваскулярной глаукоме (обзор) / Р. Р. Файзрахманов, М. Е. Калинин, О. А. Павловский [и др.] // Офтальмологические ведомости. – 2023. – Т. 16, № 3. – С. 99-108. – DOI 10.17816/OV490823. – EDN EOIPWP. [Fayzrakhmanov R.R., Kalinin M.E., Pavlovskiy O.A., Chekhonin E.S., Sekhina O.L. Modern concept of neovascular glaucoma (review) // *Ophthalmology Reports*. – 2023. – Vol. 16. – N. 3. – P. 99-108. (In Russ.)]
5. Изменение толщины центральной зоны сетчатки после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки с использованием силиконовой тампонады / Р. Р. Файзрахманов, А. В. Суханова, О. А. Павловский [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15, № 2. – С. 89-91. – DOI 10.25881/BPNMSC.2020.32.27.015. – EDN IVIYJZ. [The change in the thickness of the central zone of the retina after vitrectomy due to rhegmatogenous detachment of the retina using silicone tamponade / R. R. Fayzrakhmanov, A. V. Sukhanova, O. A. Pavlovskii [i dr.] // *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. – 2020. – T. 15, № 2. – S. 89-91. – DOI 10.25881/BPNMSC. 2020.32.27.015. – EDN IVIYJZ. (In Russ.)]
6. Uehara F, Ohba N, Ozawa M. Isolation and characterization of galectins in the mammalian retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42(10):2164-2172.
7. Kanda A, Noda K, Saito W, et al. Aflibercept Traps Galectin-1, an Angiogenic Factor Associated with Diabetic Retinopathy. *Sci Rep*. 2015;5:17946. <https://doi.org/10.1038/srep17946>
8. Croci DO, Cerliani JP, Dalotto-Moreno T, Méndez-Huergo SP, Mascaroni ID, Dergan-Dylon S, Toscano MA, Caramelo JJ, García-Vallejo JJ, Ouyang J, Mesri EA, Junttila MR, Bais C, Shipp MA, Salatino M, Rabinovich GA. Glycosylation-dependent lectin-receptor interactions preserve angiogenesis in anti-VEGF refractory tumors. *Cell*. 2014;156(4):744-758. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.01.043>
9. Yule Xu, Ao Rong, Yanlong Bi, Wei Xu. Intravitreal Conbercept Injection with and without Grid Laser Photocoagulation in the Treatment of Diffuse Diabetic Macular Edema in Real-Life Clinical Practice. *J Ophthalmol*. 2016; 2016:2143082. <https://doi.org/10.1155/2016/2143082>
10. Tadayoni R, Sararols L, Weissgerber G. Brolucizumab: A Newly Developed Anti-VEGF Molecule for the Treatment of Neovascular Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmologica*. 2021;244(2):93-101. <https://doi.org/10.1159/000513048>
11. Corradetti G, Corvi F, Nguyen TV, Sadda SR. Management of Neovascular Age-Related Macular Degeneration during the COVID-19 Pandemic. *Ophthalmol Retina*. 2020;4(8):757-759. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2019.12.031>
12. Dugel PU. HAWK and HARRIER: Ninety-Six-Week Outcomes from the Phase 3 Trials of Brolucizumab for Neovascular Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmology*. 2021;128(1):89-99. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2020.06.028>
13. Brown D, Wolf S, Garweg JG, et al. Brolucizumab for the treatment of visual impairment due to diabetic macular edema: 52-week results from the KESTREL & KITE studies, May 1—7, 2021, ARVO, Poster.
14. Heier, J.S.; Khanani, A.M.; Quezada Ruiz, C.; Basu, K.; Ferrone, P.J.; Brittain, C.; Figueroa, M.S.; Lin, H.; Holz, F.G.; Patel, V.; et al. Efficacy, durability, and safety of intravitreal faricimab up to every 16 weeks for neovascular age-related macular degeneration (TENAYA and LUCERNE): Two randomised, double-masked, phase 3, non-inferiority trials. *Lancet* 2022, 399, 729–740.
15. Wykoff, C.C.; Abreu, F.; Adamis, A.P.; Basu, K.; Eichenbaum, D.A.; Haskova, Z.; Lin, H.; Loewenstein, A.; Mohan, S.; Pearce, I.A.; et al. Efficacy, durability, and safety of intravitreal faricimab with extended dosing up to every 16 weeks in patients with diabetic macular oedema (YOSEMITE and RHINE): Two randomised, double-masked, phase 3 trials. *Lancet* 2022, 399, 741–755.
16. Blinder KJ, Dugel PU, Chen S, Jumper JM, Walt JG, Hollander DA, Scott LC. Anti-VEGF treatment of diabetic macular edema in clinical practice: effectiveness and patterns of use (ECHO Study Report 1). *Clin Ophthalmol*. 2017;11:393-401. <https://doi.org/10.2147/OPHT.S128509>
17. Wells JA, Glassman AR, Ayala AR, Jampol LM, Bressler NM, Bressler SB, Brucker AJ, Ferris FL, Hampton GR, Jhaveri C, Melia M, Beck RW; Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Aflibercept, Bevacizumab, or Ranibizumab for Diabetic Macular Edema: Two-Year Results from a Comparative Effectiveness Randomized Clinical Trial. *Ophthalmology*. 2016; 123(6):1351-1359. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2016.02.022>
18. Baker CW, Glassman AR, Beaulieu WT, Antoszyk AN, Browning DJ, Chalam KV, Grover S, Jampol LM, Jhaveri CD, Melia M, Stockdale CR, Martin DF, Sun JK; DRCR Retina Network. Effect of Initial Management With Aflibercept vs Laser Photocoagulation vs Observation on Vision Loss Among Patients With Diabetic Macular Edema Involving the Center of the Macula and Good Visual Acuity: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019;321(19): 1880-1894. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.5790>
19. Dugel PU, Campbell JH, Kiss S, et al. Association between early anatomic response to anti-vascular endothelial growth factor therapy and long-term outcome in diabetic macular edema: an independent analysis of protocol I study data. *Retina*. 2019;39(1):88-97. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002110>
20. Bressler SB, Liu D, Glassman AR, Blodi BA, Castellarin AA, Jampol LM, Kaufman PL, Melia M, Singh H, Wells JA; Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Change in Diabetic Retinopathy Through 2 Years: Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial Comparing Aflibercept, Bevacizumab, and Ranibizumab. *JAMA Ophthalmol*. 2017;135(6):558-568. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.0821>
21. Ip MS, Domalpally A, Hopkins JJ, Wong P, Ehrlich JS. Long-term effects of ranibizumab on diabetic retinopathy severity and progression. *Arch Ophthalmol*. 2012;130(9):1145-1152. <https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2012.1043>
22. Ip MS, Domalpally A, Sun JK, Ehrlich JS. Long-term effects of therapy with ranibizumab on diabetic retinopathy severity and baseline risk factors for worsening retinopathy. *Ophthalmology*. 2015;122(2):367-374. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2014.08.048>
23. Wykoff CC. Intravitreal aflibercept for moderately severe to severe nonproliferative diabetic retinopathy (NPDR): the Phase III PANORAMA Study. *American Society of Retina Specialists Annual Meeting; 2018, Vancouver, Canada*.
24. Heier JS, Korobelnik JF, Brown DM, et al. Intravitreal aflibercept for diabetic macular edema: 148-week results from the VISTA and VIVID studies. *Ophthalmology*. 2016;123(11):2376-2385. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2016.07.032>

25. Sugimoto M, Ichio A, Mochida D, et al. Multiple effects of intravitreal aflibercept on microvascular regression in eyes with diabetic macular edema. *Ophthalmol Retina*. 2019;3:1067-1075. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2019.06.005>
26. Wykoff CC, Shah C, Dhoot D, et al. Longitudinal retinal perfusion status in eyes with diabetic macular edema receiving intravitreal aflibercept or laser in VISTA study. *Ophthalmology*. 2019;126(8):1171-1180. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.03.040>
27. MJ E. To treat or not to treat: are we sacrificing treatment outcomes by allowing diabetic retinopathy (DR) to enter the proliferative stage? American Society of Retina Specialists Annual Meeting; 2018, Vancouver, Canada.
28. Cai S, Bressler NM. Aflibercept, bevacizumab or ranibizumab for diabetic macular oedema: recent clinically relevant findings from DRCR.net protocol T. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017;28(6):636-643. <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000424>
29. Pershing S, Enns EA, Matesic B, Owens DK, Goldhaber-Fiebert JD. Cost-effectiveness of treatment of diabetic macular edema. *Ann Intern Med*. 2014;160(1):18-29. <https://doi.org/10.7326/M13-0768>
30. Bressler NM, Beaulieu WT, Glassman AR, et al. Persistent macular-thickening following intravitreal aflibercept, bevacizumab, or ranibizumab for center-involved diabetic macular edema with vision impairment: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2018;136(3):257-269. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.6565>
31. Dugel PU, Layton A, Varma RB. Diabetic macular edema diagnosis and treatment in the real world: an analysis of medicare claims data (2008 to 2010). *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2016;47(3):258-267. <https://doi.org/10.3928/23258160-20160229-09>
32. Bolinger MT, Antonetti DA. Moving Past Anti-VEGF: Novel Therapies for Treating Diabetic Retinopathy. *Int J Mol Sci*. 2016;17(9):1498. <https://doi.org/10.3390/ijms17091498>
33. Spencer DB, Protopsaltis NJ, Chao DL. New pharmacotherapies for diabetic retinopathy. *Ann Eye Sci*. 2018;3(43):1-13. <https://doi.org/10.21037/aes.2018.08.02>
34. Stewart MW. Future treatments of diabetic retinopathy: pharmacotherapeutic products under development. *Eur Med J Diabetes*. 2017;5(1):93-103.
35. Bahrami B, Zhu M, Hong T, Chang A. Diabetic macular oedema: pathophysiology, management challenges and treatment resistance. *Diabetologia*. 2016;59(8):1594-1608. <https://doi.org/10.1007/s00125-016-3974-8>
36. Dhoot DS, Pieramici DJ, Nasir M, Castellarin AA, Couvillion S, See RF, Steinle N, Bennett M, Rabena M, Avery RL. Residual edema evaluation with ranibizumab 0.5 mg and 2.0 mg formulations for diabetic macular edema (REEF study). *Eye (Lond)*. 2015;29(4):534-541. <https://doi.org/10.1038/eye.2014.338>
37. Ciulla TA, Hussain RM, Ciulla LM, Sink B, Harris A. Ranibizumab for diabetic macular edema refractory to multiple prior treatments. *Retina*. 2016;36(7):1292-1297. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000876>
38. Hanhart J, Chowers I. Evaluation of the Response to Ranibizumab Therapy following Bevacizumab Treatment Failure in Eyes with Diabetic Macular Edema. *Case Rep Ophthalmol*. 2015;6(1):44-50. <https://doi.org/10.1159/000375230>
39. Ashraf M, Souka AA, ElKayal H. Short-Term Effects of Early Switching to Ranibizumab or Aflibercept in Diabetic Macular Edema Cases with Non-Response to Bevacizumab. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2017;48(3):230-236. <https://doi.org/10.3928/23258160-20170301-06>

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕТИНАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФОВЕА ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЗАКРЫТИЯ СКВОЗНЫХ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВОВ

Докторова Т.А.*¹, Бойко Э.В.^{1,2}, Суев А.А.^{1,3}, Сосновский С.В.¹¹ ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»

им. акад. С.Н. Федорова», Санкт-Петербург

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург³ ФГБУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины», Санкт-Петербург

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_124

Резюме. Обоснование. Влияние перфузии сетчатки на функциональное восстановление фовеа, а также значение количественных показателей перфузии как предикторов функционального результата при хирургическом лечении сквозных макулярных разрывов (СМР) остается малоизученным.

Цель. Изучить взаимосвязь изменений ретиальной перфузии и функциональных показателей фовеа в послеоперационном периоде при 1 и 2 типах закрытия СМР.

Методы. Проспективное исследование, включающее 93 пациента (93 глаза) с оперированными идиопатическими СМР 2–4 стадии по D. Gass. В подгруппах с 1 и 2 типом закрытия разрыва изучали изменение площади фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ) и плотности сосудов в поверхностном и глубоком капиллярном сплетении (ПКС и ГКС) в зоне фовеа, изменение МКОЗ, световой чувствительности (СЧ) в точке фиксации, амплитуды P1 в фовеа. Исследования выполняли до операции, через 1 и 6 месяцев после.

Результаты. В подгруппы с 1 и 2 типом закрытия СМР включили 67 и 26 глаз соответственно. При 2 типе закрытия СМР выявлены меньшая плотность сосудов в ГКС до ($p = 0,02$) и через 6 месяцев после операции ($p = 0,03$), более низкие показатели МКОЗ до лечения ($p = 0,03$), через 1 и 6 месяцев после лечения ($p < 0,001$), более низкие СЧ в точке фиксации до и после лечения ($p < 0,007$) и амплитуда P1 после лечения ($p < 0,002$). Между изменением МКОЗ, СЧ в точке фиксации, амплитудой P1 в фовеа и изменением плотности сосудов в ПКС и ГКС выявлена значимая корреляция, более выраженная в период от 1 до 6 месяцев после лечения. При 2 типе закрытия СМР корреляция изменений показателей более высокая, чем при 1 типе закрытия.

Заключение. При 2 типе закрытия макулярных разрывов послеоперационное изменение перфузии сетчатки оказывает более выраженное влияние на функциональное восстановление фовеа, особенно в позднем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: сквозной макулярный разрыв, оптическая когерентная томография-ангиография, перфузия, фовеальная аваскулярная зона, сетчатка.

Актуальность

Сквозной макулярный разрыв (СМР) является причиной значительного снижения центрального зрения у пациентов старшего возраста, преимущественно у женщин [1; 2]. Основным методом лечения СМР остается микроинвазивная задняя витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны, сведением краев разрыва и газовой тампонадой, при этом при малых и средних разрывах (менее 400 мкм) современные техники

THE RELATIONSHIP BETWEEN RETINAL PERFUSION AND FUNCTIONAL RECOVERING OF FOVEA IN DIFFERENT TYPES OF SURGICAL CLOSURE OF FULL-THICKNESS MACULAR HOLES

Doktorova T.A.*¹, Boiko E.V.^{1,2}, Suetov A.A.^{1,3}, Sosnovskiy S.V.¹¹ St. Petersburg Branch S. Fyodorov Eye Microsurgery
Federal State Institution St. Petersburg² Department of Ophthalmology Mechnikov North-West
State Medical University St. Petersburg³ State Scientific Research Test Institute of Military Medicine, St. Petersburg

Abstract. Rationale: The effect of retinal perfusion on functional recovery of the fovea, as well as the value of quantitative perfusion parameters as predictors of functional outcome in the surgical treatment of full-thickness macular holes (FTMH) remains poorly understood.

Objective: To study the relationship between changes in retinal perfusion and functional parameters of the fovea in the postoperative period at 1 and 2 types of FTMH closure.

Methods: A prospective study including 93 patients (93 eyes) with idiopathic FTMH stage 2-4 according to D. Gass after surgical treatment. In subgroups with type 1 and type 2 of FTMH closure, changes in the foveal avascular zone (FAZ) area and vessel density in the superficial and deep capillary plexuses (SCP and DCP) in the fovea, changes in BCVA, retinal sensitivity (RS) at the fixation point, and P1 amplitude in the fovea were studied. Studies were performed preoperatively, 1 and 6 months after surgery. A significant correlation was found between the changes in BCVA, RS at the fixation point, P1 amplitude in the fovea, and changes in vessel density in the SCP and DCP, which was more pronounced in the period from 1 to 6 months after surgery. The correlation of the changes in the parameters is higher in type 2 of FTMH closure than in type 1 of FTMH closure.

Results: Subgroups with type 1 and type 2 FTMH closure included 67 and 26 eyes, respectively. Type 2 FTMH closure showed lower vascular density in the DCP before ($p = 0,02$) and 6 months after surgery ($p = 0,03$), lower BCVA before surgery ($p = 0,03$), 1 and 6 months after surgery ($p < 0,001$), lower RS at the fixation point before and after surgery ($p < 0,007$) and P1 amplitude after surgery ($p < 0,002$).

Conclusion. In type 2 macular hole closure, postoperative changes in retinal perfusion have a more pronounced impact on functional recovery of the fovea, especially in the late postoperative period.

Keywords: full-thickness macular hole, optical coherence tomography-angiography, perfusion, foveal avascular zone, retina.

позволяют достигать 100% закрытия уже при первичном вмешательстве, а также значительно увеличили анатомический успех при больших разрывах [3–5]. Тем не менее, анатомическое закрытие разрыва не всегда сопровождается высокими функциональными результатами, в связи с чем продолжается поиск и изучение возможных предикторов функционального успеха хирургического лечения, а также разработка на их основе новых более эффективных техник закрытия СМР [6–10].

* e-mail: taisiadok@mail.ru

К наиболее изученным предикторам успешного лечения СМР относятся диаметр разрыва, минимальный дефект нейроретины на уровне эллипсоидной зоны, минимальное повреждение наружной пограничной мембраны и сохранение нормальной, по данным оптической когерентной томографии сетчатки (ОКТ), морфологии сетчатки в области фовеа после закрытия разрыва [8; 10–14]. Кроме того, предложены различные индексы, позволяющие рассчитывать анатомический и функциональный прогноз хирургии [15].

Ранее было показано, что при формировании и длительной персистенции СМР изменяется перфузия сетчатки с более выраженными изменениями на уровне глубокого капиллярного сплетения, при этом было высказано предположение, что сохранение капиллярной перфузии в сетчатке по краям разрыва может иметь благоприятное прогностическое значение при закрытии разрыва, [16; 17]. Тем не менее, в настоящее время остаются малоизученными патофизиологические процессы восстановления нейроретины в послеоперационном периоде, в том числе возможное влияние изменения перфузии сетчатки на ее функциональное восстановление, а также возможные особенности при использовании разных хирургических техник и разных типах закрытия разрывов.

Цель

Изучить взаимосвязь изменений ретиальной перфузии и функциональных показателей фовеа в послеоперационном периоде при 1 и 2 типах закрытия СМР.

Материалы и методы

В проспективное исследование включили 93 пациента (93 глаза) с СМР, которым проводили хирургическое лечение впервые. Критерии включения: возраст старше 50 лет, прозрачные оптические среды, не препятствующие проведению функционального обследования. Критерии исключения: воспалительные заболевания органа зрения, глаукома, сосудистые заболевания сетчатки, дистрофические заболевания макулы, макулярная неоваскуляризация, миопическая рефракция более 6 дптр.

Хирургическое лечение проводилось по стандартному протоколу с удалением внутренней пограничной мембраны, закрытием дефекта обогащенной тромбоцитами плазмой (PRP) или аутологичной кондиционированной плазмой (АСР) и газовоздушной тампонадой.

При послеоперационном проведении ОКТ все прооперированные пациенты были включены в две группы в зависимости от типа закрытия макулярного разрыва, по данным ОКТ: 1 тип – с полным восстановлением анатомической структуры нейроретины в фовеа, 2 тип – в фовеа закрытие разрыва достигнуто, но нормальная структура нейроретины не восстановлена [11].

Всем пациентам проводили комплексное офтальмологическое обследование, а также ОКТ, ОКТ в режиме ангиографии (ОКТА), фундус-контролируемую микропериметрию (МП) и мультифокальную электроретино-

графию (мфЭРГ), при предоперационном осмотре, через 1 и 6 месяцев после хирургического лечения.

Исследование структурных особенностей и перфузии макулы осуществляли с помощью ОКТА на приборе Solix (Optovue, США), используя протокол AngioVue Retina (6,4×6,4 мм) с автоматическим анализом перфузии, который проводился в программном обеспечении прибора (AngioVue Analysis SW Ver: 11.0.0.29946). Учитывали на анфас-изображениях и линейных структурных сканах апикальный и базальный диаметр разрыва, площадь фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ), плотность сосудов в поверхностном и глубоком капиллярных сплетениях (ПКС и ГКС) в зоне фовеа в соответствии со схемой ETDRS. При анализе использовали изображения с качеством не ниже Q8, сегментация слоев сетчатки проводилась прибором автоматически.

При функциональном тестировании определяли максимально скорректированную остроту зрения (МКОЗ) с помощью проектора знаков Huvitz CCP-3100 (Huvitz, Корея). Световую чувствительность (СЧ) исследовали в точке фиксации с помощью микропериметрии (Compass, CenterVue, Италия) по протоколу 10-2 (68 точек и 1 точка фиксации, пороговая стратегия 4-2, ахроматический объект III по Гольдману). Биоэлектрическую активность сетчатки в фовеа исследовали с помощью мультифокальной электроретинографии (мфЭРГ) на электроретинографе «Нейро-ЭРГ» (Нейрософт, Россия), при этом учитывали амплитуду компонента P1 в центральном гексагоне паттерна мфЭРГ, соответствующем фовеа (паттерн 61 гексагон, угловые размеры 17,9° на сетчатке).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программы Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Все количественные данные представлены в формате $M \pm m$. Анализировали количественные показатели при каждом осмотре и взаимосвязь изменения показателей в раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца после операции) и в позднем послеоперационном периоде (от 1 до 6 месяцев после операции). Статистически значимыми считали результаты с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты

Общая характеристика исследуемой группы представлена в таблице 1. При проведении хирургического лечения СМР 1 тип закрытия разрыва с восстановлением анатомической структуры нейроретины в фовеа достигнут в 67 случаях, 2 тип закрытия разрыва наблюдали в 26 случаях. При сравнении подгрупп с разными типами закрытия разрыва не было выявлено значимых различий по возрасту, полу, рефракции, ПЗО и остроте зрения, а также длительности симптомов (Табл. 1). При 2 типе закрытия выявлены значимо большие апикальный и базальный диаметр разрыва ($p < 0,001$).

При анализе перфузии в подгруппах с 1 и 2 типом закрытия разрыва выявлено значимое уменьшение площади ФАЗ и увеличение плотности сосудов в ПКС и ГКС в зоне

Табл. 1. Общая характеристика пациентов с СМР в исследовании

Показатель	Общая группа	Тип закрытия СМР	
		1 тип (N = 67)	2 тип (N = 26)
Возраст, лет	64,5±6,5	63,7±6,4	64,2±6,5
Пол, женщины/мужчины (N)	74/19	53/14	21/5
Ср. рефракция, дптр	0,12±1,85	0,14±1,81	0,11±1,81
ПЗО, мм	23,54±1,12	23,28±1,16	23,59±1,19
МКОЗ	0,29±0,14	0,31±0,14	0,22±0,12
Артифакция / Катаракта (N)	18/75	11/56	7/19
Стадия СМР 1-4 (N)	2 (18), 3 (19), 4 (56)	2 (18), 3 (19), 4 (30)	4 (26)
Длительность симптомов, месяцев	5,7 (0,5-14)	5,2 (0,5-14)	6,2 (0,5-14)
Апикальный диаметр, мкм	411,6±126,5	370,2±118,3	499,6±106,2*
Базальный диаметр, мкм	819,8±287,8	751,3±298,3	1056,0±230,7*

Примечание: * - $p < 0,001$ при сравнении значений в подгруппах.

фовеа через 1 месяц ($p < 0,001$; Табл. 2), через 6 месяцев после операции в обеих подгруппах площадь ФАЗ увеличилась ($p < 0,01$), плотность сосудов в ПКС и ГКС значимо не изменилась. При сравнении показателей перфузии между подгруппами значимо более низкие значения плотности сосудов в ГКС выявлены при исследовании до операции ($p = 0,02$; Табл. 2) и через 6 месяцев после операции ($p = 0,03$).

Табл. 2. Показатели перфузии и функциональные показатели фовеа в различные сроки обследования

Период тестирования	Общая группа	Тип закрытия СМР		p-уровень, сравнение: тип 1 и тип 2*
		1 тип	2 тип	
Площадь ФАЗ, мм²				
до операции	0,31±0,09	0,3±0,09	0,34±0,1	0,14
1 месяц п/о	0,22±0,09	0,21±0,08	0,25±0,11	0,07
6 месяцев п/о	0,25±0,09	0,24±0,06	0,29±0,15	0,05
Плотность сосудов в поверхностном капиллярном сплетении в проекции фовеа, %				
до операции	22,08±6,4	22,4±6,55	21,08±6,02	0,49
1 месяц п/о	30,38±6,66	30,79±6,58	29,07±6,98	0,39
6 месяцев п/о	29,56±5,75	30,25±5,41	27,4±6,43	0,09
Плотность сосудов в глубоком капиллярном сплетении в проекции фовеа, %				
до операции	22,13±5,39	23,01±5,28	19,36±4,89	0,02
1 месяц п/о	27,91±5,98	28,65±5,57	25,59±6,8	0,08
6 месяцев п/о	27,86±5,93	28,79±5,19	24,97±7,29	0,03
МКОЗ				
до операции	0,29±0,14	0,31±0,14	0,22±0,12	0,03
1 месяц п/о	0,42±0,17	0,47±0,17	0,29±0,11	0,0002
6 месяцев п/о	0,58±0,21	0,65±0,17	0,37±0,18	0,0001
Световая чувствительность в точке фиксации, дБ				
до операции	16,44±11,39	19,21±10,67	7,73±9,22	0,0004
1 месяц п/о	26,66±4,11	27,45±3,92	24,2±3,84	0,007
6 месяцев п/о	29,47±5,36	31,06±3,49	24,47±7,03	0,0009
Амплитуда P1, мкВ				
до операции	0,28±0,17	0,31±0,17	0,21±0,15	0,06
1 месяц п/о	0,41±0,16	0,45±0,16	0,31±0,08	0,002
6 месяцев п/о	0,49±0,18	0,52±0,18	0,38±0,13	0,006

Примечание: * – при сравнении с помощью t-критерия Стьюдента.

При анализе функциональных показателей выявлено значимое увеличение МКОЗ, световой чувствительности в точке фиксации и амплитуды P1 в фовеа на протяжении периода наблюдения ($p < 0,001$; Табл. 2), при этом при каждом визите (как до, так и после хирургического лечения) в случаях 2 типа закрытия разрыва регистрировали значимо более низкие функциональные показатели ($p < 0,01$; Табл. 2), за исключением амплитуды P1 в фовеа при предоперационном проведении мультифокальной ЭРГ.

При анализе взаимосвязи изменения показателей перфузии и изменения функциональных показателей в раннем послеоперационном периоде в подгруппах с 1 и 2 типом закрытия СМР выявлена слабая корреляция между изменением МКОЗ и изменением плотности сосудов в ПКС ($R = 0,2$ и $R = 0,26$, $p < 0,05$; Табл. 3), а также между изменением амплитуды P1 в фовеа и изменением плотности сосудов в ГКС в фовеа ($R = 0,21$ и $R = 0,2$, $p < 0,05$; Табл. 3). В подгруппе с 1 типом закрытия разрыва также выявлена корреляция между изменением СЧ в точке фиксации и изменением площади ФАЗ ($R = -0,29$, $p < 0,05$; Табл. 3).

В отдаленном послеоперационном периоде (1 месяц-6 месяцев после операции) в обеих подгруппах наблюдали значимую корреляцию между изменением МКОЗ и из-

Табл. 3. Взаимосвязь изменения показателей перфузии и функциональных показателей при разных типах закрытия СМР

Изменение показателей перфузии	Изменение функциональных показателей					
	МКОЗ		СЧ в точке фиксации		Амплитуда Р1	
	1 тип	2 тип	1 тип	2 тип	1 тип	2 тип
Период предоперационный - 1 месяц п/о						
Площадь ФАЗ	0,07	0,07	-0,29	-0,12	-0,06	-0,12
Плотность сосудов в ПКС	0,2	0,26	0,09	0,04	0,11	0,02
Плотность сосудов в ГКС	-0,05	0,01	-0,07	0,06	0,21	0,2
Период 1 месяц - 6 месяцев п/о						
Площадь ФАЗ	-0,13	-0,07	-0,18	-0,28	-0,06	-0,42
Плотность сосудов в ПКС	0,18	0,39	0,07	0,57	0,3	0,5
Плотность сосудов в ГКС	0,22	0,28	0,15	0,58	0,34	0,72

менением плотности сосудов в ПКС ($R = 0,18$ и $R = 0,39$, $p < 0,05$; Табл. 3), а также изменением плотности сосудов в ГКС ($R = 0,22$ и $R = 0,28$, $p < 0,05$; Табл. 3). Кроме того, выявлена корреляция между изменением амплитуды Р1 в фовеа и изменением плотности сосудов в ПКС ($R = 0,3$ и $R = 0,5$, $p < 0,05$; Табл. 3) и в ГКС ($R = 0,34$ и $R = 0,72$, $p < 0,05$; Табл. 3) в зоне фовеа. Между изменением СЧ в точке фиксации и изменением плотности сосудов в ПКС и в ГКС в подгруппе с 1 типом закрытия разрыва не было выявлено значимой корреляции, а в подгруппе со 2 типом закрытия разрыва была выявлена умеренная корреляционная связь ($R = 0,57$ и $R = 0,58$, $p < 0,05$; Табл. 3).

Полученные результаты согласуются с известными данными о том, что 2 тип закрытия макулярного разрыва более характерен для разрывов большего диаметра, при этом функциональные показатели в таких случаях значимо ниже как до проведения лечения, так и в послеоперационном периоде. И хотя функции фовеа в послеоперационном периоде восстанавливаются, тем не менее, восстановление менее выраженное в сравнении со случаями 1 типа закрытия разрыва.

Меньшие значения перфузии сетчатки на уровне ГКС до лечения во 2 подгруппе связаны с большей площадью дефекта нейроретины, а через 6 месяцев – отсутствием нормальной структуры нейроретины в фовеа и замещением ее нейроглиальной тканью.

Анализ взаимосвязи изменений показателей перфузии и изменений функциональных показателей фовеа выявил, что если в раннем послеоперационном периоде изменение перфузии сетчатки не имеет выраженной корреляции с функциональным восстановлением при обоих типах закрытия разрыва, то в позднем послеоперационном периоде изменение перфузии оказывает более значительное влияние на функциональное восстановление фовеа при 2 типе закрытия разрыва.

Заключение

При 2 типе закрытия макулярных разрывов послеоперационное изменение перфузии сетчатки оказывает более выраженное влияние на функциональное восста-

новление фовеа, чем при 1 типе закрытия, особенно в позднем послеоперационном периоде. Количественные показатели ретиальной перфузии в макуле могут иметь прогностическое значение и влиять на выбор тактики хирургического лечения в будущем.

Источник финансирования: исследовательская работа проведена на личные средства авторского кол-лектива.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А., Самойлова П.А. Идиопатический макулярный разрыв: история и современное состояние проблемы // Вестник офтальмологии. — 2017. — Т.133. — №6 — С. 133–137. [Samoylov AN, Khaibrakhmanov TR, Fazleeva GA, Samoylova PA. Idiopathic macular hole: history and status quo review. Vestnik oftal'mologii. 2017;133(6):131–137. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/oftalma20171336131-137>.
2. Forsaa VA, Lindtjørn B, Kvaløy JT, Frøystein T, Krohn J. Epidemiology and morphology of full-thickness macular holes. Acta Ophthalmol 2018;96:3-97–404. <https://doi.org/10.1111/aos.13618>.
3. Арсютов Д.Г., Паштаев Н.П. Современные подходы хирургии центральной отслойки сетчатки с макулярным разрывом у пациентов с критически высокой миопией. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. — 2022. — Т.17. — №4s. — С.31-33. [Arsyutov DG, Pashtaev NP. Modern technologies of surgery of central retinal detachment with macular hole in patients with critically high myopia. Bull Pirogov Natl Med Surg Cent 2022;17:31–3. (In Russ.)] https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_4_S1_31..
4. Байбородов Я.В., Жоголев К.С., Хижняк И.В. Темпы восстановления остроты зрения после хирургического лечения макулярных разрывов с интраоперационным применением оптической когерентной томографии и различных методов визуализации внутренней пограничной мембраны. Вестник офтальмологии. — 2017. — Т.133. — №6 — С.90-98. [Bayborodov Y.V., Zhogolev K.S., Khiznyak I.V. Rate of visual recovery after macular hole surgery with intraoperative optical coherence tomography and visualization of the internal limiting membrane. Vestn Oftalmol 2017; 133:90–8. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/OFTALMA2017133690-98>.
5. Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х., Юханова О.А. Функциональные результаты хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов. Вестник офтальмологии. — 2016. — Т.132. — №2. — С.14-20. [Shpak A.A., Shkvorchenko D.O., Sharafetdinov I.K., Yukhanova O.A. Functional outcomes of idiopathic macular hole surgeries. Vestn Oftalmol 2016;132: 14–20. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/OFTALMA2016132214-20>.
6. Казайкин В.Н., Демченко Н.С., Клейменов А.Ю. Оптимизация выбора фракции, богатой тромбоцитами плазмы, для хирургического лечения макулярных разрывов. Офтальмология. — 2023. — Т.20. — №4. — С.664-674 [Kazaykin V.N., Demchenko N.S., Kleimenov A.Yu. Optimization of Platelet-Rich Plasma Fraction Selection for Surgical Treatment of Macular Holes. Ophthalmology in Russia. 2023;20(4):664-674. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-4-664-674>.
7. Лыскин П.В., Володин П.Л., Макаренко И.Р. Функциональные результаты хирургического лечения макулярных отверстий с полным сохранением внутренней пограничной мембраны в сравнении с традиционной методикой. Российский офтальмологический журнал. 2023. — Т.16. — №4. — С.44-49. [Lyskin P.V., Volodin P.L., Makarenko I.R. Functional results of surgical treatment of macular holes fully preserving the internal limiting membrane as compared with the traditional method. Russian Ophthalmological Journal. 2023;16(4):44-49. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-4-44-49>.
8. Liu L, Enkh-Amgalan I, Wang NK, Chuang LH, Chen YP, Hwang YS, et al. Results of macular hole surgery: Evaluation based on the international vitreomacular traction study classification. Retina 2018;38:900–6. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001647>.

9. Shpak AA, Shkvorchenko DO, Krupina EA. Surgical treatment of macular holes with and without the use of autologous platelet-rich plasma. *Int Ophthalmol* 2021;41:1043–52. <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01662-4>.
10. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Карпов Г.О. Патогенетические механизмы макулярных разрывов: обзор текущих исследований. *Российский офтальмологический журнал*. 2023. – Т.16. №2. – С.183-187. [Fayzrahmanov RR, Pavlovsky OA, Karpov GO. Pathogenetic mechanisms of macular holes: a review of recent research work. *Russ Ophthalmol J* 2023;16:183–7. (In Russ).] <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-183-187>.
11. Baba T, Yamamoto S, Kimoto R, Oshitari T, Sato E. Reduction of thickness of ganglion cell complex after internal limiting membrane peeling during vitrectomy for idiopathic macular hole. *Eye* 2012 269 2012;26:1173–80. <https://doi.org/10.1038/eye.2012.170>.
12. Kang SW, Ahn K, Ham DI. Types of macular hole closure and their clinical implications. *Br J Ophthalmol* 2003;87:1015–9. <https://doi.org/10.1136/BJO.87.8.1015>.
13. Gümüş G, Demir G, Tülü Aygün B, Demircan A, Alkın Z, Öztornacı O. Prognostic factors affecting macular hole closure types. *Ther Adv Ophthalmol* 2021;13. <https://doi.org/10.1177/25158414211009007>.
14. Baumann C, Iannetta D, Sultan Z, Pearce IA, Lohmann CP, Zheng Y, et al. Predictive Association of Pre-Operative Defect Areas in the Outer Retinal Layers With Visual Acuity in Macular Hole Surgery. *Transl Vis Sci Technol* 2021;10:7–7. <https://doi.org/10.1167/TVST.10.4.7>.
15. Abbey AM, Van Laere L, Shah AR, Hassan TS. Recurrent macular holes in the era of small-gauge vitrectomy: A review of incidence, risk factors, and outcomes. *Retina* 2017;37:921–4. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001252>.
16. Докторова Т.А., Суетов А.А., Бойко Э.В. Влияние исходных структурных нарушений и послеоперационного изменения перфузии на функциональное восстановление сетчатки после хирургического лечения сквозных макулярных разрывов. *Офтальмохирургия*. – 2023. – №4. – С.76–85. [Doktorova TA, Suetov AA, Boiko EV. The effect of preoperative structural changes and postoperative perfusion on the functional restoration of the retina in the surgical treatment of full-thickness macular holes. *Fyodorov J Ophthalmic Surg* 2023;4:76–85. (In Russ.)] <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2023-4-76-85>.
17. Rizzo S, Savastano A, Bacherini D, Savastano MC. Vascular features of full-thickness macular hole by OCT angiography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retin* 2017;48:62–8. <https://doi.org/10.3928/23258160-20161219-09>.

ОТДАЛЕННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАКУЛЯРНЫМ РАЗРЫВОМ И РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ С РАЗНЫМ ОБЪЕМОМ СОХРАНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПО ДАННЫМ МИКРОПЕРИМЕТРИИ

Ваганова Е.Е.*, Коновалова К.И.

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

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_129

Резюме. Обоснование: Макулярный разрыв – сквозной дефект сетчатки в фовеолярной зоне. В сочетании с регматогенной отслойкой сетчатки это заболевание может привести к необратимому снижению зрительных функций и требует немедленного хирургического лечения. Одной из тенденций современной офтальмохирургии является увеличение площади сохранения внутренней пограничной мембраны при блокировании макулярного разрыва. Несмотря на это данные микропериметрии, указывают на появление микроскотом в точке инициации пилинга и общее снижение светочувствительности ретиальной ткани в зоне удаления мембраны.

Цель: проанализировать динамику изменения функциональных параметров сетчатки пациентов с макулярным разрывом и регматогенной отслойкой сетчатки по данным микропериметрии после хирургического лечения в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы: Проспективно исследовали данные 40 пациентов (40 глаз) с диагнозом макулярный разрыв, регматогенная отслойка сетчатки. Пациентам 1-й группы (20 пациентов, 20 глаз) проводили оперативное лечение, включающее трехпортовую 25G-вitreктомию, использовали перфторорганическое соединение, производили санацию стекловидного тела на периферии и силиконовую тампонаду. Мембранопилинг проводится во время второй операции по удалению силикона. Пациентам 2-й группы во время первого вмешательства проводили vitrektomiю, окрашивание мембраны под слоем перфтора, мембранопилинг с закрытием макулярного разрыва перевернутым лоскутом и санацию стекловидного тела на периферии. Операция также завершалась силиконовой тампонадой. Во время второго вмешательства силиконовое масло удаляли из витреальной полости.

Результаты: При сравнении показателя световой чувствительности ретиальной ткани в фовеолярной зоне между группами достоверная разница показателей в 1,2 раза продолжала сохраняться до полутора лет после завершающего этапа оперативного лечения, отмечалось преобладание значений у пациентов 1-й группы с полностью сохраненной внутренней пограничной мембраной ($p = 0,043$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы). В трех периферических зонах макулы на протяжении отдаленного периода наблюдения до полутора лет после операции показатели пациентов 1-й группы преобладали в 1,5 раза ($p = 0,041$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы).

Заключение: исходя из анализа динамики функциональных показателей сетчатки пациентов после оперативного лечения макулярного разрыва в комбинации с регматогенной отслойкой сетчатки отказ от проведения мембранопилинга на отслоенной сетчатке во время первого этапа хирургического вмешательства позволяет избежать агрессивной механической травматизации ретиальной ткани.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, макулярный разрыв, мембранопилинг, внутренняя пограничная мембрана.

REMOTE FUNCTIONAL RESULTS PATIENTS WITH MACULAR HOLE AND RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT SURGICAL TREATMENT WITH DIFFERENT VOLUMES OF PRESERVATION OF THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE ACCORDING TO MICROPERIMETRY DATA

Vaganova E.E.*, Konovalova K.I.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: Macular hole is a defect of the retina in the foveolar zone. In combination with rhegmatogenous retinal detachment, this disease can lead to irreversible deterioration of visual functions and requires immediate surgical treatment. One of the trends in modern ophthalmic surgery is to increase the area of preservation of the internal limiting membrane during the macular hole blocking. Despite this, microperimetry data indicate the appearance of microscotomas at the point of peeling initiation and a general decrease in the photosensitivity of the retinal tissue in the membrane removal zone.

Objective: to analyze the dynamics of changes in the retinal functional parameters of patients with macular hole and rhegmatogenous retinal detachment according to microperimetry data after surgical treatment in the late postoperative period.

Methods: Data from 40 patients (40 eyes) diagnosed with macular hole and rhegmatogenous retinal detachment were prospectively studied. Patients in group 1 (20 patients, 20 eyes) underwent surgical treatment, including three-port 25G vitrectomy, perfluororganic compound, vitreous body sanitation at the periphery, and silicone tamponade. Membrane peeling was performed during the second operation to remove silicone. Patients in group 2 underwent vitrectomy, membrane staining under the perfluorine layer, membrane peeling with closure of the macular hole with an inverted flap, vitreous body sanitation during the first intervention. The operation was also completed with silicone tamponade. During the second intervention, silicone oil was removed from the vitreous cavity.

Results: When comparing the light sensitivity index of the retinal tissue in the foveolar zone between the groups, a reliable difference in the indices by 1.2 times continued to persist up to one and a half years after the final stage of surgical treatment, there was a predominance of values in patients of the 1st group with a completely preserved membrane ($p = 0.043$ in comparison with the data of patients of the 2nd group). In three peripheral zones of the macula, during the long-term observation period up to one and a half years after surgery, the indices of patients of the 1st group prevailed by 1.5 times ($p = 0.041$ in comparison with the data of patients of the 2nd group).

Conclusion: based on the analysis of the dynamics of the functional indices of the retina of patients after surgical treatment of macular hole in combination with rhegmatogenous retinal detachment, the refusal to perform membrane peeling on the detached retina during the first stage of surgical intervention allows to avoid aggressive mechanical trauma to the retinal tissue.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, macular hole, membrane peeling, internal limiting membrane.

Актуальность

Макулярный разрыв (МР) – сквозной дефект сетчатки в фовеолярной зоне. В сочетании с регматогенной отслойкой сетчатки (ОС) это заболевание может привести к необратимому снижению зрительных функций и требует

немедленного хирургического лечения. При увеличении аксиальной длины глаза снижение адгезии сетчатки увеличивает риск развития ОС, а тракционный компонент в фовеолярной зоне ретиальной ткани способствует развитию МР [1; 2].

* e-mail: vaganova.e.e@gmail.com

Лечение сочетания ОС и МР представляет собой сложную задачу, и возможность достижения благоприятного исхода с высоким функциональным и анатомическим результатом ограничена [3; 4]. Стандартной процедурой для лечения ОСМР является витрэктомия pars plana, включающая периферическую санацию стекловидного тела, дренирование субретинальной жидкости, мембранопилинг для блокирования МР, эндолазеркоагуляцию периферических разрывов и эндотампонаду. Мембранопилинг обычно проводят моноблоком через фовеолярную часть с использованием специального эндовитреального пинцета в радиусе от 1 до 2 диаметров диска зрительного нерва [5]. Одной из тенденций современной офтальмохирургии является увеличение площади сохранения внутренней пограничной мембраны (ВПМ), для этого авторы предлагают различные техники формирования лоскута [6–9].

Во многих исследованиях ранее доказано, что использование методов «перевернутого лоскута» и «свободного лоскута» может значительно улучшить анатомический результат хирургического лечения МР, независимо от его размера [10; 11]. Однако данные микропериметрии, указывают на появление микроскотом в точке инициации пилинга и общее снижение светочувствительности ретинальной ткани в зоне удаления ВПМ [12].

Также дискуссионными являются проблемы выбора способа дренирования субретинальной жидкости и тампонады витреальной полости [13–16].

Цель

Проанализировать динамику изменения функциональных параметров сетчатки пациентов с МР и регматогенной ОС по данным микропериметрии после хирургического лечения в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы

В проводимом исследовании отбор пациентов обеих групп осуществляли сплошным методом. Критериями включения являлись установленный диагноз «МР, регматогенная ОС, стадии ПВР В», отсутствие патологии глазного дна, связанной с другими заболеваниями, метод первичного оперативного вмешательства: трехпортовая 25 G pars plana витрэктомия с использованием силиконовой тампонады (1300 сСт), метод удаления силиконового масла (СМ) с заменой на газоздушную смесь C_2F_6 , отсутствие ранее перенесенных витреоретинальных и лазерных вмешательств на ретинальной ткани, давность отслойки сетчатки не более 1,5 месяцев, отсутствие тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации.

Дизайн исследования

1-я группа – основная (20 пациентов, 20 глаз). Пациенты, которым на первом этапе проводили трехпортовую витрэктомия pars plana с использованием пер-

фторорганического соединения (ПФОС), дренированием субретинальной жидкости ретинопунктуру 38 G (при отсутствии первичного периферического разрыва) или через периферический разрыв, лазеркоагуляцией сетчатки вокруг разрыва и тампонадой витреальной полости СМ 1300 сСт [17]. Во время второго этапа проводили удаление СМ из витреальной полости, пилинг ВПМ, пластику МР перевернутым лоскутом, эндотампонаду C_2F_6 .

2-я группа (20 пациентов, 20 глаз). Пациенты, которым на первом этапе проводили трехпортовую витрэктомия pars plana с использованием ПФОС, дренированием субретинальной жидкости через ретинопунктуру 38G (при отсутствии первичного периферического разрыва) или периферический разрыв, пилинг ВПМ, пластику МР перевернутым лоскутом, лазеркоагуляцией сетчатки вокруг разрыва и тампонадой витреальной полости СМ 130 сСт. Во время второго этапа проводили удаление СМ из витреальной полости, эндотампонаду C_2F_6 .

Всем пациентам ($n = 40$) в течение года после хирургического лечения проводили офтальмологическое обследование, включающее афторефрактометрию, визометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, b-сканирование, фоторегистрацию глазного дна, ОКТ в режимах Raster и Retina map, периметрию, микропериметрию. При осмотре через полтора года удалось провести обследование только 32 пациентам ($n = 14$ в 1-й группе, $n = 18$ во 2-й группе) человек выбыли из наблюдения.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов была проведена автором самостоятельно при помощи программы IBM SPSS Statistics 23. Соответствие распределения данных закону о нормальном распределении проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для описания количественных данных, подчиняющихся закону о нормальном распределении, использовали среднее арифметическое и стандартное отклонение ($M \pm \sigma$). Для сравнительного анализа несвязанных выборок использовали параметрический Т-критерий Стьюдента. В случае, когда сравнивали зависимые выборки, использовался Т-критерий Стьюдента для связанных выборок. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Для детальной характеристики функциональных параметров сетчатки у пациентов обеих групп была проведена микропериметрия центрального отдела ретинальной ткани. Анализ проводился в фовеолярной и в 3-х периферических зонах, в зависимости от удаления от фовеолярной части ретинальной ткани (Рис. 1).

При анализе динамики показателя в зоне 1 (фовеола) у пациентов 1-й группы через 6 месяцев после удаления силикона светочувствительность по сравнению с данными до лечения выросла в 31,11 раза и составила $24,58 \pm 1,41$ ($p = 0,009$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через год – в 31,7 раза и составила $25,07 \pm 1,41$

Табл. 1. Динамика изменения светочувствительности центральной зоны сетчатки по данным микропериметрии, М±m, дБ

Сроки наблюдения	Центр		Зона 1		Зона 2		Зона 3	
	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20
До оперативного лечения	0,79±0,15	1,11±0,15	1,86±0,22	1,37±0,22	2,04±0,21	1,84±0,25	2,05±0,25	2,05±0,25
Через 6 месяцев после удаления силикона	24,58±1,41*	17,39±1,13	25,94±1,42*	17,49±1,15	25,53±1,51*	16,87±1,11	26,01±1,55*	16,21±1,11
Через год после удаления силикона	25,07±1,51*	17,73±1,11	26,46±1,53*	17,84±1,15	26,04±1,55*	17,21±1,15	26,53±1,57*	16,53±1,12
	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18
Через полтора года после удаления силикона	24,86±1,84*	20,21±1,18	25,91±1,87*	20,53±1,22	25,02±1,88*	21,05±1,27	25,45±1,89*	19,87±1,74

Примечание: * – $p < 0,05$ в сравнении с показателями 2-й группы.

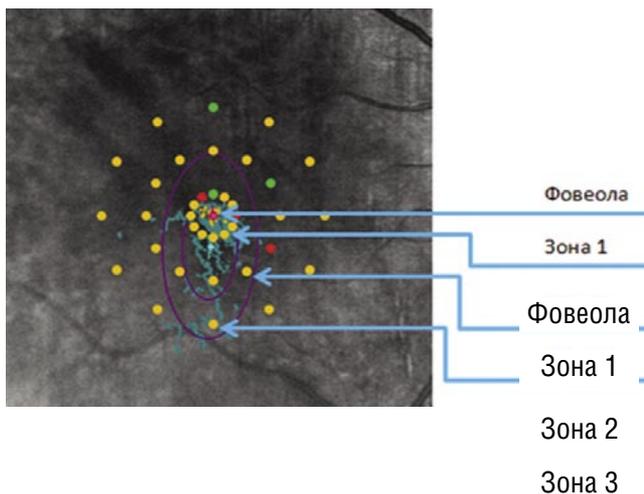


Рис. 1. Схема зон решетки сканирования микропериметрии.

($p = 0,008$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через полтора года – в 31,5 раз и составила $24,86 \pm 1,84$ ($p = 0,008$ в сравнении с данными до оперативного лечения) (Табл. 1).

У пациентов 2-й группы через 6 месяцев значение светочувствительности было выше дооперационного в 15,7 раза и составляло $17,39 \pm 1,13$ ($p = 0,017$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через год – в 15,9 раза и составляло $17,73 \pm 1,11$ ($p = 0,016$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через полтора года – в 18,2 раза и составляло $20,21 \pm 1,18$ ($p = 0,016$ в сравнении с данными до оперативного лечения).

При сравнении показателя световой чувствительности ретиальной ткани в фовеолярной зоне между группами достоверная разница показателей в 1,2 раза продолжала сохраняться до полутора лет после завершающего этапа оперативного лечения, отмечалось преобладание значений у пациентов 1-й группы с полностью сохраненной ВПМ ($p = 0,043$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы).

В трех периферических зонах макулы на протяжении отдаленного периода наблюдения до полутора лет после операции показатели пациентов 1-й группы преобладали в 1,5 раза ($p = 0,041$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы).

Обсуждение

Вопрос об объеме удаления ВПМ остаётся спорным. При современном развитии витреоретинальной хирургии задача восстановления морфологии тканей решается успешно, уступая восстановлению функциональных показателей. Мембранопилинг считается золотым стандартом и проводится для повышения процента сопоставления краев МР. В исследованиях, посвященных изучению влияния проведения мембранопилинга на клетки ретиальной ткани авторы подчеркивают наибольший риск травматизации именно во время момента инициации [7]. Даже при проведении операции опытным хирургом в точке «щипка» травмируются от четырех внутренних слоёв сетчатки, что негативно влияет на восстановление функциональных параметров ретиальной ткани. В то же время, по всей остальной площади, где проводится пилинг, во время отделения ВПМ происходит отслаивание прикрепленных к ней концевых пластинок клеток Мюллера, повреждение которых коррелирует с диссоциацией слоя волокон зрительного нерва [13; 18]. Изменение морфологических параметров сетчатки имеет прямую зависимость с изменением функциональных параметров макулярной зоны.

У пациентов 1-й группы, которым не был проведён мембранопилинг, отмечалось более выраженное повышение показателя светочувствительности. Это позволяет судить о значимом влиянии пилинга ВПМ на потенциальное восстановление функциональных параметров сетчатки после оперативного лечения МР в комбинации ОС.

При рассмотрении техники хирургического вмешательства при МР с ОС основной целью становится сохранение интактности ретиальной ткани в центральной зоне.

Заключение

Исходя из анализа динамики функциональных показателей сетчатки пациентов после оперативного лечения МР в комбинации с регматогенной ОС отказ от проведения мембранопилинга на отслоенной сетчатке во время первого этапа хирургического вмешательства позволяет избежать агрессивной механической травматизации ретиальной ткани из-за её подвижности. При выполнении одномоментной пластики разрыва

даже с частичным сохранением ВПМ повышается риск повреждения клеток сетчатки и замедляется темп восстановления светочувствительности.

После проведения витрэктомии с полным сохранением ВПМ в зоне МР у пациентов с ОС через полтора года после операции светочувствительность ретиальной ткани по данным микропериметрии выше в 1,2 раза ($p = 0,043$), чем в группе с частичным удалением ВПМ.

Участие авторов. Ваганова Е.Е. – разработка дизайна исследования, сбор и анализ материалов, написание текста статьи.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Хайбрахманов Т.Р., Самойлов А.Н. Хирургия полных макулярных отверстий большого диаметра при миопии высокой степени. Российский общенациональный офтальмологический форум. – 2022. – Т. 1. – С. 215-216. [Khaibrakhmanov TR, Samoylov AN. Surgery of large diameter full-thickness macular holes in high myopia. Russian National Ophthalmological Forum. – 2022. – Vol. 1. – P. 215-216. (in Russ.).]
- Cho H, Choi A, Woong Kang S. Effect of internal limiting membrane removal in treatment of retinal detachment caused by myopic macular hole. Korean Journal of Ophthalmology. – 2004. – Vol. 18, №2. – P.141–147.
- Chen S, Hsieh Y, Yang C. Multiple free internal limiting membrane flap insertion in the treatment of macular hole-associated retinal detachment in high myopia. Ophthalmologica. – 2018. – Vol.240, №3. – P.143–149.
- Суханова А.В., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Карпов Г.О., Босов Э.Д. Динамика параметров чувствительности центральной зоны сетчатки после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки с использованием силиконовой тампонады. Саратовский научно-медицинский журнал – 2021. – Т.2, № 17. – С.383–388. [Sukhanova AV, Fayzrakhmanov RR, Pavlovskiy OA et al. Dynamics of sensitivity parameters of the central retinal zone after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment using silicone oil tamponade. Saratov J Med Sci Res. – 2021. – Vol. 17, № 2. – P. 383-388. (in Russ)].
- Oh H. Idiopathic macular hole. Developments in ophthalmology. – 2014. – №54. – P.150–158.
- Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. Ophthalmology. – 2010. – Vol. 10, № 117. – P. 2018–2025.
- Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: сравнительный анализ микропериметрических данных. // Medline.ru. – 2019. – №20. – С. 187–200. [Fayzrakhmanov RR, Pavlovskiy OA, Larina EA The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: comparative analysis. Medline.ru. 2019;20:187-200. (in Russ.)]
- Патент № 2617528 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/007 (2006.01). Способ хирургического лечения больших идиопатических макулярных разрывов с использованием техники «перевернутого лоскута внутренней пограничной мембраны»: № 2016111238 : заявл. 25.03.2016 : опубл. 25.04.2017 Бюл. № 12 / Казайкин В. Н., Новоселова Т. Н. ; заявитель АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»». [Patent № 2617528 S1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/007 (2006.01). Method for large idiopathic macular breakdowns surgical treatment using "internal border membrane reversed flap" technique: № 2016111238 : yayavl. 25.03.2016 : opubl. 25.04.2017 Byul. № 12 / Kazaikin V. N., Novoselova T. N. ; zayavitel' AO «Ekaterinburgskii tsentr MNTK "Mikrokhirurgiya glaza"» (In Russ.)]
- Патент № 2715989 С2 Российская Федерация, МПК А61F 9/008 Способ хирургического лечения полного макулярного отверстия, ставшего причиной регматогенной отслойки сетчатки : № 2019120761 : заявл. 01.07.2019 : опубл. 04.03.2020 / Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А., Самойлова П.А., Фазлеева М.А. ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации [Patent № 2715989 C2 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/008 Method for surgical treatment of a full macular hole, which has caused rhegmatogenous retina detachment № 2019120761 : yayavl. 01.07.2019 : opubl. 04.03.2020 / Samoilov A.N., Khaibrakhmanov T.R., Fazleeva G.A., Samoilova P.A., Fazleeva M.A. ; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel'noe uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya "Kazanskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet" Ministerstva zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii. (In Russ.)]
- Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Павловский О.А. Использование микропериметрии для определения функциональных параметров сетчатки у пациентов с рецидивом макулярного разрыва. Клиническая офтальмология. – 2020. – Т. 20, №2. – С. 51-55. [Fayzrakhmanov RR, Larina EA, Pavlovskiy OA. Microperimetry as a tool to assess retinal functional parameters in patients with recurrent macular hole. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. – 2020. – Vol. 20, №2. – P. 51-55. (in Russ.)].
- Хайбрахманов Т.Р., Самойлов А.Н., Туманова П.А., Хайбрахманова Г.А. Результаты применения различных подходов к оперативному лечению больших полных макулярных отверстий // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т. 18, № 3. – С. 104-107 [Khaibrakhmanov TR, Samoylov AN, Tumanova PA, Khaibrakhmanova GA. Results of various approaches to the surgical treatment of large full-thickness macular holes. Bulletin of the National Medical and Surgical N.I. Pirogov Center. – 2023. – Vol. 18, № 3. – P. 104-107 (in Russ.)].
- Ларина Е.А., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А. Сравнительный анализ морфологических и функциональных методов исследования состояния центральных отделов сетчатки при рецидиве макулярного разрыва // Современные технологии в офтальмологии. – 2020. – Т. 32, № 1. – С. 186-189. [Larina EA, Fayzrakhmanov RR, Pavlovskiy OA. Comparative analysis of morphological and functional methods of studying the condition of the central parts of the retina during relapse of macular rupture. Modern technology in ophthalmology. – 2020. – Vol. 32, № 1. – P. 186-189. (in Russ.)].
- Kinoshita T, Onoda Y, Maeno T. Long-term surgical outcomes of the inverted internal limiting membrane flap technique in highly myopic macular hole retinal detachment. Graefe Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2017. – Vol. 255, № 6. – P. 1101–1106.
- Ghoraba H, Mansour H, Abdelhafez Elsayed MA. Risk factors for recurrent myopic macular hole retinal detachment after silicone oil removal in patients with open flat macular hole. Ophthalmologica. – 2021. – Vol. 244, № 2. – P. 118–126.
- Deobhakta A, Rosen R. Retinal tamponades: current uses and future technologies. Current Ophthalmology Reports. – 2020. – Vol. 8, № 3. – P. 144–151.
- Клейменов А.Ю., Казайкин В.Н., Лизунов А.В. Отдаленные функциональные и анатомические результаты хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов без использования послеоперационной тампонады витреальной полости. Российский офтальмологический журнал. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 30-36. [Kleyumenov A.Yu., Kazaykin V.N., Lizunov A.V. Remote functional and anatomical results of idiopathic macular hole surgery performed without postsurgical vitreous cavity tamponade. Russian Ophthalmological Journal. – 2022. – Vol. 15, № 2. – P. 30-36. (In Russ.)].
- Патент № 2803882 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/007 Способ оперативного лечения регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом : № 2023102545 : заявл. 03.02.2023 : опубл. 21.09.2023 Бюл. № 27 / Файзрахманов Р.Р., Ваганова Е.Е.; заявитель Файзрахманов Р.Р., Ваганова Е.Е. [Patent № 2803882 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/007 Method of surgical treatment of rhegmatogenous retinal detach complicated by percentral macular rupture: № 2023102545: yayavl. 03.02.2023: opubl. 21.09.2023 Byul. № 27 / Fayzrakhmanov R.R., Vaganova E.E.; zayavitel' Fayzrakhmanov R.R., Vaganova E.E. (In Russ.)]
- Spaide R.F. "Dissociated optic nerve fiber layer appearance" after internal limiting membrane removal is inner retinal dimpling. Retina. – 2012. – Vol. 32, № 9. – P. 1719-1726.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ЦИКЛОФОТОКОАГУЛЯЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРАНСИЛЛЮМИНАЦИИ

Яковлев Р.А.*¹, Горбунова Н.Ю.^{1,2}, Воскресенская А.А.^{1,2}, Поздеева Н.А.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_133

¹ Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Чебоксары

² ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашской Республики, Чебоксары

Резюме. Актуальность: в настоящее время для лечения рефрактерной формы глаукомы широко применяется микроимпульсная транссклеральная циклофотокоагуляция. Она имеет высокий профиль безопасности и может применяться на глазах с высоким зрительным потенциалом. Непрерывно-волновая циклофотокоагуляция обладает более выраженным гипотензивным эффектом, однако, сопровождается значительным количеством осложнений.

При выполнении транссклеральной циклофотокоагуляции обычно используется стандартное положение датчика, однако положение цилиарных отростков может иметь индивидуальную вариативность.

Цель: провести анализ эффективности и безопасности комбинированной методики ЦФК с применением трансиллюминации.

Материалы и методы: в исследование были включены 22 пациента (22 глаза), которым была выполнена комбинированная (в непрерывно-волновом и микроимпульсном режимах) циклофотокоагуляция с применением трансиллюминации. Период наблюдения – 6 месяцев, контрольные осмотры проводились через 1, 3 и 6 месяцев. На каждом визите выполняли рефрактометрию, проверку остроты зрения, ультразвуковое исследование (B-scan), тонометрию по Маклакову.

Результаты: через 6 месяцев снижение внутриглазного давления составило 45% от исходного уровня: с 35,5 (34,0–38,5) до 20,0 (20,0–21,0) мм рт. ст. Объем гипотензивной терапии уменьшился с 7,00 (5,75–7,00) до 4,00 (3,25–4,00) капель в день. У одного пациента развился послеоперационный увеит в виде иридоциклита.

Заключение: комбинированная циклофотокоагуляция с транссклеральной трансиллюминацией показала стабильный гипотензивный эффект в течение 6 месяцев наблюдения, при этом не наблюдалось таких осложнений, как длительная гипотония, субатрофия глазного яблока и длительный некупирующийся увеит, которые встречаются при выполнении непрерывно-волновой циклофотокоагуляции. Таким образом, данная методика может стать эффективной альтернативой другим методам циклофотокоагуляции.

Ключевые слова: глаукома, циклофотокоагуляция, трансиллюминация.

Актуальность

Транссклеральная циклофотокоагуляция (ЦФК), как один из способов лечения глаукомы, получила широкую популярность еще в 90-ые годы двадцатого века [1]. В последнее время все чаще используется транссклеральная ЦФК в микроимпульсном режиме (М-ЦФК) [2]. Эта процедура отличается высоким уровнем безопасности и может применяться в глазах с хорошими зрительными прогнозом [3]. Однако, гипотензивный эффект при выполнении данной процедуры может быть нестойким [4]. В то же время, непрерывно-волновая ЦФК (НВ-ЦФК) демонстрирует более выраженный и стабильный гипотензивный эффект, но при этом связана с большими рисками осложнений таких

FIRST EXPERIENCE WITH COMBINED CYCLOPHOTOCOAGULATION TECHNIQUE USING TRANSILLUMINATION

Yakovlev R.A.¹, Gorbunova N.Yu.^{1,2}, Voskresenskaya A.A.^{1,2}, Pozdeyeva N.A.^{1,2}

¹ Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Cheboksary

² State Autonomous Continuing Education Institution «Institute for Advanced Medical Training» of the Ministry of Health of the Chuvash Republic, Cheboksary

Abstract. Relevance: currently, micropulse transscleral cyclophotocoagulation is widely used for the treatment of refractory glaucoma. It has a high safety profile and can be applied to eyes with high visual potential. Continuous-wave cyclophotocoagulation has a more pronounced hypotensive effect; however, it is accompanied by a significant number of complications. During transscleral cyclophotocoagulation, it is suggested to use a standard position for the sensor, though the position of the ciliary processes may vary.

Purpose: to analyze the effectiveness and safety of the combined cyclophotocoagulation technique using transillumination.

Materials and Methods: the study included 22 patients (22 eyes) who underwent combined cyclophotocoagulation with transillumination. The observation period was 6 months, with control examinations conducted at 1, 3, and 6 months. At each visit, refractometry, visual acuity assessment, ultrasound examination (B-scan), tonometry using the Maklakov method were performed. There was one case of postoperative uveitis in the form of iridocyclitis

Results: after six months, intraocular pressure decreased by 45% from the baseline level—from 35.5 (34–38.5) mm Hg to 20 (20–21) mm Hg. The number of hypotensive therapy drops was also reduced—from 7 (5.75–7) to 4 (3.25–4) drops per day.

Conclusion: combined cyclophotocoagulation with transscleral transillumination demonstrated a stable hypotensive effect over 6 months, with no significant complications such as prolonged hypotony, phthisis bulbi, or persistent refractory uveitis, which are commonly seen with continuous-wave cyclophotocoagulation. Thus, this technique may become an effective alternative to standard methods of cyclophotocoagulation.

Keywords: glaucoma, cyclophotocoagulation, transillumination.

как: длительная гипотония, субатрофия глазного яблока и длительный некупирующийся увеит [4].

Также в литературе описана методика комбинированной ЦФК: в непрерывно-волновом режиме в нижнем сегменте глаза и в микроимпульсном в верхнем [5]. Предложенная методика интересна, поскольку может сочетать в себе преимущества двух стратегий ЦФК, одновременно значительно снижая общую энергию непрерывно-волнового лазерного воздействия. Кроме того, выполнение этапа М-ЦФК именно в верхнем сегменте сохраняет возможность выполнения хирургии глаукомы в будущем, так как данный режим работы лазера не приводит к ожогу склеры [3].

* e-mail: roman_yakovlev94@mail.ru

При проведении транссклеральной ЦФК используется стандартное положение датчика (1,5 мм для НВ-ЦФК и 3,0 мм для М-ЦФК), но расположение цилиарных отростков может варьировать как у разных пациентов, так и в разных сегментах одного и того же глаза [6]. Это обстоятельство, на наш взгляд, критически важно при выполнении НВ-ЦФК, так как неверное позиционирование наконечника зонда при воздействии непрерывном потоком лазерной энергии может привести к термическому повреждению соседних структур глаза и, как следствие, увеличить риск развития осложнений.

Для визуализации границ цилиарного тела во время операции может применяться транссклеральная трансиллюминация, которая, по данным публикаций, является надежным и быстрым способом определения границ цилиарного тела [7].

Цель

Провести анализ эффективности и безопасности комбинированной методики ЦФК с применением трансиллюминации.

Материалы и методы

В ретроспективное исследование были включены 22 пациента (22 глаза), которым было выполнено оперативное вмешательство в 2023 году в Чебоксарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

В исследование были включены пациенты с терминальной декомпенсированной глаукомой, находящиеся на максимальном гипотензивном режиме. Период наблюдения составил 6 месяцев.

Всем участникам исследования был выполнен ряд исследований, включая рефрактокератометрию, оценку остроты зрения, ультразвуковое исследование, измерение внутриглазного давления (ВГД) (тонометрия по Маклакову проводилась с использованием грузика массой 10 г).

Комбинированная ЦФК с трансиллюминацией выполнялась по следующему протоколу. В начале процедуры проводилась транссклеральная трансиллюминация с применением эндоосветительного оптоволоконного зонда. Затем с использованием маркера осуществлялась разметка по передней границе тени *pars plicata*. Для обеспечения контакта наконечника лазера с глазной поверхностью применялся вискоэластик на основе гиалуроната натрия. Использовался диодный лазер Supra 810 нм (Quantel Medical, Франция). Наконечник зонда располагался сразу за разметкой. Для нижней полусферы устанавливался режим непрерывного воздействия «Thermo cyclo» с параметрами: мощность – 1250–1500 мВт, время экспозиции – 3,5–4,0 сек. [8]. Воздействие осуществлялось аппликациями в количестве 10–12 штук. Для верхней полусферы использовался режим микроимпульсного воздействия «Subcyclo» с параметрами: мощность – 2000–2500 мВт, скважность – 31,3%, вре-

мя экспозиции – 80–100 сек, плотность потока энергии – 103,8–162,7 Дж/см² [9]. Воздействие проводилось непрерывным скользящим движением вдоль разметки, избегая меридианов на 3 и 9 часах.

Анестезия всем пациентам проводилась ретробульбарной инъекцией комбинации бупивакаина 0,5% и лидокаина 2%. В конце процедуры осуществлялась субконъюнктивальная инъекция 0,3 мл раствора дексаметазона 0,4%. В качестве дальнейшего лечения назначались инстилляции раствора дексаметазона 0,1% 4 раза в день на протяжении двух недель и нестероидных противовоспалительных средств от 1 до 4 раз в день в течение месяца. В течение первого месяца после операции объем гипотензивной терапии корректировался в зависимости от уровня ВГД.

Контрольные осмотры осуществлялись через 1, 3 и 6 месяцев.

Статистические данные представлены в виде Me (Q1-Q3), где Me – медиана, Q1-Q3 – нижний и верхний квартили. Нормальность распределения проверялась с помощью критерия Шапиро-Уилка.

Результаты

Дооперационный уровень ВГД составил 35,5 (34,0–38,5) мм рт. ст., снижение ВГД отмечалось уже на следующий день после операции до 26,5 (24,0–29,0) мм рт. ст., через 1 месяц до 19,0 (16,0–20,0) мм рт. ст. С третьего месяца наблюдалась небольшая тенденция к подъему ВГД – 20,0 (18,0–20,0) мм рт. ст. К 6 месяцу отмечалась стабилизация данных тонометрии, значение ВГД находилось на уровне 20,0 (20,0–21,0) мм рт. ст. Таким образом, к концу периода наблюдения снижение ВГД составило 45% от исходного уровня, что сопоставимо с гипотензивным эффектом от НВ-ЦФК (45,1%) [4]. Значение ВГД до 24 мм рт. ст. на фоне медикаментозной терапии было достигнуто у всех пациентов.

Объем гипотензивной терапии был снижен с 7,00 (5,75–7,00) до 4,00 (3,25–4,00) капель в день через 6 месяцев после операции.

Был выявлен 1 случай (4,5%) послеоперационного увеита в виде острого иридоциклита через 2 недели после процедуры. Клинически данное состояние проявлялось цилиарной болезненностью, наличием мелких преципитатов на эндотелии. Данное осложнение было купировано на фоне противовоспалительной терапии в течение 10 дней.

Заключение

Комбинированная ЦФК с применением транссклеральной трансиллюминации продемонстрировала стабильный гипотензивный эффект в течение 6 месяцев наблюдения и показала хороший профиль безопасности. У пациентов не наблюдалось таких осложнений, как длительная гипотония, субатрофия глазного яблока и длительный некупирующийся увеит, которые встречаются при выполнении НВ-ЦФК [10].

Таким образом, комбинированная методика ЦФК с применением трансиллюминации может стать эффективной альтернативой непрерывно-волновой и микроимпульсной ЦФК, за счет комбинации двух режимов подачи лазерной энергии и прицельного воздействия на pars plicata.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Gaasterland DE, Pollack IP. Initial experience with a new method of laser transscleral cyclophotocoagulation for ciliary ablation in severe glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1992;90:225-243; discussion 243-246.
2. Tan AM, Chockalingam M, Aquino MC, Lim ZL, See JLS, Chew PT. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol.* 2010;38(3):266-272. doi:10.1111/j.1442-9071.2010.02238.x
3. Aquino MCD, Barton K, Tan AMWT, et al. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study. *Clin Exp Ophthalmol.* 2015;43(1):40-46. doi:10.1111/ceo.12360
4. Kelada M, Normando EM, Cordeiro FM, et al. Cyclodiode vs micropulse transscleral laser treatment. *Eye (Lond).* 2024;38(8):1477-1484. doi:10.1038/s41433-024-02929-1
5. Lg W, Hq J, Cv J, et al. Combined Technique for the Application of Micropulse Cyclophotocoagulation in Patients with Uncontrolled Glaucoma: Cyclo Mix. *Journal of current glaucoma practice.* 2020;14(3). doi:10.5005/jp-journals-10078-1289
6. Agrawal P, Martin KR. Ciliary body position variability in glaucoma patients assessed by scleral transillumination. *Eye (Lond).* 2008;22(12):1499-1503. doi:10.1038/eye.2008.79
7. Sharma A, Ali A, Henderson RH, Patel CK, VandenHoven C, Lam WC. Accuracy of scleral transillumination techniques to identify infant ciliary body for sclerostomy and intravitreal injections. *Clin Exp Ophthalmol.* 2019;47(4):478-483. doi:10.1111/ceo.13442
8. Duerr ER, Sayed MS, Moster S, et al. Transscleral Diode Laser Cyclophotocoagulation: A Comparison of Slow Coagulation and Standard Coagulation Techniques. *Ophthalmol Glaucoma.* 2018;1(2):115-122. doi:10.1016/j.ogla.2018.08.007
9. Grippo TM, Töteberg-Harms M, Giovingo M, et al. Evidence-Based Consensus Guidelines Series for MicroPulse Transscleral Laser Therapy - Surgical Technique, Post-Operative Care, Expected Outcomes and Retreatment/Enhancements. *Clin Ophthalmol.* 2023;17:71-83. doi:10.2147/OPHTH.S389198
10. Shah P, Bhakta A, Vanner EA, Kishor KS, Greenfield DS, Maharaj ASR. Safety and Efficacy of Diode Laser Transscleral Cyclophotocoagulation in Eyes With Good Visual Acuity. *J Glaucoma.* 2018;27(10):874-879. doi:10.1097/IJG.0000000000001057

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнал «Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова» принимаются статьи и сообщения по наиболее значимым вопросам клинической и теоретической медицины, здравоохранения, медицинского образования и истории медико-биологических наук. Принятые статьи публикуются бесплатно. Рукописи статей авторам не возвращаются.

1. Работы для опубликования в журнале должны быть представлены в соответствии с данными требованиями. Рукописи, оформленные не в соответствии с требованиями, к публикации не принимаются и не рассматриваются.
2. Статья должна сопровождаться:
 - направлением руководителя организации/учреждения в редакцию журнала. Письмо должно быть выполнено на официальном бланке учреждения, подписано руководителем учреждения и заверено печатью;
 - экспертным заключением организации/учреждения о возможности опубликования в открытой печати;
 - подписями всех авторов, заявленных в исследовании, и сведения, включающие имя, отчество, фамилию, ученую степень и/или звание, должность и место работы;
 - сопроводительные документы должны быть в формате .pdf или .jpg.
3. Не допускается направление в редколлегию работ, напечатанных в других изданиях или уже отправленных в другие редакции. Объем оригинальных научных статей и материалов по истории медицины **не должен превышать 12 страниц**, с учетом вышеизложенных требований; **обзорных статей – 20 страниц**.
4. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.
 - Автор несет ответственность за достоверность информации.
 - Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакцию обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.
 - Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки, мысли, искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.
 - Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала.
 - Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.
5. Текст рукописи должен быть тщательно выверен и не содержать грамматических, орфографических и стилистических ошибок.
6. Текст рукописи должен быть выполнен в формате MS (*.doc, *.docx), размер кегля 14, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал 1,5, поля обычные, выравнивание по ширине. Страницы нумеруют, начальной считается титульная страница. Необходимо удалить из текста статьи двойные пробелы. Статья должна быть представлена в печатном и электронном вариантах:
 - Печатный вариант следует распечатать на одной стороне листа размером А 4. Шрифт Times New Roman 14, через 1,5 интервала, табуляции – 1,27 см. Поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 2 см. Выравнивание – по ширине; без переносов. Первая страница не нумеруется; нумерация остальных страниц – последовательная, начиная с цифры 2, расположение номеров страниц – справа снизу.
 - Электронный вариант на электронном носителе (CD-диск; DVD-диск; USB-накопители) диск должен быть подписан с указанием названия статьи, первого автора и контактной информации (адрес электронной почты; телефон).
 - Электронные варианты публикаций могут быть присланы на адреса электронной почты: nmhc@mail.ru ; glebcenter@mail.ru в виде прикрепленного файла.

7. При описании клинических наблюдений не допускается упоминание фамилий пациентов, номеров историй болезни, в том числе на рисунках. При изложении экспериментов на животных следует указывать, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных национальным законам, рекомендациям национального совета по исследованиям, правилам, принятым в учреждении.

8. Иллюстративный материал (черно-белые и цветные фотографии, рисунки, диаграммы, схемы, графики) размещают в тексте статьи в месте упоминания (.jpg, разрешение не менее 300 dpi). Они должны быть четкие, контрастные. Цифровые версии иллюстраций должны быть сохранены в отдельных файлах в формате Tiff или JPEG, с разрешением не менее 300 dpi и последовательно пронумерованы. Диаграммы должны быть представлены в исходных файлах. Перед каждым рисунком, диаграммой или таблицей в тексте обязательно должна быть ссылка. Подписи к рисункам должны быть отделены от рисунков, располагаться под рисунками, содержать порядковый номер рисунка, и (вне зависимости от того, располагаются ли рисунки в тексте или на отдельных страницах) представляются на отдельных страницах в конце публикации. В подписях к микрофотографиям обязательно указывается метод окраски и обозначается масштаб увеличения.

9. Таблицы (вне зависимости от того, располагаются ли они в тексте или на отдельных страницах) должны быть представлены каждая на отдельных листах в конце рукописи. Таблица должна иметь порядковый номер и заголовок, кратко отражающий ее содержание. Заголовок «Таблица № ...» располагается в отдельной строке и центрируется по правому краю.

10. Сокращения расшифровывают при первом упоминании в тексте. Не используются сокращения, если термин появляется в тексте менее трех раз. Не используются сокращения в аннотации, заголовках и названиях статей. В конце статьи прилагается расшифровка всех аббревиатур, встречаемых в тексте.

11. Все физические величины рекомендуется приводить в международной системе СИ. Без точек пишется: ч, мин, мл, см, мм (но мм рт. ст.), с, мг, кг, мкг (в соответствии с ГОСТ 7.12–93). С точками: мес., сут., г. (год), рис., табл. Для индексов используется верхние (кг/м²) или нижние (CHA2DS2-VASc) регистры. Знак мат. действий и соотношений (+, –, ×, /, =, ~) отделяют от символов и чисел: p = 0,05. Знак ± пишется слитно с цифровыми обозначениями: 27,0±17,18. Знаки >, <, ≤ и ≥ пишутся слитно: p>0,05. В тексте рекомендуется заменять символы словами: более (>), менее (<), не более (≤), не менее (≥). Знак % пишется слитно с цифровым показателем: 50%; при двух и более цифрах знак % указывается один раз после чисел: от 50 до 70%: на 50 и 70%. Знак № отделяется от числа: № 3. Знак °C отделяется от числа: 13 °C. Обозначения единиц физических величин отделяется от цифр: 13 мм. Названия и символы генов выделяются курсивом: ген *KCNH2*.

12. Редакция имеет право вести переговоры с авторами по уточнению, изменению, сокращению рукописи.

13. Присланные материалы направляются для рецензирования членам редакционного совета по усмотрению редколлегии.

Более подробная информация по оформлению статьи размещена на сайте журнала
<http://pirogov-vestnik.ru>





“Служите верно науке и правде
и живите так, чтобы, состарившись,
могли безупречно вспоминать вашу
и уважать чужую молодость”

Н.И. Пирогов