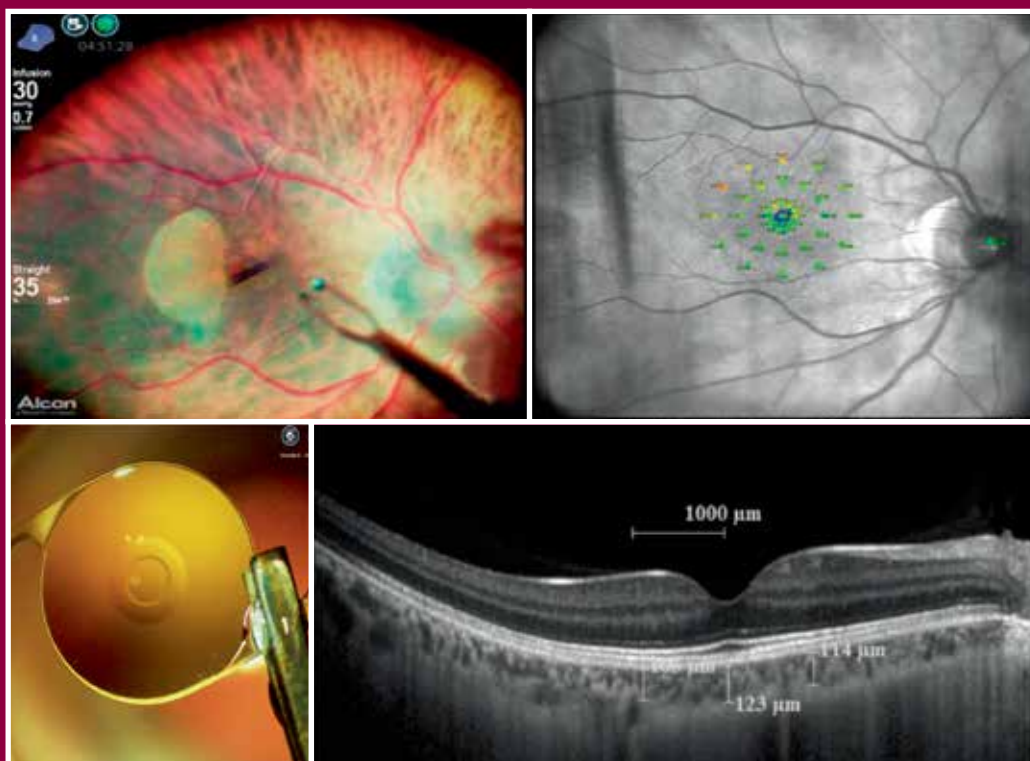


ТОЧКА ЗРЕНИЯ ВОСТОК – ЗАПАД

Научно-практический журнал

ISSN 2410-1257

№ 2 • 2023



18+

• ТОЧКА ЗРЕНИЯ • ВОСТОК – ЗАПАД
• POINT OF VIEW • EAST – WEST

Научно-практический журнал
Scientific Journal

№2'2023

ТОЧКА ЗРЕНИЯ. ВОСТОК – ЗАПАД

Научно-практический журнал
№ 2, 2023 год

Учредитель: Уфимский научно-исследовательский институт
глазных болезней федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Башкирский государственный
медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
(Уфимский НИИ глазных болезней
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА

М.М. Бикбов

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Н.Е. Шевчук

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

Профессор А.-Г.Д. Алиев (Махачкала)
Академик РАН, профессор С.Э. Аветисов (Москва)
Профессор В.В. Нероев (Москва)
Профессор Э.В. Бойко (Санкт-Петербург)
Профессор Е.А. Егоров (Москва)
Профессор Б.Э. Малюгин (Москва)
Профессор А.А. Рябцева (Москва)
Профессор В.Н. Трубилин (Москва)
Профессор М.А. Фролов (Москва)
Профессор Й. Йонас (Германия)
Профессор И. Крейссиг (Германия)
Профессор С. Ямамото (Япония)

Издатель

Уфимский НИИ глазных болезней
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России
Россия, Республика Башкортостан,
450077, г. Уфа, ул. Ленина, 3

Адрес редакции:

Россия, Республика Башкортостан,
450008, г. Уфа, ул. Пушкина, дом 90

Электронная версия журнала:
www.eyepress.ru

© «ТОЧКА ЗРЕНИЯ. ВОСТОК – ЗАПАД», 2023

Свидетельство о регистрации средства массовой информа-
ции в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор) ПИ №ФС 77-63257

POINT OF VIEW. EAST – WEST

Scientific Journal
No 2, 2023

Founder: Ufa Eye Research Institute
of the Bashkir State Medical University

EDITOR-IN-CHIEF

M.M. Bikbov

ASSOCIATE EDITOR

N.E. Shevchuk

EDITORIAL BOARD

A.-G.D. Aliev (Makhachkala) – Professor
S.E. Avetisov (Moscow) – Academician, Professor
V.V. Neroev (Moscow) – Professor
E.V. Boyko (St.-Petersburg) – Professor
E.A. Egorov (Moscow) – Professor
B.E. Malyugin (Moscow) – Professor
A.A. Ryabtseva (Moscow) – Professor
V.N. Trubilin (Moscow) – Professor
M.A. Frolov (Moscow) – Professor
J. Jonas (Germany) – Professor
I. Kreissig (Germany) – Professor
S. Yamamoto (Japan) – Professor

Publisher

Ufa Eye Research Institute
of the Bashkir State Medical University
3 Lenin str., Ufa, 450077, Russia

Editorial Office Address:

90 Pushkin str., Ufa,
450008, Russia

The electron version of the Journal is available:
www.eyepress.ru

© «POINT OF VIEW. EAST – WEST», 2023

The Certificate of Registration of Mass Media
at the Federal Service for Supervision of Communications,
Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor)
ПИ №ФС 77-63257

Журнал включен в Перечень ВАК

Журнал подготовлен к печати

ООО «Издательство «Офтальмология»
Россия, 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, 59а
E-mail: redakzia@mnik.ru

Номер подписан в печать 03.05.2023 г.

Отпечатано:

Типография «Роликс»

Адрес: 117105 г. Москва, Нагорный проезд, д. 7, стр. 5
Заказ 127558. Журнал распространяется бесплатно
Тираж 100 экз. Дата выхода тиража: 12.05.2023 г.



18+



Дорогие коллеги, друзья!

Второй номер нашего журнала выходит в предверии очередной Международной конференции по офтальмологии «Восток-Запад», организатором которой является Уфимский НИИ глазных болезней БГМУ Минздрава России. В этом году спикерами конференции станут ведущие офтальмологи из России, Азербайджана, Индии, Иордании, Марокко, Казахстана, ОАЭ, Северного Кипра, Сингапура, Турции, Узбекистана, а также врачей африканского континента – Египта, о. Маврикий, Мадагаскара, Туниса и Эфиопии. И все желающие имеют возможность присоединиться к нашему мероприятию и послушать доклады он-лайн.

Также как и конференция, наш журнал является международной площадкой. Мы не устанавливаем каких-либо границ для авторов статей, публикуемых в нашем журнале и приглашаем к участию в нем специалистов как из разных регионов нашей страны, так и зарубежных ученых. Практически в каждом номере журнала мы публикуем статьи офтальмологов ближнего и дальнего зарубежья, в частности, Азербайджана, Германии, Турции и др. И второй номер журнала не явился исключением. В нем представлены результаты теоретической и практической деятельности отечественных авторов, посвященные вопросам диагностики и лечения катаракты, глаукомы, витреоретинальной патологии и др., а также интересным случаем из своей клинической практики поделились турецкие коллеги.

Уверен, что журнал движется правильным курсом, объединяя усилия российских и зарубежных офтальмологов в решении общей задачи – борьбе со слепотой и слабовидением, способствуя внедрению достижений офтальмологической науки в ежедневную клиническую практику.

Мы благодарим наших постоянных авторов и ждем новых! Мы всегда рады предоставить свои страницы для публикаций научных работ для российских и зарубежных ученых и практиков.

Бикбов М.М.,
профессор, главный редактор журнала
«Точка зрения. Восток – Запад»

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

М.М. Бикбов, Т.Р. Гильманшин, Э.М. Якупова, Г.З. Исрафилова
Эпидемиология глаукомы у населения Южного Урала.
Результаты исследования Ural Eye and Medical Study 6

С.Д. Стебнев, В.С. Стебнев, И.В. Малов, Н.И. Складчикова, Т.Ю. Ващенко
Фундус-микропериметрия в функциональной оценке хирургии идиопатических
макулярных разрывов методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут» 15

Д.Р. Мамулат, Е.В. Филимонов, И.Л. Плисов, К.А. Белоусова, Г.В. Гладышева
Изменение угла косоглазия у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией
в условиях общей анестезии и его влияние на выбор оптимального хирургического протокола 21

М.М. Бикбов, О.И. Оренбуркина, А.Э. Бабушкин
Результаты коррекции астигматизма малых цилиндров мультифокальными
и мультифокально-торическими линзами 26

Е.А. Сулейман, С.Ю. Петров (Москва)
Новая хирургическая методика антиглаукомной операции с биодеградирующим дренажем
для стабилизации гипотензивного эффекта 32

Л.М. Низамудинова, В.С. Стебнев, С.Д. Стебнев, И.В. Малов (Самара)
Долгосрочные результаты имплантации новой недифракционной ИОЛ
с расширенной глубиной фокуса 37

О.И. Оренбуркина, А.Э. Бабушкин
Визуальные исходы факоэмульсификации катаракты у пациентов с сахарным диабетом
и различной клинической рефракцией 42

Л.А. Мусина, А.И. Лебедева, Г.Г. Корнилаева, И.З. Гафаров, М.П. Корнилаева
Электронно-микроскопическое исследование зрительного нерва с токсическим невритом
в эксперименте 50

Д.В. Гатилов, Е.И. Беликова
Предикторы аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда
с явлениями компьютерного зрительного синдрома 56

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Э.П. Казанцева, А.М. Фролов, М.А. Фролов, А.В. Волкова, А. Фадлих
Роль некоторых системных заболеваний в этиологии хронического блефарита 62

СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ

*Семих Озмен, Мехмет Омер Киристиоглу, Гамзе Укан Гондуз, Озгур Ялчинбайир,
Онер Гелишкен (Турция)*
Необычная причина серпигиозоподобного хориоидита;
Связь с инфекцией *Mycobacterium Fortuitum* в моче? 66

ORIGINAL ARTICLES

- M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, E.M. Yakupova, G.Z. Israfilova*
Epidemiology of glaucoma in the Southern Urals population. Results of Ural Eye and Medical Study 6
- S.D. Stebnev, V.S. Stebnev, I.V. Malov, N.I. Skladchikova, T.Y. Vashchenko*
Fundus microperimetry in the functional evaluation of surgery of idiopathic macular ruptures by the method of «temporal inverted ILM flap» 15
- D.R. Mamulat, E.V. Filimonov, I.L. Plisov, K.A. Belousova, G.V. Gladisheva*
Change in the angle of strabismus in patients with essential infantile esotropia under general anesthesia and its influence on the choice of the optimal surgical protocol 21
- M.M. Bikbov, O.I. Orenburkina, A.E. Babushkin*
Outcomes of small cylinder astigmatism correction with multifocal and multifocal toric lenses 26
- E.A. Suleiman, S.Yu. Petrov*
A new technique in glaucoma surgery with biodegradable drainage implant to stabilize hypertensive effect 32
- L.M. Nizamudinova, V.S. Stebnev, S.D. Stebnev, I.V. Malov*
Long-term results of implantation of a new non-diffractive IOL with expanded depth of focus 37
- O.I. Orenburkina, A.E. Babushkin*
Visual outcomes after phacoemulsification in diabetic patients with different refraction changes 42
- L.A. Musina, A.I. Lebedeva, G.G. Kornilaeva, E.Z. Gafarov, M.P. Kornilaeva*
Electron microscopic research of the optic nerve in an experiment with toxic neuritis 50
- LITERATURE REVIEW**
- E.P. Kazantseva, A.M. Frolov, M.A. Frolov, A.V. Volkova, A. Fadlib*
The role of systemic diseases in the etiology of chronic blepharitis 62
- CASE REPORT**
- Semib Ozmen, Mehmet Omer Kiristioglu, Gamze Ucan Gunduz, Ozgur Yalcinbayir, Oner Gelisken*
An Unusual Cause of Serpiginous-Like Choroiditis; Association With Urinary Mycobacterium Fortuitum Infection? 66



Научная статья

УДК 616-036.22

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-6-14>

Эпидемиология глаукомы у населения Южного Урала. Результаты исследования Ural Eye and Medical Study

М.М. Бикбов, Т.Р. Гильманшин, Э.М. Якупова, Г.З. Исрафилова

Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

РЕФЕРАТ

Цель. Провести анализ распространенности глаукомы на территории Республики Башкортостан (РБ) в зависимости от стадии заболевания, пола и характера поселения респондентов. **Материал и методы.** В данном популяционном аналитическом кросс-секционном исследовании, ограниченном территорией Южного Урала, приняло участие 5899 лиц (в т.ч. на глаукому путем морфологических изменений диска зрительного нерва – 5458), из них 3400 человек сельско-городского населения, 2499 – городского. Протокол исследования предполагал оценку 683 критериев каждого лица, 293 из которых касались ответов респондента на вопросы опросника и общесоматического исследования, 355 – результатов офтальмологического исследования и 35 – лабораторных тестов. Для диагностики глаукомы использовали классификацию, основанную на морфологических изменениях диска зрительного нерва (ДЗН), предложенную Jonas J.V. et al. (1988). Офтальмологическое исследование включало исследование остроты зрения без коррекции и с максимальной коррекцией, авторефрактометрию, биомикроскопию, А-сканирование глазного яблока (осевой длины глаза, глубины передней камеры, толщины хрусталика), бесконтактную тонометрию, офтальмоскопию, кератотопографию роговицы, фоторегистрацию глазного дна, статическую периметрию, оптическую когерентную томографию. **Результаты.** Наличие глаукомы было выявлено на 561 глазу из 10 916 обследованных глаз (5458 человек). Распространенность глаукомы в разных возрастных группах исследованной популяции значительно отличалась. Наибольшую распространенность глаукомы отмечали в группе 85–89 лет (24,2 %), что значительно превышало таковую в других возрастных группах (1,4–12,7 %). Первая (I) стадия глаукомы была выявлена у 58,1 %, II стадия – у 20,1 %, III стадия – у 11,4 %, IV стадия – у 8,2 % и V стадия – у 2,1 %. Распространенность глаукомы среди населения Южного Урала старше 40 лет составила 5,3 % (открытоугольной ее формы – в 3,8 % случаев, закрытоугольной – в 1,5 % случаев) с преобладанием среди мужчин и значительного (в 2,2 раза) среди жителей города. В целом, показатель распространенности глаукомы в 1,5 раза превышал средний общемировой показатель (3,5 %), наблюдалась тенденция к ее увеличению с возрастом. Наиболее высокая корреляция наличия глаукомы с высокой степенью достоверности связана с такими факторами, как повышенное ВГД, возраст, проживание в городе, удлинение оси глазного яблока. **Заключение.** Выявленная в результате данного популяционного исследования относительно высокая распространенность глаукомы в Уральском регионе (5,3 %) может говорить не только о влиянии наследственного или культурного фактора на развитие данного заболевания, но и об особенностях и проблемах офтальмологической помощи в данном регионе. Данный вопрос требует дальнейшего изучения и принятия соответствующих мер. Естественно, в практическом плане полученные результаты имеют немаловажное значение для дальнейшего развития системы мониторинга глаукомы и совершенствования системы профилактики данной патологии в регионе.

Ключевые слова: глаукома, эпидемиологическая характеристика

Для цитирования: М.М. Бикбов, Т.Р. Гильманшин, Э.М. Якупова, Г.З. Исрафилова. Эпидемиология глаукомы у населения Южного Урала. Результаты исследования Ural Eye and Medical Study. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 6–14. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-6-14>

Автор, ответственный за переписку: Тимур Риксович Гильманшин, timdoct@bk.ru

Original article

Epidemiology of glaucoma in the Southern Urals population. Results of Ural Eye and Medical Study

M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, E.M. Yakupova, G.Z. Israfilova

Ufa Eye Research Institute

ABSTRACT

Purpose. To analyze the prevalence of glaucoma in Bashkortostan depending on the stage of the disease, gender and settlement features of the respondents. **Material and methods.** 5899 individuals (including glaucoma by optic nerve head morphology changes – 5458) took part in this population-based analytical cross-sectional study; of them 3400 rural and 2499 urban people. The study procedure involved the evaluation of 683 criteria for each person, 293 of them related to the respondents'

questionnaire answers and general somatic examination, 355 referred to ophthalmic examination and 35 to laboratory tests. For glaucoma detection we applied the classification of Jonas J.B. et al. (1988), based on optic nerve head morphology changes. Eye exams included measuring BCVA and uncorrected visual acuity, autorefractometry, bimoretroscopy, A-scans (axial length, depth of anterior chamber, lens thickness), non-contact tonometry tests, ophthalmoscopy, corneal keratometry, fundus photography, static perimetry, OCT. **Results.** Glaucoma was detected in 561 out of 10 961 examined eyes (5458 people). Its prevalence in age groups was significantly different. The highest prevalence was noted in group of 85–89 years (24.2 %) and it significantly exceeded the rates in other age groups (1.4–12.7 %). Stage I glaucoma was detected in 58.1 %, Stage II in 20.1 %, Stage III in 11.4 %, Stage IV – 8.2 % and Stage V in 2.1 %. The prevalence of glaucoma in the Southern Urals among 40+ made up 5.2 % (open-angle glaucoma – 3.8 %, angle-closure glaucoma – 1.5 %), with a predominance among men and a significant (2.2-fold) prevalence among urban people. In total, the index of glaucoma prevalence was 1.5-fold higher than the average world index (3.5 %), there was a tendency to its increase with age. The highest correlation of glaucoma is associated with such factors as increased IOP, age, city residence and elongated axial length. **Conclusion.** The relatively high prevalence of glaucoma in the Ural region (5.3 %), which was revealed during the population-based study, may indicate not only the impact of hereditary or cultural factor on glaucoma development, but also some features and problems of ophthalmic care provision in this region. The question demands further investigation and taking certain measures. It is natural that the results obtained are of great importance for the development of glaucoma monitoring and the improvement of pathology prevention in the region. **Keywords:** *glaucoma, epidemiological characteristics*

For quoting: M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, E.M. Yakupova, G.Z. Israfilova. Epidemiology of glaucoma in the Southern Urals population. Results of Ural Eye and Medical Study. Point of view. East – West. 2023;2: 6–14. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-6-14>.

Corresponding author: Timur R. Gilmanshin, timdoct@bk.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Проведение популяционных исследований в офтальмологии приобретает все большую популярность как в нашей стране, так и за рубежом. Актуальность проблемы глаукомы заключается в том, что данная патология нередко приводит к слабовидению и слепоте, оказывая выраженное влияние на качество жизни человека.

Термин «глаукома» объединяет большую группу заболеваний глаза с различной этиологией, но имеющих ряд общих особенностей в патогенезе, клинике и методах лечения. Для глаукомы характерно: повышение внутриглазного давления (ВГД) за пределы толерантного для зрительного нерва уровня, развитие глаукомной оптической нейропатии с последующей атрофией (экскавацией) головки зрительного нерва и возникновением типичных дефектов поля зрения [1, 2].

Наряду с возрастной макулярной дегенерацией и миопической макулопатией, глаукоматозная оптическая нейропатия (ГОН) относится к наиболее распространенным причинам необратимых нарушений зрения во всем мире. Результаты эпидемиологических исследований, проведенных в последние годы в разных странах, свидетельствуют о значительном росте заболеваемости глаукомой как в мире, так и в большинстве регионов России. По результатам метаанализа 39 популяционных исследований, охвативших 129 664 человека, проведенных в 2015–2019 гг. отмечено, что глаукома в 19 % случаев стала причиной необратимой слепоты и в 9,1 % всех необратимых нарушений зрения средней и высокой степени в мире [3]. В период с 1990 по 2017 г. число людей, страдающих слепотой от глаукомы, во всем мире увеличилось с 2,5 млн до 3 млн человек, а с нарушениями зрения средней и тяжелой степени — с 3 млн до 4 млн [4]. В России ежегодно глаукомой заболевает 1 человек из 1000, при этом число больных увеличивается с возрастом, достигая в группе старше 80 лет 14 %. Общая пораженность населения РФ в возрастной группе старше 40 лет составляет 1,5 %. К сожалению,

приходится констатировать, что истинный уровень заболеваемости и распространенности глаукомы практически невозможно установить и, вероятно, он гораздо выше, т.к. выявляемость заболевания в большинстве случаев происходит все же по обращаемости [5–8].

Эпидемиологию глаукомы связывают с различными факторами, к числу которых, в частности, относятся расовая принадлежность, характер питания, загрязнение окружающей среды, состав питьевой воды, курение, патологические изменения микроэлементного состава хрусталика, ионизирующее излучение и др. [4, 7].

Резюмируя все вышеперечисленное, приходится констатировать, что проблема исследования глаукомы определяется высокой медико-социальной ее значимостью. В то же время, изучение факторов риска развития и причин прогрессирования данной патологии остается недостаточным, а полученные результаты отличаются разнообразием. Несмотря на большое количество глобальных эпидемиологических исследований различной социальной значимой офтальмопатологии, проводимых по всему миру, наблюдается дефицит популяционных исследований в Российской Федерации (РФ) и странах Восточной Европы [9, 10]. При этом почти не учитываются региональные факторы, которые могли бы быть отнесены к местным предикторам риска возникновения и прогрессирования заболевания. Это актуально для России, обладающей регионами, значительно отличающимися этническим народонаселением, климато-географическими, метеорологическими и другими особенностями. Это в полной мере относится к такому региону РФ, как Южный Урал. Все вышеперечисленное послужило побудительным мотивом для проведения оптимально спланированного, контролируемого исследования на популяционном уровне Ural Eye and Medical Study на территории указанного региона.

ЦЕЛЬ

Цель данного исследования — провести анализ распространенности глаукомы на территории Южного Урала, в частности Республики Башкортостан (РБ), в за-

висимости от стадии заболевания, пола и характера поселения респондентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Цель исследования успешно реализуется в рамках научно-исследовательского проекта UEMS, который представляет собой популяционный анализ влияния различных факторов на развитие тех или иных заболеваний, изучение анатомо-функциональных особенностей органа зрения среди населения данного региона. Как уже упоминалось выше, РБ отличается разнообразием этнического, культурного, национального состава, географических и природных факторов. Научно-исследовательский проект выполнялся на базе Уфимского НИИ глазных болезней.

Этапы данного популяционного исследования соответствовали общепринятым нормам подобного рода проектов: разработка протокола и выбор инструмента исследования, сбор и формирование базы данных, шкалирование и статистическая обработка полученных результатов, их анализ и интерпретация [9].

Разработка протокола популяционного исследования включала следующие этапы: постановка цели и задач исследования; определение критериев включения в исследование; разработка его дизайна и карты клинического обследования пациента; описание инструментов исследования; определение объема выборки (и метода рандомизации); разработка инструкции для участников исследования и информированного согласия обследуемого.

В данном популяционном исследовании приняло участие 5899 лиц (в т.ч. на глаукому путем морфологических изменений диска зрительного нерва — 5458), из них 3400 человек сельского населения, 2499 — городского.

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Аналитическое кроссекционное исследование, ограниченное территорией Южного Урала. Тип эпидемиологического исследования — аналитический и описательный.

Данное исследование было проведено строго в соответствии с разработанным протоколом и основополагающими этическими принципами Хельсинкской Декларации, Правилами GCP (Good Clinical Practice, Надлежащая Клиническая Практика) и действующими нормативными требованиями. Во главу угла ставился принцип приоритета прав, безопасности и здоровья исследуемого лица, который включался в исследование только на основании добровольного информированного согласия (ИС), полученного после детального ознакомления с материалами исследования.

Критериями включения в исследование являлись добровольное согласие на участие в данном проекте, возраст старше 40 лет и постоянное проживание в исследуемых районах РБ. Каждое лицо, участвующее в исследовании, предварительно получало полную информацию относительно данного проекта и письменно давало добровольное согласие на участие в нем. Критериев исключения из данного исследования не было.

Протокол исследования предполагал оценку 683 критериев каждого лица, 293 из которых касались ответов респондента на вопросы опросника и общесоматического исследования, 355 — результатов офтальмологического исследования и 35 — лабораторных тестов.

На каждого участника исследования была заведена «Индивидуальная карта участника исследования», где отражали исследуемые характеристики.

Офтальмологическое обследование включало исследование остроты зрения без коррекции и с максимальной коррекцией, авторефрактометрию (HRK-7000A HUVITZ Co. Ltd., Gyeonggi-do, Корея), биомикроскопию (Topcon slit lamp and camera, Topcon corp. Tokyo, Japan), А-сканирование глазного яблока (осевой длины глаза, глубины передней камеры, толщины хрусталика), бесконтактную тонометрию (Tonometer Kowa KT-800, Kowa Co. Ltd., Japan), офтальмоскопию, кертопографию роговицы, фоторегистрацию глазного дна (Carl Zeiss Medical Technology, Visucam 500, Germany), статическую периметрию (PTS 1000 Perimeter, Optopol Technology Co., Zawercie, Poland), оптическую когерентную томографию (OCT, RS-300, NIDEK Co. Ltd., Aichi Japan). Для исследования общего статуса применяли динамометрию (dynamometer-dk 140, Russia) и автоматическую тонометрию (OMRON M 2, Omron Co., Kyoto, Japan).

В данном исследовании использовали классификацию глаукомы, основанную на морфологических изменениях диска зрительного нерва (ДЗН) при данной патологии предложенную Jonas J.B. et al. в 1988 году [11]. Основой данной классификации является наличие и локализация изменений нейроретинального ободка ДЗН (его истончение или дефект), зависящее от стадии заболевания. Международное правило I.S.N.T. позволяет определить относительный размер пояса в различных областях, окружающих диск. Самая широкая зона ДЗН — нижняя (Inferior), затем следуют по убывающей — верхняя (Superior), назальная (Nasal) и темпоральная (Temporal). В норме в ДЗН отсутствуют дефекты нейроретинального ободка (НРО), и правило ISNT соблюдено. При глаукоме эта закономерность меняется.

Изменения ДЗН при разных стадиях глаукомы представлены в *табл. 1*.

Использовали пакет прикладных программ SPSS, описательные числовые характеристики исследуемых переменных: средние частоты, стандартные отклонения и стандартные ошибки. Применялись стандартные критерии значимости: χ , *t*-тест Стьюдента и критерий Фишера (*F*-тест) дисперсионного анализа. В ходе исследования проводили также вычисления доверительного интервала (ДИ), коэффициента корреляции Пирсона или Спирмена в зависимости от характера сравниваемых величин. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Многофакторный регрессионный анализ установил ухудшение зрения в исследуемой популяции в целом в 6,4 % случаев, из них легкой степени — в 3,1 %, в значительной степени — в 3,1 % и наличие слепоты — в 0,19 %. Кроме того, он показал взаимосвязь распространенности

Таблица 1

Изменения ДЗН при разных стадиях глаукомы (по Jonas JB, Gusek GC, Naumann GH., 1988)

Table 1

Optic nerve head changes in different stages of glaucoma (according to Jonas JB, Gusek GC, Naumann GH., 1988)

Стадия Stage	Изменения ДЗН ONH changes
Нормальный ДЗН Normal ONH	Правило ISNT соблюдено, нет дефектов нейроретинального ободка The ISNT rule is valid, there are no defects in the neuroretinal rim
I	Расширение экскавации, правило ISNT нарушено. Истончение нейроретинального ободка в нижнем секторе, но нет очевидных дефектов нейроретинального ободка Excavation expansion, the ISNT rule is violated. Neuroretinal rim is thinner in the lower sector, but there are no visible defects in the neuroretinal rim
II	Правило ISNT не соблюдено. Дефект нейроретинального ободка в нижних или верхних секторах The ISNT rule is violated Defects in the neuroretinal rim in the lower and upper sectors
III	Выраженная глаукоматозная экскавация со значительным истончением нейроретинального ободка в височном секторе, отсутствие дифференциации дефектов нейро-ретинального ободка Severe glaucomatous excavation with significantly thinner neuroretinal rim in the temporal sector, absence of defects differentiation in the neuroretinal rim
IV	Далеко зашедшая экскавация ДЗН с полной потерей различимого нейроретинального ободка у височной границы диска Advanced ONH excavation with total loss of distinct neuroretinal rim in the temporal border area
V	Полная потеря различимого нейроретинального ободка во всех секторах (тотальные изменения) Complete loss of distinct neuroretinal rim in all sectors (total changes)

значительного нарушения зрения и слепоты с возрастным фактором ($p < 0,001$), низким уровнем образования ($p < 0,001$), наличием сахарного диабета ($p = 0,006$) и удлиненной осью глазного яблока ($p < 0,001$). При этом наиболее частыми причинами значительного нарушения зрения являлись катаракта (59,9 % случаев), возрастная макулярная дегенерация (ВМД, 7,7 %), глаукома или глаукомная оптическая нейропатия (ГОН, 4,9 %) и диабетическая ретинопатия (ДР, 2,2 %), а причинами слепоты — катаракта (в 27,3 % случаев), миопическая макулопатия IV стадии (ММ, 18,2 %) и ретинальные дистрофии разного генеза.

Таким образом, можно констатировать, что катаракта, ВМД, ММ, ГОН и ДР являются наиболее социально значимой патологией на территории Южного Урала и, в частности, РБ. Наиболее выраженная ассоциация ухудшения зрения, в том числе при данных патологиях, связана с возрастом и длиной передне-задней оси (ПЗО) глазного яблока. Полученные в ходе исследования UEMS результаты во многом были различны с результатами других популяционных исследований в России и мире, что определяет их ценность и доказывает необходимость дальнейшего изучения региональных особенностей социально значимой офтальмопатологии.

Наличие глаукомы было выявлено на 561 глазу из 10 917 обследованных глаз (5458 человек) по поводу глаукомы, что составило 5,3 % (95 % доверительный интервал (ДИ): 3,13 %; 8,72 %).

Распространенность глаукомы в разных возрастных группах исследованной популяции значительно отличалась. Наблюдалась тенденция к увеличению распространенности данной патологии с возрастом. В связи с этим, относительно высокий процент глаз с глаукоматозны-

ми изменениями ДЗН отмечали в старших возрастных категориях. Так, наибольшую распространенность глаукомы отмечали в группе 85–89 лет (24,2 %), что значительно превышало таковую в других возрастных группах, например, таких как 80–84 года (12,7 %) и 75–79 лет (12,2 %). Наименьшую распространенность глаукомы отмечали в наименее возрастных категориях, таких как 40–44 года (1,4 %), 45–49 лет (1,8 %) и 50–54 года (2,3 %). (рис. 1).

Первая (I) стадия глаукомы была выявлена на 326 глазах, II стадия — на 113, III стадия — на 64, IV стадия — на 46 и V стадия — на 12 глазах. Доля каждой стадии глаукомы уменьшалась пропорционально утяжелению данного патологического процесса во всех возрастных группах: наибольшая — у лиц с I стадией и наименьшая — с V стадией (рис. 2).

В табл. 2 представлена частота каждой стадии глаукомы в исследуемых возрастных категориях.

Проведенное нами исследование показало незначительное преобладание данной патологии у мужчин (5,48 %), относительно женщин (5,17 %), в основном, за счет разницы в I стадии заболевания. Эти данные соответствуют мировой тенденции преобладания глаукомы у мужского населения. Доля каждой стадии заболевания представлена в табл. 3 и на круговой диаграмме (рис. 3).

Доля мужчин в субпопуляции лиц с глаукомой составила 44,6 % (250 глаз), женщин — 55,4 % (311 глаз) (рис. 3).

Интересные данные были получены в ходе статистического анализа глаукомы в зависимости от места поселения респондентов. Доля лиц с глаукомой среди город-

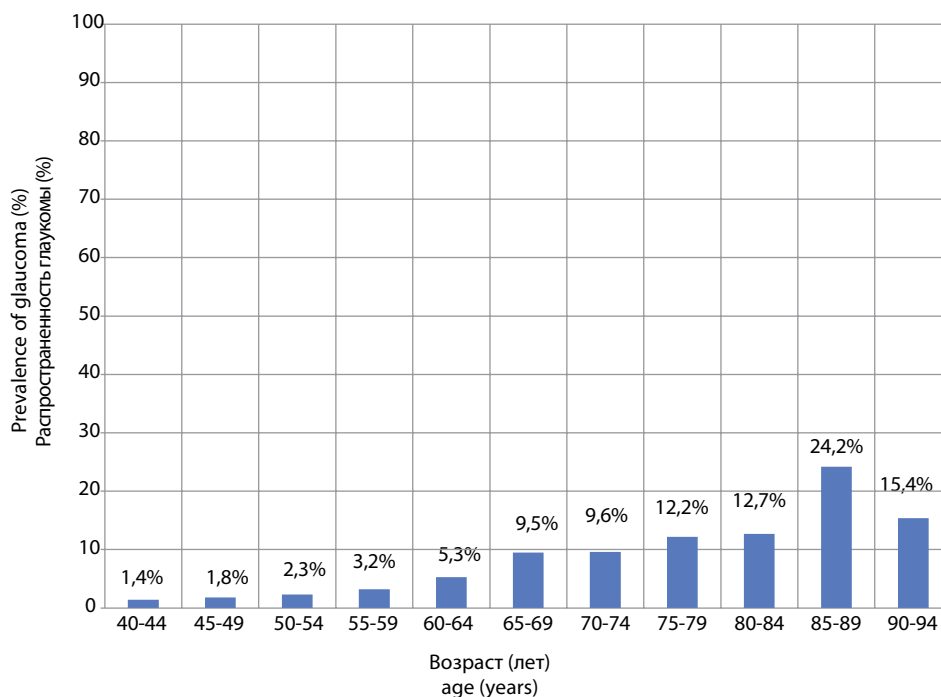


Рис. 1. Распространенность глаукомы в разных возрастных категориях

Fig. 1. Glaucoma prevalence in different age categories

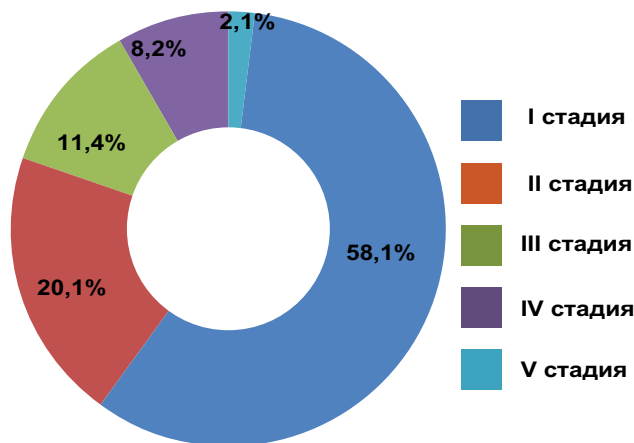


Рис. 2. Распределение по стадиям выявленной глаукомы среди лиц участвующих в UEMS

Fig. 2. Distribution according to glaucoma stages among UEMS participants

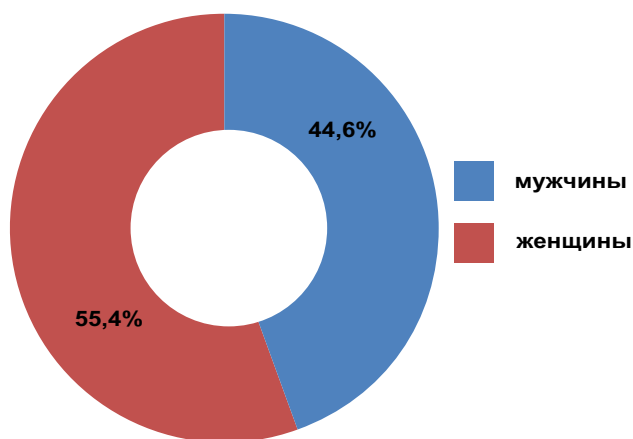


Рис. 3. Распределение лиц с глаукомой по гендерному признаку в исследовании UEMS

Fig. 3. Distribution of persons with glaucoma by gender in the UEMS study

ских жителей составила 69,3 % (389 глаз), среди сельских жителей — 31,7 % (172 глаза). Распространенность глаукомы среди городских жителей составила 7,9 %, что намного (в 2,3 раза) превысило аналогичный показатель среди сельских жителей — 3,54 %. Эти данные также соответствуют мировой тенденции преобладания глаукомы у жителей города (табл. 4).

Анализ показал наличие статистически значимой разницы между средним значением внутриглазного давления (ВГД) у лиц без глаукомы и лиц при каждой стадии данной патологии, а также отсутствие значимого

различия офтальмотонуса между правым и левым глазами (табл. 5).

Удельный вес открытоугольной глаукомы в исследуемой популяции отмечали в 3,8 % случаев, тогда как закрытоугольной — в 1,5 %, т.е. в 2,5 раза реже. Относительная доля данных форм глаукомы составила 74 и 26 % соответственно.

70 % всех исследуемых лиц с глаукомой получали систематическую местную гипотензивную терапию.

Многофакторный регрессионный анализ показал наиболее выраженную ассоциацию открытоугольной

Таблица 2

Частота каждой стадии глаукомы в разных возрастных категориях

Table 2

The frequency of glaucoma stages in different age categories

Возраст Age	Глаукоматозная нейрооптикопатия (95 % ДИ) Glaucomatous optic neuropathy (95 % CI)					
	Всего Total	I стадия Stage I	II стадия Stage II	III стадия Stage III	IV стадия Stage IV	V стадия Stage V
40–44 лет 40–44 years	1,66 % [0,77 %; 3,37 %]	1,66 % [0,77 %; 3,37 %]	-	-	-	-
45–49 лет 45–49 years	1,66 % [0,90 %; 2,96 %]	1,38 % [0,70 %; 2,61 %]	0,14 % [0,007 %; 0,89 %]	-	-	0,14 % [0,007 %; 0,89 %]
50–54 лет 50–54 years	2,22 % [1,40 %; 3,47 %]	1,44 % [0,81 %; 2,52 %]	0,33 % [0,086 %; 1,06 %]	0,44 % [0,14 %; 1,22 %]	-	-
55–59 лет 55–59 years	3,64 % [2,60 %; 5,06 %]	2,33 % [1,51 %; 3,53 %]	1,01 % [0,515 %; 1,92 %]	0,20 % [0,04 %; 0,81 %]	-	-
60–64 лет 60–64 years	5,12 % [3,79 %; 6,87 %]	4,19 % [2,99 %; 5,81 %]	0,12 % [0,006 %; 0,75 %]	0,58 % [0,21 %; 1,44 %]	0,23 % [0,04 %; 0,93 %]	-
65–69 лет 65–69 years	10,61 % [8,51 %; 13,13 %]	6,89 % [5,20 %; 9,04 %]	2,34 % [1,414 %; 3,80 %]	0,83 % [0,34 %; 1,88 %]	0,69 % [0,25 %; 1,70 %]	-
70–74 лет 70–74 years	9,09 % [6,23 %; 13,01 %]	6,17 % [3,86 %; 9,63 %]	1,62 % [0,599 %; 3,97 %]	0,65 % [0,11 %; 2,58 %]	0,65 % [0,11 %; 2,58 %]	-
75–79 лет 75–79 years	11,66 % [8,56 %; 15,65 %]	3,50 % [1,91 %; 6,20 %]	4,08 % [2,337 %; 6,91 %]	2,04 % [0,90 %; 4,34 %]	1,46 % [0,54 %; 3,57 %]	0,58 % [0,101 %; 2,32 %]
80 лет и более 80 years and older	16,67 % [11,37 %; 23,66 %]	3,85 % [1,57 %; 8,56 %]	5,13 % [2,404 %; 10,20 %]	5,13 % [2,40 %; 10,20 %]	1,92 % [0,50 %; 5,96 %]	0,64 % [0,033 %; 4,06 %]

Таблица 3

Частота глаукомной оптической нейропатии среди мужчин и женщин

Table 3

The frequency of glaucoma optic neuropathy among men and women

Пол / Стадия ГОН Sex / GON Stage	Глаукоматозная нейрооптикопатия (95 % ДИ) Glaucomatous optic neuropathy (95 % CI)						p-критерий p-criterion
	Всего Total	I стадия Stage I	II стадия Stage II	III стадия Stage III	IV стадия Stage IV	V стадия Stage V	
Мужчины Men	5,48 % [4,61%; 6,49 %]	3,45 % [2,77%; 4,29%]	1,18 % [0,80%; 1,72%]	0,51 % [0,27%; 0,91%]	0,25 % [0,10%; 0,58%]	0,08 % [0,01%; 0,34%]	p < 0,05
Женщины Women	5,17 % [4,43 %; 6,02 %]	3,05 % [2,49 %; 3,73 %]	1,00 % [0,69 %; 1,43 %]	0,71 % [0,45 %; 1,09 %]	0,35 % [0,19 %; 0,65 %]	0,06 % [0,01 %; 0,26 %]	

глаукомы от комплекса факторов: возраста, увеличения длины передне-задней оси глазного яблока, уменьшения толщины перипапиллярного слоя нервных волокон, повышения уровня ВГД, наличия псевдоэкзофолий хрусталика и уменьшения уровня диастолического артериального давления (табл. б).

Регрессионный анализ данных по закрытоугольной глаукоме показал ассоциацию с такими факторами, как национальность, окружность талии и бедер, а также локальных факторов: уменьшение аксиальной длины глаза, толщины перипапиллярного слоя нервных волокон, толщины роговицы в центре, глубины передней камеры

Таблица 4

Частота глаукоматозной оптиконеуропатии среди жителей города и села

Table 4

The frequency of glaucomatous optic neuropathy among urban and rural residents

Место поселения/ Стадия ГОН Place of settlement / GON Stage	Глаукоматозная нейрооптиконеуропатия (95 % ДИ) Glaucomatous optic neuropathy (95 % CI)						p-критерий p-criterion
	Всего Total	Стадия 1 Stage 1	Стадия 2 Stage 2	Стадия 3 Stage 3	Стадия 4 Stage 4	Стадия 5 Stage 5	
Город City / town	7,90 % [6,83 %; 9,13 %]	5,28 % [4,41 %; 6,32 %]	1,36 % [0,93 %; 1,95 %]	0,81 % [0,50 %; 1,31 %]	0,36 % [0,17 %; 0,7 %]	0,09 % [0,0 %; 0,3 %]	p < 0,05
Село Rural area	3,54 % [2,95 %; 4,25 %]	1,83 % [1,41 %; 2,37 %]	0,89 % [0,60 %; 1,29 %]	0,49 % [0,29 %; 0,81 %]	0,27 % [0,13 %; 0,54 %]	0,06 % [0,01 %; 0,25 %]	

Таблица 5

Уровень внутриглазного давления у лиц исследуемой популяции с отсутствием и наличием глаукомы

Table 5

Intraocular pressure level among individuals of the studied population with the presence and absence of glaucoma

Признак Feature	Глаукоматозная нейрооптиконеуропатия (95 % ДИ) Glaucomatous optic neuropathy (95 % CI)						
	Без ГОН Without GON	С ГОН With GON	Стадия 1 Stage 1	Стадия 2 Stage 2	Стадия 3 Stage 3	Стадия 4 Stage 4	Стадия 5 Stage 5
Уровень ВГД (мм рт. ст.) IOP level (mm Hg)	13,12 ± 3,33 [13,03;13,21]	18,08 ± 6,27 [17,36;18,80]	18,11 ± 5,78 [17,26;18,96]	17,08 ± 6,40 [15,45;18,72]	18,17 ± 6,09 [16,12;20,22]	20,96 ± 10,53 [15,95;25,96]	18,75 ± 0,96 [17,81;19,69]

Таблица 6

Ассоциация открытоугольной глаукомы с комплексом факторов на основе регрессионного анализа

Table 6

Association of open-angle glaucoma with factors based on regression analysis

Признак Feature	Отношение шансов (ОШ) Odds ratio (OR)	95 % ДИ 95 % CI	p-критерий p-criterion
Возрастной фактор Age factor	1,07	1,04; 1,09	< 0,001
Увеличение длины передне-задней оси глазного яблока Anterior-posterior axis elongation	1,36	1,17; 1,58	< 0,001
Уменьшение толщины перипапиллярного слоя нервных волокон Peripapillary retinal nerve fibre layer thinning	0,96	0,95; 0,98	< 0,001
Повышение уровня ВГД Increased IOP	1,18	1,13; 1,123	< 0,001
Наличие псевдоэкзофолии хрусталика Pseudoexfoliation syndrome	1,27	1,08; 1,47	0,004
Уменьшение уровня диастолического артериального давления Diastolic blood pressure decrease	0,98	0,96; 0,99	0,035

Таблица 7

Ассоциация закрытоугольной глаукомы с комплексом факторов на основе регрессионного анализа

Table 7

Angle-closure glaucoma with factors based on the regression analysis

Признак Feature	Отношение шансов (ОШ) Odds ratio (OR)	95 % ДИ для ОШ 95 % CI for OR	p-критерий p-criterion
Национальность (русский/нерусский) Nationality (Russian / non-Russian)	1,73	1,02; 2,96	0,04
Уменьшение длины передне-задней оси глазного яблока Anterior-posterior axis reduction	1,36	1,17; 1,58	0,07
Уменьшение толщины перипапиллярного слоя нервных волокон Peripapillary retinal nerve fibre layer thinning	0,97	0,96; 0,98	< 0,001
Повышение уровня ВГД Increased IOP	1,31	1,25; 1,37	< 0,001
Уменьшение толщины роговицы в центре Reduction in central corneal thickness	1,01	1,005; 1,02	0,001
Увеличение толщины хрусталика Increased lens thickness	2,11	1,11; 4,01	0,02
Уменьшение глубины передней камеры Shallowing of anterior chamber	0,07	0,03; 0,13	< 0,001
Уменьшение угла передней камеры Narrow anterior chamber angle	0,83	0,80; 0,87	< 0,001
Меньшая окружность талии Smaller waist circumference	0,98	0,96; 0,997	0,03
Меньшая окружность бедер Smaller hip circumference	0,97	0,96; 0,99	0,005

и угла передней камеры, и увеличение уровня ВГД и толщины хрусталика.

В целом, результаты корреляционного анализа соответствовали таковым полученным в других крупных зарубежных популяционных исследованиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распространенность глаукомы среди населения Южного Урала составила 5,3 % (открытоугольной ее формы — в 3,8 % случаев, закрытоугольной — в 1,5 %) с преобладанием среди мужчин и значительного (в 2,2 раза) — среди жителей города. В целом, показатель распространенности глаукомы в 1,5 раза превышает средний общемировой показатель (3,5 %). Распространенность глаукомы в разных возрастных группах исследованной популяции значительно отличалась, наблюдалась тенденция к ее увеличению с возрастом. Наиболее высокая корреляция наличия глаукомы с высокой степенью достоверности связана с такими факторами, как повышенное ВГД, возраст, проживание в городе, удлинение оси глазного яблока.

Выявленная в результате данного популяционного исследования относительно высокая частота глаукомы может говорить не только о влиянии наследствен-

ного или культурного фактора на развитие данного заболевания, но и об особенностях и проблемах офтальмологической помощи в данном регионе. Данный вопрос требует дальнейшего изучения и принятия соответствующих мер. Естественно, в практическом плане полученные нами результаты имеют немаловажное значение для дальнейшего развития системы мониторинга глаукомы и совершенствования системы профилактики данной патологии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кожакбаева М.Ж. Медико-социальные аспекты первичной инвалидности вследствие офтальмопатологии и пути ее реабилитации: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. Алматы, 2008. 38 с. [Kozhakbaeva M.Zh. Mediko-social'nye aspekty pervichnoj invalidosti vsledstvie oftal'mopatologii i puti ee rehabilitatsii: Avtoref. diss. ... d-ra med. nauk. Almaty, 2008. 38 s. (In Russ.).]
2. Нестеров А.П. Глаукома. М.: Медицина, 1995. — 255 с. [Nesterov A.P. Glaukoma. M.: Medicina, 1995. — 255 s. (In Russ.).]
3. Bikbov MM, Gilmanshin TR, Zainullin RM et al. Prevalence and associated factors of glaucoma in the Russian Ural Eye and Medical Study. Sci. Rep. 2020;10:20307. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77344-z>.
4. Либман Е.С. Эпидемиологическая характеристика глаукомы. Глаукома. 2009; приложение 1:2–3. [Libman ES. Epidemiologicheskaya harakteristika glaukomy. Glaukoma. 2009; prilozhenie 1:2–3. (In Russ.).]

5. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России. Вестник офтальмологии. 2006;122(1):35–37. [Libman ES, Shahova EV. Slepota i invalidnost' vsledstvie patologii organa zreniya v Rossii. Vestnik oftal'mologii. 2006;122(1):35–37. (In Russ.).]
6. Сахнов С.Н. Организация раннего выявления глаукомы и прогнозирования с учетом компьютерного скрининга медико-социальных факторов риска. Здоровье Российской Федерации. 2018;62(4):197–200. [Sahnov SN. Organizatsiya rannego vyyavleniya glaukomy i prognozirovaniya s uchetom komp'yuternogo skringinga mediko-social'nyh faktorov riska. Zdravooohranenie Rossijskoj Federacii. 2018;62(4):197–200. (In Russ.).]
7. Шараф В.М., Сипливый В.И. Эпидемиологические особенности клинического течения глаукомы в зависимости от социальных, экономических, этнических и географических факторов. Национальный журнал глаукома. 2014;13(1):68–76. [Sharaf VM, Sipliviy VI. Epidemiologicheskie osobennosti klinicheskogo techeniya glaukomy v zavisimosti ot social'nyh, ekonomicheskikh, etnicheskikh i geograficheskikh faktorov. Nacional'nyj zhurnal glaukoma. 2014;13(1):68–76. (In Russ.).]
8. Суркова В.К., Сафина А.З., Саяпов Н.Г., Булатова Л.К. Инвалидность вследствие глаукомы в Республике Башкортостан. Глаукома. 2007;2:54–56. [Surkova VK, Safina AZ, Sayapov NG, Bulatova LK. Invalidnost' vsledstvie glaukomy v Respublike Bashkortostan. Glaukoma. 2007;2:54–56. (In Russ.).]
9. Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Zainullin RM et al. Intraocular Pressure and Its Associations in a Russian Population: The Ural Eye and Medical Study. Am J Ophthalmol. 2019;204:130–139.
10. Всемирный доклад о проблемах зрения. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2020. (Электронный ресурс.) URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789240017207-rus.pdf> (дата обращения: 26.06.2021). [Vsemirnyj doklad o problemah zreniya. Zheneva: Vsemirnaya organizatsiya zdravooohraneniya; 2020. (Elektronnyj resurs.) URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328717/9789240017207-rus.pdf> (data obrashcheniya: 26.06.2021)].
11. Jonas J.B., Gusek G.C., Naumann G.H. Optic disc morphometry in chronic primary open-angle glaucoma. I. Morphometric intrapapillary characteristics. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 1988;26:522–530.

Информация об авторах

Бикбов Мухаррам Мухтарамович — директор Уфимского НИИ глазных болезней, д-р мед. наук, проф., <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Гильманшин Тимур Риксович — канд. мед. наук, главный врач, timdoct@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>;
Якупова Элина Маратовна — научный сотрудник отделения офтальмологической и медицинской эпидемиологии, rakhimova_ellina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9616-6261>.
Исрафилова Гульнара Зуфаровна — врач-методист, israfilova_gulnara@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

About authors

Muharram M. Bikbov — Dr. Sci. (Med.), Professor; Director, Ufa Eye Research Institute, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>
Timur R. Gilmanshin — Candidate of Medical Science, head doctor timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>
Ellina M. Iakupova — Researcher of Ophthalmic and Medical Epidemiology Department, rakhimova_ellina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9616-6261>
Gulnara Z. Israfilova — Methodologist, israfilova_gulnara@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

Вклад авторов:

Бикбов М.М. — концепция и дизайн исследования UEMS, консультирование;
Гильманшин Т.Р. — анализ данных исследования UEMS, написание текста;
Якупова Э.М. — анализ данных исследования UEMS;
Исрафилова Г.З. — статистический анализ данных исследования UEMS, редактирование текста.

Authors' contribution:

Bikbov M.M. — concept and design of UEMS research, consulting;
Gilmanshin T.R. — analysis of UEMS research data, writing text;
Yakupova E.M. — analysis of UEMS research data;
Israfilova G.Z. — statistical analysis of UEMS research data, text editing.

Финансирование: авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Конфликт интересов: отсутствует.

Financial transparency: Authors have not financial interest in the submitted materials or methods.

Conflict of interest: None.

Поступила: 25.01.2023
 Переработана: 15.02.2023
 Принята к печати: 01.03.2023

Originally received: 25.01.2023
 Final revision: 15.02.2023
 Accepted: 01.03.2023



Научная статья
УДК 617.735-007

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-15-20>

Фундус-микрпериметрия в функциональной оценке хирургии идиопатических макулярных разрывов методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут»

С.Д. Стебнев^{1,2}, В.С. Стебнев^{1,2}, И.В. Малов^{1,2}, Н.И. Складчикова², Т.Ю. Ващенко²

¹Кафедра глазных болезней ИПО ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

²Офтальмологическая клиника «Хирургия глаза», Самара

РЕФЕРАТ

Цель. Целью работы явилась оценка методом фундус-микрпериметрии функциональных результатов хирургии идиопатических макулярных разрывов с использованием технологии «височный перевернутый ВПМ-лоскут». **Материал и методы.** 95 пациентам через 3 месяца после успешной хирургии сквозного идиопатического макулярного разрыва (ИМР) по технологии «височный перевернутый ВПМ-лоскут» проведены функциональные исследования на микропериметре MAIA (Centervue) в режиме «Expert test» с определением точки фиксации, стабильности фиксации, чувствительности сетчатки по 3 стандартным радиусам (малому, среднему и большому) и в височной и носовой областях макулы. **Результаты.** Точка фиксации в 89 (93,7 %) глазах сместилась к центру фовеа и стала стабильной у 84 (88,4 %) пациентов. По малому радиусу чувствительность сетчатки увеличилась с $17,9 \pm 3,21$ до $21,1 \pm 2,81$ ($p < 0,05$) дБ, по среднему радиусу – с $20,1 \pm 3,11$ до $26,1 \pm 2,66$ ($p < 0,05$) дБ, по большому радиусу – с $20,2 \pm 2,97$ до $26,9 \pm 2,47$ ($p < 0,05$) дБ. Чувствительность сетчатки в височной половине макулы была ниже, чем в носовой ($22,4 \pm 2,41$ и $25,9 \pm 2,37$ дБ соответственно, $p < 0,05$). МКОЗ повысилась с $0,07 \pm 0,04$ до $0,34 \pm 0,17$ ($p < 0,05$). **Заключение.** Фундус-микрпериметрия – объективный метод оценки функциональной эффективности хирургии ИМР. Хирургическая технология «височный перевернутый ВПМ-лоскут» обеспечивает высокую сохранность сетчатки в проекции папилломакулярного пучка, быстрое и максимально полное восстановление чувствительности макулярной области в послеоперационном периоде. **Ключевые слова:** микрпериметрия, идиопатический макулярный разрыв, височный перевернутый ВПМ-лоскут, ретиальная чувствительность, стабильность фиксации

Для цитирования: С.Д. Стебнев, В.С. Стебнев, И.В. Малов, Н.И. Складчикова, Т.Ю. Ващенко. Фундус-микрпериметрия в функциональной оценке хирургии идиопатических макулярных разрывов методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут». Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 15–20. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-15-20>
Автор, ответственный за переписку: Сергей Дмитриевич Стебнев, stebnev2011@yandex.ru

Original article

Fundus microperimetry in the functional evaluation of surgery of idiopathic macular ruptures by the method of «temporal inverted ILM flap»

S.D. Stebnev^{1,2}, V.S. Stebnev^{1,2}, I.V. Malov^{1,2}, N.I. Skladchikova², T.Y. Vashchenko²

¹Department of eye diseases of Samara State Medical University;

²Ophthalmic clinic «Eye Surgery», Samara

ABSTRACT

Purpose. The aim of the work was to evaluate by fundus microperimetry the functional results of using the technology «temporal inverted VPM flap» in surgery of idiopathic macular ruptures. **Material and methods.** 95 patients 3 months after successful surgery of end-to-end idiopathic macular rupture (IMR) using the «temporal inverted VPM flap» technology, functional studies were performed on the MAIA microperimeter (Centervue) in the «Expert test» mode with the determination of the fixation point and its fixation stability, retina sensitivity by 3 standard radii (small, medium and large) and in the temporal and nasal areas of the macula. **Results.** The fixation point in 89 (93,7 %) eyes shifted to the center of the fovea and became stable in 84 (88,4 %) patients. For a small radius, the sensitivity of the retina increased from $17,9 \pm 3,21$ to $21,1 \pm 2,81$ ($p < 0,05$) dB, for an average radius from $20,1 \pm 3,11$ to $26,1 \pm 2,66$ ($p < 0,05$) dB, for a large radius from $20,2 \pm 2,97$ to $26,9 \pm 2,47$ ($p < 0,05$) dB. The sensitivity of the retina in the temporal half of the macula was lower than in the nasal ($22,4 \pm 2,41$ and $25,9 \pm 2,37$ dB, respectively, $p < 0,05$). The corrected distance visual acuity (CDVA) increased from $0,07 \pm 0,04$ to $0,34 \pm 0,17$ ($p < 0,05$). **Conclusion.** Fundus microperimetry is an objective method of functional effectiveness of IMR surgery. The surgical technology «temporal inverted ILM flap» provides more complete preservation of the retina in the projection of the papillomacular bundle, rapid and maximally complete restoration of the sensitivity of the macular area in the postoperative period. **Keywords:** microperimetry, idiopathic macular rupture, temporal inverted ILM flap, retinal sensitivity, fixation stability

For quoting: S.D. Stebnev, V.S. Stebnev, I.V. Malov, N.I. Skladchikova, T.Y. Vashchenko. Fundus microperimetry in the functional evaluation of surgery of idiopathic macular ruptures by the method of «temporal inverted ILM flap». Point of view. East – West. 2023;2: 15–20. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-15-20>.

Corresponding author: Sergey D. Stebnev, stebnev2011@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Микропериметрия — современный высокоинформативный метод изучения состояния макулярной области [1–3]. Это неинвазивная технология, позволяющая измерить порог светочувствительности сетчатки в макулярной области, определить точку фиксации и ее стабильность [4–6]. В настоящее время доступны к работе три микропериметра: MP-3 (Nidek Technologies); Spectral OCT/SLO (Optos) и MAIA microperimeter (Centervue, Padua). По мнению ряда авторов, при продолжающемся в настоящее время активном поиске эффективных и безопасных технологий лечения идиопатических макулярных разрывов (ИМР), использование микропериметрии следует считать «золотым стандартом» для мониторинга и объективной оценки функциональной эффективности различных хирургических методов лечения ИМР [7–11].

ЦЕЛЬ

Оценить методом фундус-микропериметрии функциональные результаты хирургии идиопатических макулярных разрывов с использованием технологии «височный перевернутый ВПМ-лоскут».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование включены 95 пациентов (95 глаз) со сквозными ИМР 2–4 стадии по Gass J. без сопутствующего эпимакулярного фиброза в возрасте от 51 до 64 ($62,4 \pm 7,9$ года) лет; женщин — 71 (74,7 %), мужчин — 24 (25,3 %). Никто из пациентов ранее не подвергался эндовитреальной хирургии. Критерии исключения из исследования: миопия, ламеллярные макулярные отверстия, возрастная макулодистрофия, диабетическая ретинопатия, глаукома. Все пациенты были успешно прооперированы нами по технологии «височный перевернутый ВПМ-лоскут» с использованием 3D-визуализации (NGENUITY, Alcon) [12].

Пациентам в дооперационном периоде и через 3 месяца после операции проводилось комплексное офтальмологическое обследование: визометрия, бесконтактная тонометрия, периметрия, авторефрактометрия, обратная офтальмоскопия, ультразвуковая биометрия и биомикроскопия, фоторегистрация глазного дна, оптическая когерентная томография макулярной области и фундус-микропериметрия.

Фундус-микропериметрию проводили с помощью периметра MAIA (Macular Integrity Assessment, Centervue, Padova, Italy) в режиме «Expert test» без расширения зрачка в затемненной комнате с возможностью контрольной визуализации глазного дна за счет технологии «лазерной сканирующей офтальмоскопии» с излучением в инфракрасном диапазоне с углом обзора 36° .

Определяли чувствительность сетчатки в каждой из 12 по циферблату точки в 3 радиусах: Rmin — малый радиус (1° от центральной точки) — фовеолярная зона, Rmed — средний радиус (3° от центральной точки) — парафовеолярная зона, Rmax — большой радиус (5° от центральной точки) — перифовеолярная зона.

Параметры исследования: стандартная пороговая стратегия 4–2, количество стимулов — 61, размер стимулов — Goldman III, длительность стимулов — 200 мс, шкала чувствительности 0–36 дБ, фоновая освещенность — 4 асб., цель фиксации — красный круг диаметром 1° . Анализировали графики: «Macular Integrity» — процент сниженных порогов световой чувствительности (шкала 0–100), «Average Threshold» — средняя макулярная чувствительность (Mean Macular Sensitivity — MMS) фиксировалась в 37 точках, заключенных в круг диаметром 10° (шкала 0–36 дБ): нормальный (36–25 дБ), пограничный (24–23 дБ), низкий результат (ниже 22 дБ).

Проводили анализ точки фиксации и ее стабильности (автоматическое определение зоны предпочтительного ретинального локуса (ПРЛ). Анализировали поведение фиксации на «площади двойного контура эллипса» (Bivariate Contour Ellipse Area — BCEA) в 63 % и 95 % точек фиксации. Стабильность фиксации (P1 и P2) измеряли путем вычисления процента точек фиксации, расположенных в пределах круга на расстоянии 1° и 2° соответственно. Фиксация считалась стабильной в том случае, если более 75 % точек находились в пределах P1; относительно нестабильной, если менее 75 % точек находились в пределах P1, но более 75 % точек в пределах P2; нестабильной, если менее 75 % точек находились в пределах P2.

В процессе работы соблюдались этические принципы, установленные Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki). Все участники дали письменное информированное согласие на проведение исследования.

Статистическая обработка проводилась при помощи программы STATISTICA 10 для Windows и Numbers для macOS для количественных признаков: максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ), светочувствительность макулярной области сетчатки (дБ), фиксация взора (%), диаметр макулярного разрыва (мкм). При статистической обработке полученных результатов применяли параметрический анализ с определением критерия Стьюдента (t). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая характеристика пациентов, вошедших в данное исследование, представлена в *табл.*

Функциональные результаты хирургии ИМР оценивали по данным фундус-микропериметрии через 3 месяца.

ца после операции. Была отмечена четкая положительная динамика восстановления функциональных показателей сетчатки параллельно анатомическому восстановлению витрео-макулярного интерфейса с восстановлением макулярного профиля макулы и сокращением протяженности дефектов External Limiting Membrane (ELM) и Ellipsoid Zone (EZ) [13].

Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) к 3 месяцу наблюдения повысилась с $0,07 \pm 0,04$ до $0,34 \pm 0,17$ (от 0,1 до 0,8) ($p < 0,05$).

Точка фиксации, которая до операции на всех 95 глазах была смещена в основном в верхнюю часть макулы (рис. 1), к 3-му месяцу наблюдения сместилась к центру фовеа и четко фиксировалась по верхнему краю разрыва на 89 (93,7 %) глазах.

Существенные изменения через 3 месяца после операции произошли и в состоянии стабильности точки фиксации: стабильная фиксация зафиксирована у 84 (88,4 %) пациентов, относительно стабильная — у 11 (11,6 %) пациентов.

Важным критерием функционального восстановления сетчатки в послеоперационном периоде является ее светочувствительность. Через 3 месяца после операции

центральная макулярная чувствительность и общая макулярная чувствительность статистически значимо возросли у всех исследуемых пациентов. Так как анатомические нарушения сетчатки в центральных ее отделах — фовеолярная зона («малый радиус» исследования чувствительности сетчатки) — были более выражены, чем в пара- и перифовеолярных зонах («средний и большой радиус»), нас интересовала динамика восстановления чувствительности сетчатки отдельно по всем трем радиусам. По малому радиусу чувствительность сетчатки увеличилась с $17,9 \pm 3,21$ до $21,1 \pm 2,81$ ($p < 0,05$) дБ, по среднему радиусу с $20,1 \pm 3,11$ до $26,1 \pm 2,66$ ($p < 0,05$) дБ, по большому радиусу с $20,2 \pm 2,97$ до $26,9 \pm 2,47$ ($p < 0,05$) дБ (рис. 2).

Используемая технология «височный перевернутый ВПМ-лоскут» в хирургии ИМР у представленных пациентов предусматривает максимальную сохранность ВПМ за счет выкраивания ВПМ-лоскута только с височной стороны макулы и отсутствие любых хирургических манипуляций в зоне папилломакулярного пучка. Это обеспечивает и более быстрое и полное восстановление макулярной чувствительности в носовых отделах макулярной области (зона папилломакулярного пучка). Нами

Таблица

Общая исходная характеристика пациентов (n = 95)

Table

General baseline characteristics of patients (n = 95)

Пациенты (м/ж) Patients (m/f)	95(71/24)
Возраст (лет) Age (years)	62,4 ± 7,9
Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) Corrected Distance Visual Acuity (CDVA)	0,07 ± 0,04
Минимальный линейный диаметр ИМР (мкм) Minimum linear diameter of IMR (μm)	369,39 ± 168,54
Диаметр основания ИМР (мкм) IMR base diameter (μm)	984,38 ± 164,59
Высота макулярного разрыва (мкм) Macular hole height (μm)	411,37 ± 79,11
Протяженность дефекта ELM (мкм) ELM defect length (μm)	127,51 ± 298,43
Протяженность дефекта EZ (мкм) Defect length EZ (μm)	411,52 ± 369,83
Фиксация: стабильная Fixation: stable	0
Фиксация: относительно нестабильная Fixation: relatively unstable	27 (28 %)
Фиксация: нестабильная Fixation: unstable	68 (72 %)
Средняя макулярная чувствительность (дБ) Average Macular Sensitivity (dB)	18,57 ± 3,43

Примечание: ELM — внешняя ограничивающая мембрана; EZ — эллипсоидная зона

Note: ELM — External Limiting Membrane; EZ — Ellipsoid Zone

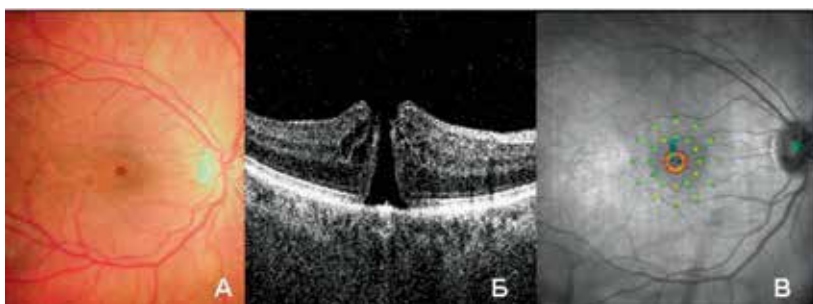


Рис. 1. Пациент М., 67 лет. А – ИМР, МКОЗ 0,09 н/к. Б – ОКТ до операции: диаметр основания 758 мкм, минимальный диаметр 321 мкм. С – микропериметрия до операции: точка фиксации взгляда смещена вверх относительно разрыва, фиксация нестабильная, чувствительность сетчатки по малому радиусу 17,2 дБ, общая чувствительность макулярной области 22,9 дБ

Fig. 1. Patient M., 67 years old. А – IMR, BCVA 0.09 n/c. В – OCT before surgery: base diameter 758 μm , minimum diameter 321 μm . С – microperimetry before surgery: gaze fixation point is displaced upward relative to the break, fixation is unstable, retinal sensitivity along the small radius is 17.2 dB, total sensitivity of the macular area is 22.9 dB



Рис. 2. Пациент К., 65 лет. А – ОКТ до операции: диаметр основания ИМР 802 мкм, минимальный диаметр 405 мкм, МКОЗ 0,07 н/к. Б – интраоперационное фото – макулярный разрыв закрыт височными перевернутыми ВПМ-лоскутами. С – ОКТ через 3 мес. после операции. Д – микропериметрия через 3 месяца после операции: МКОЗ 0,4 н/к, точка фиксации взгляда переместилась в фовеолярную область, фиксация стабильная, чувствительность сетчатки по малому радиусу 19,2 дБ, общая чувствительность макулярной области 23,4 дБ

Fig. 2. Patient K., 65 years old. А – OCT before surgery: IMR base diameter 802 μm , minimum diameter 405 μm , BCVA 0.07 n/c. В – intraoperative photo – the macular hole is closed with temporal inverted ILM-flaps. С – OCT 3 months later after operation. D – microperimetry 3 months after surgery: BCVA 0.4 n/s, fixation point moved to the foveolar region, fixation is stable, retinal sensitivity along the small radius is 19.2 dB, total sensitivity of the macular region is 23.4 dB

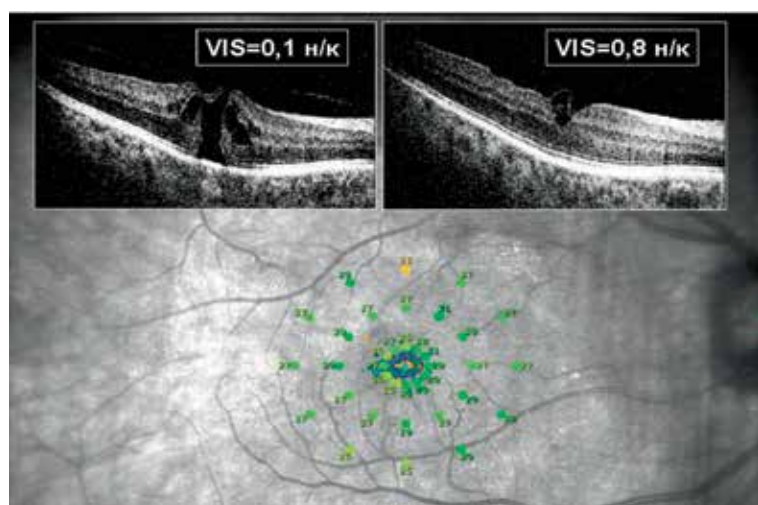


Рис. 3. Пациент П., 61 год. ОКТ до и после операции. Через 3 месяца после операции МКОЗ повысилась с 0,1 до 0,8 н/к, практически полностью восстановлены слои ELM и EZ. Микропериметрия через 3 месяца после операции: точка фиксации взгляда расположена в фовеолярной области, фиксация стабильная, чувствительность сетчатки по малому радиусу 27,4 дБ, общая чувствительность макулярной области 26,8 дБ

Fig. 3. Patient P., 61 years old. OCT before and after surgery. 3 months after the operation, BCVA increased from 0.1 to 0.8 n/c, the ELM and EZ layers were almost completely restored. Microperimetry 3 months after surgery: the point of gaze fixation is located in the foveolar region, the fixation is stable, the sensitivity of the retina along the small radius is 27.4 dB, the total sensitivity of the macular region is 26.8 dB

проведены расчеты чувствительности макулы в височной и носовой областях, которые показали $22,4 \pm 2,41$ и $25,9 \pm 2,37$ дБ соответственно (различия статистически достоверны, $p < 0,05$) (рис. 3).

Таким образом, для современной объективной оценки результатов хирургии ИМР необходим мультимодальный подход, включающий в себя анализ не только анатомического восстановления витрео-макулярного интерфейса, но и анализ параметров функционального восстановления макулярной области. Именно последний фактор, наряду с остротой зрения, определяет удовлетворенность пациента полученным лечением и качеством жизни в послеоперационном периоде.

ВЫВОДЫ

1. Фундус-микрпериметрия — объективной метод функциональной эффективности хирургии идиопатических макулярных разрывов.

2. Хирургическая технология «височный перевернутый ВПМ-лоскут» обеспечивает наиболее полную сохранность сетчатки в проекции папилломакулярного пучка, быстрое и максимально полное восстановление чувствительности макулярной области в послеоперационном периоде.

3. Фундус-микрпериметрия в реальном времени отражает функциональное состояние макулы, точку фиксации и ее стабильность, пороговые значения светочувствительности макулярной области.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Пилиягина А.А., Ненашева Ю.В., Фабрикантов О.Л. Информативность микрпериметрии в диагностике ретинальной патологии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2020;16(1):249–253. [Pilyagina AA, Nenashcheva YuV, Fabrikantov OL. Informativity of microperimetry in the diagnosis of retinal pathology. *Saratov Scientific Medical Journal*. 2020;16(1):249–253. (In Russ.).]
2. Molina-Martin A, Perez-Cambrodi RJ, Pinero DP. Current clinical application of microperimetry: A Review. *Semin Ophthalmol*. 2018;33(5):620–628. doi: 10.1080/08820538.2017.1375125
3. Yang Y, Dunbar H. Clinical Perspectives and Trends: Microperimetry as a Trial Endpoint in Retinal Disease. *Ophthalmologica*. 2021;244(5):418–450. doi: 10.1159/000515148
4. Педанова Е.К. Микрпериметрия в оценке функционального состояния и комплексном прогнозировании результатов хирургического лечения пациентов с идиопатическим макулярным разрывом. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. [Pedanova EK. Microperimetry in the assessment of the functional state and complex prediction of the results of surgical treatment of patients with idiopathic macular rupture: [Dissertation abstract]. М.; 2009. (In Russ.).]
5. Sborgia G, Niro A, Tritto T, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular hole: a microperimetry study. *J Clin Med*. 2020;18(2):556–559. doi: 10.1186/s40942-019-0195-6
6. Ming J, Qin R. Trends in research related to ophthalmic microperimetry from 1992 to 2022: A bibliometric analysis and knowledge graph study. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:1024336. doi: 10.3389/fmed.2022.1024336
7. Зотов А.С., Балалин А.С., Балалин С.В. и др. Роль микрпериметрии в наблюдении и лечении у пациентов с макулярными разрывами. Офтальмология. 2021;18(1):90–95. [Zotov AS, Balalin AS, Balalin SV et al. The role of microperimetry in the monitoring and treatment of patients with macular holes. *Ophthalmology*. 2021;18(1):90–95. (In Russ.).] doi.org/10.18008/1816-5095-2021-1-90-95

8. Ларина Е.А., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А. Анализ микрпериметрических данных для определения функциональных параметров сетчатки у пациентов с рецидивирующим макулярным разрывом. Современные технологии в офтальмологии. 2020;1:181–185. [Larina EA, Fayzrahmanov RR, Pavlovsky OA. Analysis of microperimetric data to determine the functional parameters of the retina in patients with recurrent macular hole. *Modern technologies in ophthalmology*. 2020;1:181–185. (In Russ.).] doi.org/10.25276/2312-4911-2020-2-181-185
9. Шишкин М.М., Ларина Е.А., Файзрахманов Р.Р. и др. Сравнительный анализ данных оптической когерентной томографии и микрпериметрии для оценки состояния центральных отделов сетчатки при рецидиве макулярного разрыва. РМЖ. Клиническая практика. 2020;11(3):23–28. [Shishkin MM, Larina EA, Fayzrahmanov RR, et al. Comparative analysis of optical coherence tomography and microperimetry data for assessing the state of the central parts of the retina in recurrent macular rupture. *breast cancer. Clinical practice*. 2020;11(3):23–28. (In Russ.).] doi: 10.17816/clinpract25831
10. Liu Y, Wang Y, Dong Y, et al. Characteristics of fixation patterns and their relationship with visual function of patients with idiopathic macular holes after vitrectomy. *Sci Rep*. 2021; 11:7658. doi: 10.1038/s41598-021-87286-9
11. Huang WY, Chen YJ. Changes in retinal sensitivity following inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Taiwan J Ophthalmol*. 2021;11(3):273–279. doi: 10.4103/tjo.tjo_90_20
12. Стебнев С.Д., Стебнев В.С., Малов И.В. и др. 3D-визуализация в хирургии идиопатических макулярных разрывов. Современные технологии в офтальмологии. 2020;1(26):253–256. [Stebnev SD, Stebnev VS, Malov IV, et al. 3D visualization in surgery for idiopathic macular holes. *Modern technologies in ophthalmology*. 2020;1(26):253–256. (In Russ.).] doi.org/10.25276/2312-4911-2020-2-253-256
13. Стебнев С.Д., Стебнев В.С., Складчикова Н.И. и др. Особенности регенеративных процессов в микроструктурах фовеолярной области после хирургии первичных полных макулярных отверстий методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут». Точка зрения. Восток – Запад. 2021;1:43–46. [Stebnev SD, Stebnev VS, Skladchikova NI, et al. Peculiarities of regenerative processes in the microstructures of the foveolar region after surgery for primary complete macular holes using the «temporal inverted ILM flap» method. *Tochka zreniya. Vostok – Zapad*. 2021;1:43–46. (In Russ.).] doi.org/10.25276/2410-1257-2021-1-43-46

Информация об авторах:

Стебнев Сергей Дмитриевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, директор клиники «Хирургия глаза», stebnev2011@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-5497-9694;

Стебнев Вадим Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, vision63@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4539-7334;

Малов Игорь Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, i.v.malov@samsmu.ru. ORCID: 0000-0003-2874-9585;

Складчикова Неонилла Ивановна — кандидат медицинских наук, врач клиники «Хирургия глаза», stebnev2011@yandex.ru;

Вашченко Татьяна Юрьевна — кандидат медицинских наук, врач клиники «Хирургия глаза», tatyana.vashchenko.81@mail.ru

About authors

Sergey Dmitrievich Stebnev — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, IPO Samara State Medical University, Director of the Eye Surgery Clinic, stebnev2011@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-5497-9694;

Vadim Sergeevich Stebnev — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, IPO, Samara State Medical University, vision63@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4539-7334;

Igor Vladimirovich Malov — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, IPO SamSMU, i.v.malov@samsmu.ru. ORCID: 0000-0003-2874-9585;

Neonilla Ivanovna Skladchikova — Candidate of Medical Sciences, doctor at the clinic «Eye Surgery», stebnev2011@yandex.ru;

Tatyana Yurievna Vashchenko — Candidate of Medical Sciences, doctor at the Eye Surgery Clinic. tatyana.vashchenko.81@mail.ru

Вклад авторов

С.Д. Стебнев — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

В.С. Стебнев — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

И.В. Малов — редактирование, окончательное утверждение версии, статистическая обработка данных.

Н.И. Складчикова — редактирование, окончательное утверждение версии, статистическая обработка данных.

Т.Ю. Ващенко — сбор, анализ и обработка материала, редактирование.

Author's contribution

S.D. Stebnev — significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing the text, final approval of the version to be published.

V.S. Stebnev — significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

I.V. Malov — editing, final approval of the version, statistical data processing.

N.I. Skladchikova — editing, final approval of the version, statistical data processing.

T.Y. Vashchenko — collection, analysing and processing of material, editing.

Финансирование: авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflict of interest: none.

*Поступила: 24.03.2023 г.
Переработана: 10.04.2023 г.
Принята к печати: 13.04.2023 г.*

*Originally received: 24.03.2023
Final revision: 10.04.2023
Accepted: 13.04.2023*



Уфимский НИИ глазных болезней

ЛАЗЕРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Лазеркоагуляция сетчатки выполняется при следующих состояниях:

- диабетическая ретинопатия,
- тромбозы вен сетчатки,
- периферические витреохориоретинальные дистрофии (ПВХРД),
- центральная серозная хориопатия,
- ангиоматозы сетчатки,
- хориоидальная неоваскуляризация,
- обширные пре- и ретинальные кровоизлияния различной этиологии,
- миопия высокой степени.

При патологии переднего отрезка глаза:

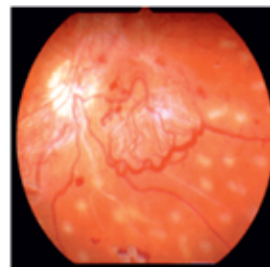
- лазерная дисцизия вторичной катаракты на артифакичном и афакичном глазу,
- лазерная иридэктомия,
- лазерная гониопунктура (после хирургической непроникающей операции),
- селективная лазерная трабекулопластика,
- реконструктивные операции на переднем отрезке глаза.



АДРЕС: г. Уфа, ул. Авроры, 14 (здание стационара, первый этаж, каб. 107)

ТЕЛЕФОН ДЛЯ ЗАПИСИ: +7 (347) 286-53-03 (колл-центр), +7(347) 255-54-09 (отделение)

Время работы: понедельник-пятница 08.00-15.00





Научная статья

УДК 617.758.1

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-21-25>

Изменение угла косоглазия у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией в условиях общей анестезии и его влияние на выбор оптимального хирургического протокола

Д.Р. Мамулат, Е.В. Филимонов, И.Л. Плисов, К.А. Белоусова, Г.В. Гладышева

Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Новосибирск

РЕФЕРАТ

Цель. Оценить динамику величины эзодевиации у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией в состоянии бодрствования и в условиях общей анестезии с целью определения оптимального хирургического протокола. **Материал и методы.** Проведено исследование изменения угла косоглазия и тракционного теста у 15 пациентов в возрасте от 4 до 18 месяцев в физиологических условиях и в условиях общей анестезии. **Результаты.** У четырех пациентов была диагностирована ортотропия, отрицательный тракционный тест, поэтому фактическая доза препарата была уменьшена. У трех пациентов с синдромом перекрестной фиксации величина эзотропии в наркозе уменьшилась, был зафиксирован положительный тракционный тест, им потребовалась максимальная доза препарата Ботокс. У остальных пациентов величина эзодевиации колебалась от 3 до 8°, тракционный тест был отрицательный, запланированная доза препарата не требовала коррекции. **Заключение.** Динамика угла косоглазия в условиях общей анестезии у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией является основополагающим фактором, определяющим выбор оптимальной дозировки препарата Ботокс для проведения хемоденервации *m. rectus medialis*.

Ключевые слова: эссенциальная младенческая эзотропия, синдром перекрестной фиксации, хемоденервация, общая анестезия, эзодевиация

Для цитирования: Д.Р. Мамулат, Е.В. Филимонов, И.Л. Плисов, К.А. Белоусова, Г.В. Гладышева. Изменение угла косоглазия у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией в условиях общей анестезии и его влияние на выбор оптимального хирургического протокола. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 21–25. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-21-25>

Автор, ответственный за переписку: Дарья Римовна Мамулат, oftalm2015@mail.ru

Original article

Change in the angle of strabismus in patients with essential infantile esotropia under general anesthesia and its influence on the choice of the optimal surgical protocol

D.R. Mamulat, E.V. Filimonov, I.L. Plisov, K.A. Belousova, G.V. Gladisheva

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk

ABSTRACT

Purpose. To evaluate the dynamics of esodeviation in patients with essential infantile esotropia in the awake state and under general anesthesia in order to determine the optimal surgical protocol. **Material and methods.** A study was made of changes in the angle of strabismus and traction test in 15 patients aged 4 to 18 months under physiological conditions and under general anesthesia. **Results.** Four patients were diagnosed with orthotropia, a negative traction test, so the actual dose of the drug was reduced. In three patients with cross-fixation syndrome, the magnitude of esotropia in anesthesia decreased, a positive traction test was recorded, and they required the maximum dose of Botox. In the remaining patients, the magnitude of esodeviation ranged from 3 to 8°, the traction test was negative, the planned dose of the drug did not require correction.

Conclusions. The dynamics of the strabismus angle under general anesthesia in patients with essential infantile esotropia is a fundamental factor determining the choice of the optimal dosage of Botox for chemodenervation of *m. rectus medialis*.

Keywords: essential infantile esotropia, cross-fixation syndrome, chemodenervation, general anesthesia, esodeviation

For quoting: D.R. Mamulat, E.V. Filimonov, I.L. Plisov, K.A. Belousova, G.V. Gladisheva/ Change in the angle of strabismus in patients with essential infantile esotropia under general anesthesia and its influence on the choice of the optimal surgical protocol. Point of view. East – West. 2023;2: 21–25. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-21-25>

Corresponding author: Darya R. Mamulat, oftalm2015@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Эссенциальная младенческая эзотропия (ЭМЭ) представляет особый тип детского косоглазия, которое возникает в возрасте до 6 месяцев жизни. Она характеризуется большим постоянным углом косоглазия и в дальнейшем может приводить к развитию различных двигательных дисфункций, таких как гиперфункция нижних косых мышц, синдром перекрестной фиксации, диссоциированная вертикальная девиация, латентный нистагм [1, 2]. Кроме того, ЭМЭ проявляется при отсутствии сочетанных неврологических заболеваний и поэтому не связана с нарушениями сенсомоторной зрительной системы [3].

Основным фактором, предрасполагающим к развитию ЭМЭ, является иннервационный дисбаланс между тонической конвергенцией и дивергенцией, которые, в свою очередь, являются ответственными за отклонения глаз [4]. Помимо дисиннервационных факторов, тоническая конвергенция, так называемый эзотонус, также участвует в происхождении инфантильной эзотропии [5]. Эзотонус является результатом фоновой иннервации экстраокулярных мышц в состоянии бодрствования, которая противостоит нормальному положению глаз в покое, и, как считается, имеет небольшую дивергенцию.

Абсолютное положение глаз в покое, по мнению М.Р. Meyers и С. Toselli, можно приравнять к их анатомическому положению под общей анестезией. Нервный импульс к экстраокулярным мышцам замедляется и блокируется во время общей анестезии, поэтому эзотонус и другие факторы иннервации, которые могут влиять на положение глаз, аккомодацию, плавные движения, приостанавливают свое влияние, и глаза принимают положение покоя [6].

ЦЕЛЬ

Целью исследования является оценка динамики величины эздевиации у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией в состоянии бодрствования и в условиях общей анестезии с целью определения оптимального хирургического протокола.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 15 пациентов превербального возраста с ЭМЭ, из них 9 мальчиков и 6 девочек. Возраст пациентов на момент обращения составлял от 4 месяцев до 1,5 лет. Дебют косоглазия у всех пациентов со слов родителей — до 3-месячного возраста.

Во время первичного обследования проводилось исследование зрительных функций с помощью дистантного рефрактора Plusoptix в физиологических условиях и в условиях циклоплегии, определялась величина девиации в пяти диагностических позициях зрачка, оценивался объем подвижности глазных яблок, выраженный в градусах по методике Гиршберга. Угол косоглазия, измеренный в состоянии бодрствования, был принят как базовый для планирования объема интраоперационного лечения: билатеральной хемоденервации *m. rectus medialis* (рис. 1).

На втором этапе пациенты обследовались интраоперационно.

В ходе нашего исследования проведение общей анестезии было обязательным условием. Анестезирующие препараты (в данном случае Севофлуран) оказывают сложное многофакторное воздействие на системы и органы человека. В контексте нашей работы системами — «эффекторами» — являлись центральная нервная система и скелетная мускулатура. Важным физиологическим следствием взаимодействия использованного нами Севофлурана и этих систем явилось:

- обратимое отключение сознания, реализуемое путем воздействия на различные синаптические структуры (прежде всего на гаммергические синапсы);
- миорелаксирующее действие в результате подавления Севофлураном передачи возбуждения в нейромышечном синапсе и прямого воздействия ингаляционного агента на актин-миозиновое сопряжение мышечного волокна;
- супрессия мезенцефальных и стволовых структур головного мозга, где расположены ядра черепно-мозговых нервов, отвечающие за иннервацию экстраокулярных мышц.

Общая анестезия обладает корригирующим потенциалом, если в основе эзотропии лежит функциональный нервно-мышечный дисбаланс.

На десятой минуте после индукции общей анестезии, в хирургической фазе наркоза, проводилось измерение величины эздевиации, а также оценивалась степень эластичности медиальной прямой мышцы с помощью теста пассивного движения глаз (тракционного теста).

Пациенту бинокулярно устанавливались векорасширители, с помощью ручного офтальмоскопа получали световой рефлекс на роговице пациента (рис. 2).

Далее оценивалась величина смещения светового рефлекса от центра зрачка в градусах, результат фиксировался.

Тракционный тест основывался на субъективной оценке сопротивления, которое оказывают глазодвига-



Рис. 1. Измерение угла косоглазия в состоянии бодрствования

Fig. 1. Measurement of the angle of strabismus in the waking state

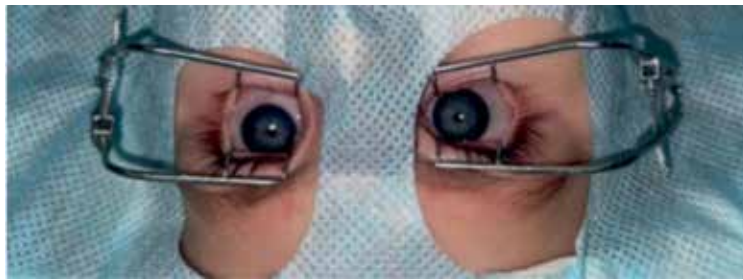


Рис 2. Измерение (исследование) угла косоглазия интраоперационно

Fig. 2. Measurement (research) of the angle of strabismus intraoperatively

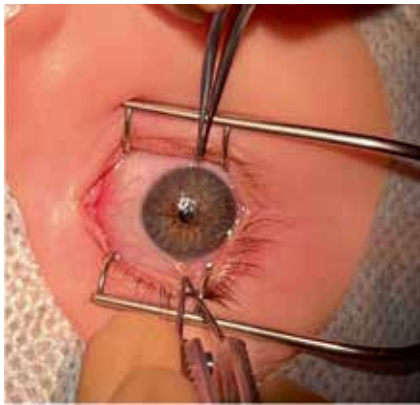


Рис 3. Проведение тракционного теста в условиях общей анестезии

Fig. 3. Conducting a traction test under general anesthesia

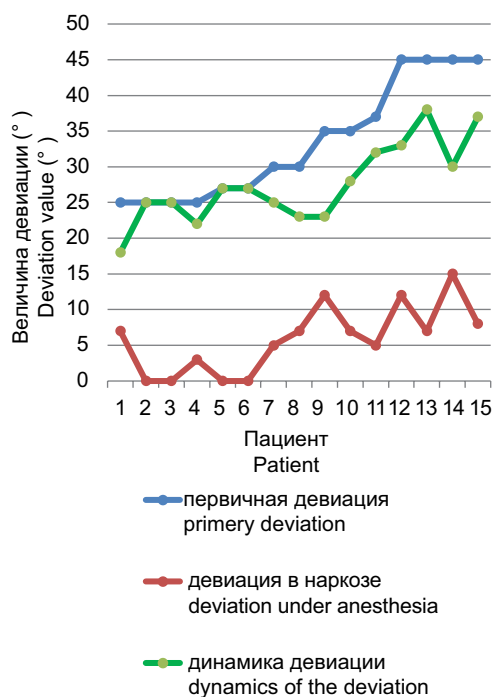


Рис 4. Зависимость изменения величины девиации в условиях общего наркоза от базовой величины

Fig. 4. Dependence of the change in the deviation value under general anesthesia on the base value

тельные мышцы пациента (положительный или отрицательный). Тест проводился с помощью двух конъюнктивных пинцетов, которыми захватывается конъюнктива паралимбально на 12 и 6 часах. Состояние эластичности / ригидности медиальных прямых мышц оценивалось при отведении глазного яблока (рис. 3).

В качестве лечения всем пациентам была проведена хемоденервация *m. rectus medialis* путем внутримышечного введения препарата Ботокс. Доза препарата рассчитывалась индивидуально. Учитывались такие параметры как: базовая величина угла косоглазия пациента, объем абдукции, наличие синдрома перекрестной фиксации (СПФ). Рассчитанная доза препарата на дооперационном этапе составляла от 3–5 единиц действия (ЕД) и была скорректирована в зависимости от интраоперационных измерений.

Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», Федеральным законом Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», а также требованиями Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015). У всех пациентов получено информированное согласие на проведение операции (лечебных манипуляций), а также на применение данных исследования в научных целях.

В работе были использованы различные методы статистической обработки в зависимости от типа случайных величин и поставленной задачи исследования.

Результаты и обсуждение

Средний возраст пациентов на момент проведения интраоперационного обследования и лечения составил $9,67 \pm 3,58$ месяцев ($M \pm SD$). Из них 6 пациентов получили лечение в ультрараннем периоде (в возрасте до 6 месяцев).

Величина косоглазия, зафиксированная у пациентов на дооперационном этапе обследования, колебалась от 25 до 40° по Гиршбергу ($M \pm SD = 33,40 \pm 8,21^\circ$), диапазон величины отведения составлял от 5 до 45° по Гиршбергу ($M \pm SD = 17,67 \pm 11,16^\circ$). СПФ был зафиксирован у 3 пациентов.

Коррекция аметропии потребовалась 7 пациентам, средний сферический эквивалент гиперметропии составил $1,63 \pm 0,77$ дптр. 4 пациента в возрасте старше 1 года не соблюдали предписанный ранее режим ношения очков и окклюзии. Данные предоперационного и интраоперационного этапов обследования пациентов представлены в *таблице*.

Таблица

Результаты предоперационного и интраоперационного обследования пациентов

Table

Results of preoperative and intraoperative examination of patients

Пациент Patient	Возраст (мес.) Age (month)	Окклюзия Occlusion	Величина девиации (°) Deviation value (°)	Величина абдукции (°) The amount of abduction (°)	Синдром перекрестной фиксации Cross fixation syndrome	Базовая доза Ботокса (ЕД) Basic dose of Botox (IU)	Величина девиации в наркозе (°) Deviation value under anesthesia (°)	Динамика величины девиации (°) Dynamics of the deviation value (°)	Тракцион- ный тест Traction test	Фактическая доза Ботокса (ЕД) Actual dose of Botox (IU)
1	5	да yes	35	15	нет no	5	12	23	+	5
2	6	да yes	37	15	нет no	5	5	32	-	4
3	8	да yes	27	20	нет no	4	0	27	-	3
4	12	нет no	45	15	да yes	5	12	33	+	5
5	11	нет no	25	35	нет no	4	0	25	-	3
6	7	да yes	30	45	нет no	4	5	25	-	4
7	18	нет no	45	15	да yes	5	7	38	+	5
8	15	нет no	25	25	нет no	4	0	25	-	3
9	9	да yes	45	15	да yes	5	15	30	+	5
10	7	да yes	35	10	нет no	4	7	28	+	5
11	7	да yes	27	25	нет no	4	0	27	-	3
12	11	Да yes	30	5	да yes	5	7	23	+	5
13	7	да yes	25	5	да yes	4	7	18	+	5
14	10	да yes	25	15	нет no	4	3	22	-	4
15	12	да yes	45	5	да yes	5	8	37	-	5

Нами не была выявлена статистически достоверная зависимость динамики величины эзотропии от возраста пациентов, объема абдукции, выполнения рекомендаций ортоптической окклюзии и наличия синдрома перекрестной фиксации. Однако динамика эздевиации напрямую зависела от исходной ($p = 0,000$) (рис. 4).

У 4 пациентов была диагностирована ортотропия, отрицательный тракционный тест, поэтому фактическая доза препарата была уменьшена. У 3 пациентов с СПФ величина эзотропии в наркозе уменьшилась, был зафиксирован положительный тракционный тест, им потребовалась максимальная доза препарата Ботокс. У остальных пациентов величина эздевиации колебалась от 3 до 8°, тракционный тест был отрицательный, запланированная доза препарата не требовала коррекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамика угла косоглазия в условиях общей анестезии у пациентов с эссенциальной младенческой эзотропией является основополагающим фактором, определяющим выбор оптимальной дозировки препарата Ботокс для проведения хемоденервации m. rectus medialis.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Guthrie ME, Wright KW. Congenital esotropia. *Ophthalmol Clin North Am.* 2001;14(3):419-424. doi: 10.1016/s0896-1549(05)70239-x
- Greenberg AE., Mohny BG., Diehl NN. et al. Incidence and types of childhood esotropia: a population-based study.

- Ophthalmology. 2007;114:170-174. doi: 10.1016/j.optha.2006.05.072
3. Maconachie GD, Gottlob I, McLean RJ. Risk factors and genetics in common comitant strabismus: a systematic review of the literature. JAMA Ophthalmol. 2013;31(9):1179-1186. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2013.4001
 4. Brodsky MC, Katherine MD, Fray CO. Does infantile esotropia arise from a dissociated deviation. Arch Ophthalmol. 2007;25(12):1703-1706. doi: 10.1001/archophth.125.12.1703
 5. Brodsky MC. Dissociated horizontal deviation: clinical spectrum, pathogenesis, evolutionary underpinnings, diagnosis, treatment, and potential role in the development of infantile esotropia. Trans Am Ophthalmol Soc. 2007;105:272-293.
 6. Ohmi E, Ogli K, Kani K. Eye position and electromyographic observation of squint eyes under general anesthesia. Ophthalmologica. 1979;178(3):166-171. doi: 10.1159/000308817

Информация об авторах

Мамулат Дарья Римовна — врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, oftalm2015@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1449-5118>

Плисов Игорь Леонидович — доктор медицинских наук, заведующий 3-м офтальмологическим отделением ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Новосибирский филиал, plisov_rus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5120-8360>

Филимонов Евгений Витальевич — врач-анестезиолог, заведующий анестезиологическим отделением ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Новосибирский филиал, filijen@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0000-2318-5595>

Белюсова Ксения Александровна — врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Новосибирский филиал, belousova-k-a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7374-6733>

Гладышева Галина Владимировна — врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Новосибирский филиал, g.v.gladysheva@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-5958-9604>

Information about authors

Mamulat Daria Rimovna — ophthalmologist of the 3rd Ophthalmological Department of the FSAU «NMIC «MNTC «Eye Microsurgery» named after Academician S.N. Fedorov» Ministry of Health of Russia, oftalm2015@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1449-5118>

Plisov Igor Leonidovich — Doctor of Medical Sciences, head of the 3rd ophthalmological Department, The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal

State Institution, Novosibirsk branch, plisov_rus@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5120-8360>

Filimonov Evgeniy Vitalievich — anesthesiologist, head of the anesthesiology department, The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk branch, filijen@yandex.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0000-2318-5595>

Belousova Ksenia Alexandrovna — ophthalmologist of the 3rd ophthalmological department, The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk branch, belousova-k-a@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7374-6733>

Gladysheva Galina Vladimirovna — ophthalmologist of the 3rd ophthalmological department, The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk branch, g.v.gladysheva@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-5958-9604>

Вклад авторов

Д.Р. Мамулат — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, написание текста;

И.Л. Плисов — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;

Е.В. Филимонов — сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование;

К.А. Белюсова — статистическая обработка данных;

Г.В. Гладышева — сбор, анализ и обработка материала.

Author's contribution

D.R. Mamulat — significant contribution to the concept and design of the work, writing the text;

I.L. Plisov — significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published;

E.V. Filimonov — collection, analysis and processing of material, writing text, editing;

K.A. Belousova — statistical data processing;

G.V. Gladysheva — collection, analysis and processing of material.

Финансирование: авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflict of interest: none.

Поступила: 09.04.2023 г.

Переработана: 14.04.2023 г.

Принята к печати: 21.04.2023 г.

Originally received: 09.04.2023 г.

Final revision: 14.04.2023 г.

Accepted: 21.04.2023 г.



ВОСТОК • ЗАПАД

1-2 ИЮНЯ
2023 ГОДА



МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Вся информация на сайте:
www.ufaeyeinstitute.ru
www.eastwestufa.ru



Научная статья

УДК 617.753.3

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-26-31>

Результаты коррекции астигматизма малых цилиндров мультифокальными и мультифокально-торическими линзами

М.М. Бикбов¹, О.И. Оренбуркина², А.Э. Бабушкин¹

¹ Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа

² Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Исследовать данные, касающиеся коррекции астигматизма малых диоптрий при имплантации мультифокальных и мультифокально-торических интраокулярных линз (МТИОЛ). **Материал и методы.** Обследовано 65 пациентов (77 глаз) с роговичным астигматизмом 0,5–0,75 дптр., из них 34 пациентам (38 глаз) при факоэмульсификации катаракты (ФЭК) осуществлена имплантация мультифокально-торических ИОЛ Acrysof IQ PanOptix Toric (основная группа), а 31 пациенту (39 глаз) — мультифокальных ИОЛ (МИОЛ) Acrysof IQ PanOptix (группа контроля). **Результаты.** Через месяц после ФЭК сферозэквивалент (СЭ) в пределах $\pm 0,5$ дптр зафиксирован в 92,1 % случаев в основной и в 74,4 % — в контрольной группах. Остаточный астигматизм в основной группе с имплантированными ИОЛ PanOptix Toric и контрольной группе (PanOptix) составил $0,18 \pm 0,07$ D и $-0,91 \pm 0,25$ D соответственно. К 3-му месяцу после операции некорригированная острота зрения (НКОЗ) 0,8 и выше была достигнута в 94,7 % случаев в основной группе и в 82,1 % — в контрольной группе ($p < 0,05$). Различия в визуальных результатах вблизи при фотопических и мезопических условиях освещенности через полгода после ФЭК в сравниваемых группах были незначительными. При оценке зрения на средних расстояниях в контрольной группе отмечали значительно более низкие параметры НКОЗ. Данные анкетирования (по опроснику VFQ-14): средний показатель в основной группе — $96,7 \pm 1,2$ баллов (вариабельность 95,1–100), в контроле — $82,8 \pm 2,3$ (78,6–92,3), при этом различие оказалось статистически достоверным ($p < 0,05$). **Заключение.** Сравнительный анализ результатов имплантации ИОЛ показал, что ФЭК с имплантацией МТИОЛ при астигматизме малых цилиндров (0,5–0,75 дптр.) обеспечивает более высокую остроту зрения на дальнем и среднем расстояниях с разными уровнями освещенности, чем при имплантации МИОЛ. Поэтому при выборе ИОЛ у данной категории пациентов использование мультифокально-торических линз предпочтнее.

Ключевые слова: мультифокальные ИОЛ, мультифокально-торические ИОЛ, астигматизм малых цилиндров, факоэмульсификация катаракты

Для цитирования: Bikbov M.M., Orenburkina O.I., Babushkin A.E. Результаты коррекции астигматизма малых цилиндров мультифокальными и мультифокально-торическими линзами. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 26–31. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-26-31>

Автор, ответственный за переписку: Ольга Ивановна Оренбуркина, linza7@yandex.ru

Original article

Outcomes of small cylinder astigmatism correction with multifocal and multifocal toric lenses

M.M. Bikbov¹, O.I. Orenburkina², A.E. Babushkin¹

¹Ufa Eye Research Institute, Ufa

²Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Ufa

ABSTRACT

Purpose. To study the data of low astigmatism correction after multifocal and multifocal toric intraocular lens implantation. **Material and methods.** We examined 64 patients (77 eyes) with corneal astigmatism 0.5–0.75 D, of them 34 patients (38 eyes) underwent phacoemulsification (PE) with Acrysof IQ PanOptix Toric IOL implantation (group 1 or main group), and 31 patients (39 eyes) — with Acrysof IQ PanOptix IOL implantation (group 2 or control group). **Results.** 1 months after PE the sphere of ± 0.5 D was observed in 92.1 % of cases in the main group and in 74.4 % in the control group. Residual astigmatism with PanOptix Toric implants was -0.18 ± 0.07 D in the main group and 0.91 ± 0.25 D in the control group. By 3 months after surgery uncorrected visual acuity (UCVA) of 0.8 and better was observed in 94.7 % of cases in the main group and in 82.1 % ($p < 0.05$) in the control group. Near visual outcomes under photopic and mesopic lighting conditions in the two groups after 6 months of follow-up did not make big difference. When assessing the mid vision, the control group showed significantly lower UCVA values. Questionnaire data (according to VFQ-14): the average value in the main group — 96.7 ± 1.2 points (variability 95.1–100), in the control group — 82.8 ± 2.3 (78.6–92.3), the difference was statistically significant ($p < 0.05$). **Conclusion.** The comparative analysis showed that PE with multifocal toric IOL implantation in small cylinder astigmatism (0.5–0.75 D) results in better mid and distance visual acuity under different lighting conditions than PE with multifocal IOL implantation. Therefore, when choosing an IOL in this category of patients, it is preferable to implant multifocal toric IOLs.

Keywords: multifocal IOLs, multifocal-toric IOLs, astigmatism of small cylinders, cataract phacoemulsification

For quoting: M.M. Бикбов O.I. Orenburkina, A.E. Babushkin. Outcomes of small cylinder astigmatism correction with multifocal and multifocal toric lenses. Point of view. East – West. 2023;2: 26–31. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-26-31>

Corresponding author: Olga I. Orenburkina, linza7@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Факоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) является, пожалуй, самой распространенной внутриглазной операцией. Для достижения точно запланированных послеоперационных результатов (получение сферического и цилиндрического компонентов в пределах $\pm 0,25$ дптр) существует множество различных типов линз, включая торические, мультифокальные и мультифокально-торические линзы, которые представляют собой ИОЛ премиум класса.

Мультифокальные линзы делятся по признаку функционирования на рефракционные, дифракционные, гибридные и градиентные, по числу формируемых фокусов — на би- и трифокальные, а также аккомодирующие, по величине аддитаций (так называемой добавки для чтения) и т.д. [1, 2].

Хорошо известно, что чаще всего именно астигматизм является основной причиной отсутствия высоких визуальных результатов после хирургии катаракты в тех случаях, когда нет другой сопутствующей глазной патологии [3–6]. Для его исправления интраокулярная коррекция с помощью торических ИОЛ (ТИОЛ) в настоящее время активно распространена и является общепризнанным методом. В арсенале офтальмохирургов имеется широкий диапазон ТИОЛ, позволяющих корригировать астигматизм до 12 дптр. При этом некоторые исследователи [7–9] полагают, что наличие астигматизма роговицы в 0,75 дптр. может значительно уменьшить послеоперационные визуальные исходы, также как и глубину резкости. Известно также, что астигматизм в 0,5 дптр. ориентировочно равняется 0,25 дптр сферической ошибки, что снижает остроту зрения на одну строчку по logMAR системе. P. Ernest и R. Potvin в своем ретроспективном исследовании проанализировали историю болезни пациентов с предоперационным роговичным астигматизмом величиной от 0,75 до 1,38 дптр, которым была проведена факоэмульсификация неосложненной катаракты с имплантацией торической или асферической монофокальной ИОЛ. Авторы отмечают, что величина послеоперационного астигматизма в среднем была значительно ниже в группе с торической ИОЛ и не зависела от предоперационного положения оси роговичного астигматизма [11].

Наличие эметропии — важное условие для оптимальной работы сложной мультифокальной оптической системы. Вместе с тем, ряд исследователей [12] считают целесообразным использование мультифокальных интраокулярных линз (МИОЛ) при диагностировании первичного астигматизма до 1 дптр. Представилось целесообразным оценить необходимость применения мультифокально-торических ИОЛ у пациентов с катарактой в сочетании с роговичным астигматизмом малых диоптрий.

ЦЕЛЬ

Цель нашего исследования — изучить в сравнительном аспекте эффективность применения мультифокально-торических ИОЛ (МТИОЛ) с мультифокальными линзами у пациентов с катарактой в сочетании с роговичным астигматизмом малых диоптрий (0,5–0,75 дптр).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 65 пациентов (77 глаз) с роговичным астигматизмом 0,5–0,75 дптр, из них 34 пациентам (38 глаз) при факоэмульсификации катаракты осуществлена имплантация МТИОЛ Acrysof IQ PanOptix Toric (основная группа), а 31 пациенту (39 глаз) — мультифокальных ИОЛ Acrysof IQ PanOptix (группа контроля). Возраст пациентов составил в среднем $63,6 \pm 4,1$ года (37–79 лет), женщин было 33 (50,8%), мужчин — 32 (49,2%).

Распределение пациентов по показателям дооперационной клинической рефракции представлено в *табл. 1*, из которой видно, что сравниваемые группы по данному параметру были сопоставимыми.

В *табл. 2* представлены характеристика пациентов в виде некоторых дооперационных показателей у пациентов сравниваемых групп.

Обследование включало визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, пневмотонометрию, а также результаты рефрактометрии. Анализировались некорригированная острота зрения (НКОЗ) вдаль, на близком (30–45 см) и среднем (50–70 см) расстояниях. Длительность мониторинга пациентов не превышала 6 месяцев (при

Таблица 1

Показатели дооперационной клинической рефракции в сравниваемых группах

Table 1

Preoperative clinical refraction data in the compared groups

Клиническая рефракция Clinical refraction	Группа 1 абс. / % Group 1 abs. / %	Группа 2 абс. / % Group 2 abs. / %
Эметропия Emmetropia	21 (55,3)	22 (56,4)
Миопия Myopia	8 (21,0)	7 (20,0)
Гиперметропия Hypermetropia	9 (23,7)	10 (25,6)
Итого (количество глаз) Total (number of eyes)	38 (100)	39 (100)

Таблица 2

Характеристика дооперационных показателей у пациентов исследуемых групп, $M \pm m$

Table 2

Characteristics of preoperative data in patients of the studied groups, $M \pm m$

Показатель Indicator	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
ПЗО APA	23,71 ± 1,2	23,74 ± 1,1
ГПК ACD	3,22 ± 0,2	3,27 ± 0,3
Роговичный астигматизм Corneal astigmatism	-0,68 ± 0,06	-0,67 ± 0,04
НКОЗ вдаль Distance UCVA	0,26 ± 0,17	0,25 ± 0,16
НКОЗ вблизи Near UCVA	0,23 ± 0,13	0,22 ± 0,12
НКОЗ на среднем расстоянии Mid UCVA	0,18 ± 0,10	0,19 ± 0,11
МКОЗ вдаль Distance BCVA	0,31 ± 0,12	0,32 ± 0,13
МКОЗ вблизи Near BCVA	0,36 ± 0,08	0,35 ± 0,09
МКОЗ на среднем расстоянии Mid BCVA	0,24 ± 0,09	0,25 ± 0,1

Примечание: ПЗО — передне-задняя ось глаза; ГПК — глубина передней камеры; НКОЗ — некорригированная острота зрения; МКОЗ — максимально корригированная острота зрения.

Note: APA — anterior-posterior axis; ACD — anterior chamber depth; UCVA — uncorrected visual acuity; BCVA — best corrected visual acuity.

выписке, через 1 месяц и 3 месяца) после ФЭК, причем при разных условиях освещения (фотопических и мезопических).

Известно, что при проведении ФЭК, особенно с имплантацией мультифокальных линз, очень важна оценка удовлетворенности результатами операции самих пациентов. В нашем исследовании она выполнялась путем анкетирования с применением офтальмологического опросника VFQ-14 (National Eye Institute, 2000), касающегося вопросов пациентам относительно разных видов их повседневной деятельности. При этом использовалась бальная система от 0 (выполнение без проблем) до 4 (невозможность выполнить указанное) со средним показателем, который после умножения на 25, получался в пределах до 100.

Использовали фемтосекундный лазер Femto LDV Z8 (Zimmer, Швейцария), факоэмульсификация производилась с помощью системы Centurion (Alcon). Расчет силы ИОЛ и оси меридиана производили на системе Verion (Alcon, США).

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы «STATISTICA». При этом определя-

ли среднюю арифметическую величину (M) и ошибку средней (m). Использовались критерии Стьюдента, различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Осложнений в изучаемых группах зафиксировано не было. Объективно уже через 24 часа после ФЭК глаза были практически спокойными. Проведенная биомикроскопия оперированных глаз свидетельствовала, что среды оставались прозрачными; на фоне лекарственного мириаза, как правило умеренного, положение заднекамерной ИОЛ было правильное.

Через месяц после ФЭК сферозэквивалент (СЭ) в пределах $\pm 0,5$ дптр зафиксирован в 92,1 % (35) случаев в основной и в 74,4 % (32) — в контрольной группах. При этом различия данного показателя через 3 и 6 месяцев, в сравнении с более ранними сроками, оказались статистически несущественными.

Остаточный астигматизм в основной группе с имплантированными PanOptix Toric и контрольной группе (PanOptix) составил $-0,18 \pm 0,07$ дптр. и $-0,91 \pm 0,25$ D соответственно. В основной группе наблюдалось статистически значимое снижение остаточного астигматизма ($p < 0,05$).

Через 3 месяца после ФЭК некорригированная острота зрения вдаль 0,8 и выше была достигнута в 94,7 % случаев в основной группе, тогда как соответствующий показатель в контрольной группе составил только 82,1 %. При этом различие оказалось существенным ($p < 0,05$).

В послеоперационном периоде НКОЗ вдаль достоверно выше была в группе с имплантированными мультифокально-торическими ИОЛ (табл. 3).

Сравнительный анализ показал высокие визуальные результаты вблизи в сравниваемых группах. Например, у пациентов с МТИОЛ некорригированная острота зрения вблизи через полгода после ФЭК при разных условиях освещенности оказалась сопоставимой ($0,63 \pm 0,08$) с контролем: $0,61 \pm 0,09$ и $0,62 \pm 0,07$ соответственно (табл. 4).

Визуальные результаты на среднем расстоянии в сравниваемых группах также имели отличия. В частности, через полгода после ФЭК с МТИОЛ достигнута достаточно высокая острота зрения без коррекции при разных уровнях освещенности: в фотопических условиях $-0,62 \pm 0,08$, в мезопических — $0,60 \pm 0,09$. Для сравнения укажем, что в контрольной группе аналогичные параметры остроты зрения оказались существенно меньше: соответственно $0,43 \pm 0,08$ и $0,42 \pm 0,10$ (табл. 5).

Данные опросника VFQ-14: средний показатель в основной группе составил $96,7 \pm 1,2$ (95,1–100) баллов, а в группе контроля только $82,8 \pm 2,3$ (78,6–92,3), причем данное различие оказалось статистически значимым ($p < 0,05$). Субъективная удовлетворенность операцией была наиболее высокой в основной группе пациентов с МТИОЛ. При этом они обращали внимание на наибольший комфорт действий на дальнем и среднем расстоянии, например, вождение авто, чтение уличных указателей, вывесок, а также просмотр телевизора, работа за компьютером, приготовление пищи и т.д.

Таблица 3

Table 3

Данные послеоперационной НКОЗ вдаль в сравниваемых группах, М ± m
Postoperative UCVA data in the compared groups, M ± m

НКОЗ UCVA	Группа 1 Group 1 (n = 38) PanOptix Toric		Группа 2 Group 2 (n = 39) PanOptix	
	Фотопические условия Photopic conditions	Мезопические условия Mesopic conditions	Фотопические условия Photopic conditions	Мезопические условия Mesopic conditions
При выписке At discharge	0,9 ± 0,08*	0,81 ± 0,08*	0,69 ± 0,08*	0,6 ± 0,09
Спустя 1 месяц After 1 month	0,92 ± 0,09*	0,82 ± 0,08*	0,72 ± 0,07*	0,63 ± 0,07
Спустя 3 месяца After 3 months	0,91 ± 0,07*	0,8 ± 0,07*	0,71 ± 0,06*	0,62 ± 0,08
Спустя 6 месяцев After 6 months	0,9 ± 0,08*	0,81 ± 0,08*	0,7 ± 0,08*	0,61 ± 0,07

Примечание: n – число глаз, * – различия между показателями НКОЗ в сравниваемых группах достоверны (p < 0,05), НКОЗ – некорректируемая острота зрения

Note: n – number of eyes, * – the UCVA difference in the compared groups is significant (p < 0.05), UCVA – uncorrected visual acuity

Таблица 4

Table 4

Данные послеоперационной НКОЗ вблизи в группах сравнения, М ± m

Postoperative UCNVA data in the compared groups, M ± m

Острота зрения Visual acuity	Группа 1 Group 1 (n = 38) PanOptix Toric		Группа 2 Group 2 (n = 39) PanOptix	
	Фотопические условия Photopic conditions	Мезопические условия Mesopic conditions	Фотопические условия Photopic conditions	Мезопические условия Mesopic conditions
При выписке At discharge	0,62 ± 0,08	0,61 ± 0,08	0,6 ± 0,09	0,59 ± 0,09
Спустя месяц After 1 month	0,63 ± 0,09	0,61 ± 0,08	0,61 ± 0,07	0,61 ± 0,08
Спустя 3 месяца After 3 months	0,62 ± 0,07	0,62 ± 0,07	0,62 ± 0,08	0,61 ± 0,07
Спустя 6 месяцев After 6 months	0,63 ± 0,08	0,63 ± 0,08	0,61 ± 0,09	0,62 ± 0,07

Пример. Больной 3., 57 лет, с неполной осложненной катарактой и близорукостью средней степени обоих глаз. Острота зрения до операции без коррекции: OD – 0,08, OS – 0,1; с максимальной коррекцией OD – 0,4, OS – 0,5. Офтальмотонус обоих глаз – 17,0 мм рт. ст. Глазное дно OU – без патологии. Показатели рефрактометрии: соответственно OD – sph. –4,0 Д, cyl. –1,25 Д ах°; OS – sph. –3,75 Д, cyl. –1,0 Д ах 126°; показатели кератометрии: OD – K1 42,25 Д ах 113°. K2 43,00 Д ах 23°, OS – K1 43,00 Д ах 135°, K2 43,75 ах 45°; ПЗО: OD – 26,28 мм, OS – 26,04.

Проведена фемтолазер-ассистированная ФЭК, в ходе которой в правый глаз имплантирована МТИОЛ Паноп-

tix Toric 13,5 Т 20, в левый – мультифокальная Паноп-тих 13,5 D (Alcon). Достигнутая спустя месяц после ФЭК острота зрения вдаль OD составила 1,0 в фотопических условиях и 0,9 – в мезопических, а визуальные результаты OS оказались равны 0,7–0,8 с коррекцией cyl. –0,75 Д ах 76° = 1,0 в фотопических и 0,6 – с cyl. –0,75 Д ах 76° = 0,8 – в мезопических условиях. Острота зрения обоих глаз без коррекции вблизи составила 0,7; OD на среднем расстоянии – 0,6 и OS – 0,5 при разных уровнях освещенности. Рефрактометрия: OD sph. – 0,25 Д, cyl. – 0,25 Д ах 79°; OS – sph. – 0,0 Д cyl. –0,75 Д ах 111°. Кератометрия: OD – K1 42,75 Д ах 124°, K2 43,50 Д ах

Таблица 5

Показатели НКОЗ после ФЭК на среднем расстоянии, М ± m

Table 5

Mid UCVA values after PE, M ± m

Острота зрения Visual acuity	Группа 1 Group 1 (n = 38) PanOptix Toric		Группа 2 Group 2 (n = 39) PanOptix	
	Фотопические условия Photopic conditions	Мезопические условия Mesopic conditions	Фотопические условия Photopic conditions	Мезопические условия Mesopic conditions
При выписке At discharge	0,57 ± 0,09*	0,56 ± 0,09*	0,41 ± 0,09	0,40 ± 0,09
Через 30 дней After 30 days	0,60 ± 0,07*	0,58 ± 0,08*	0,43 ± 0,07	0,42 ± 0,08
Через 3 месяца After 3 months	0,63 ± 0,10*	0,60 ± 0,07*	0,44 ± 0,10	0,41 ± 0,07
Через 6 месяцев After 6 months	0,62 ± 0,08*	0,60 ± 0,09*	0,43 ± 0,08	0,42 ± 0,09

Примечание: * – разница НКОЗ между сравниваемыми группами достоверна ($p \leq 0,05$)

Note: * – UCVA difference in the compared groups is significant ($p \leq 0,05$)

34°; OS K1 43,75 Д ax 118°, K2 44,75 Д ax 28°. Все данные обоих глаз через 3 и 6 месяцев оставались стабильными.

Данный пример показывает преимущество имплантации мультифокально-торической ИОЛ перед мультифокальной при наличии у пациента астигматизма малых диоптрий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ результатов хирургии показал, что ФЭК с имплантацией мультифокально-торических ИОЛ при астигматизме малых цилиндров (0,5–0,75 дптр) обеспечивает более высокую остроту зрения на дальнем и среднем расстояниях с разными уровнями освещенности, чем с применением мультифокальных ИОЛ. Поэтому при выборе интраокулярной линзы у данной категории пациентов использование мультифокально-торических линз предпочтительнее. В частности, после имплантации мультифокально-торических линз НКОЗ вдаль оказалась равна $0,9 \pm 0,08$ в фотопических условиях и $0,81 \pm 0,08$ — в мезопических условиях, после имплантации МИОЛ она составила $0,7 \pm 0,08$ и $0,6 \pm 0,07$ соответственно. Следует отметить, что через 30 дней после операции сферозэквивалент $\pm 0,5$ отмечался в 92,1 % случаев после имплантации торических МИОЛ и в 74,4 % — после МИОЛ, и оставался стабильным при дальнейшем мониторинге. Таким образом, при выборе мультифокальной модели ИОЛ следует учитывать наличие астигматизма малых диоптрий и делать выбор в пользу линз с торическим компонентом.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Темиров Н.Н., Темиров Н.Э. Зрительные функции и клиническая рефракция пациентов после имплантации различных типов мультифокальных интраокулярных линз. Офтальмология. 2015;1:21–24. [Temirov NN, Temirov NE. Zritel'nye funktsii i klinicheskaya refraktsiya pacientov posle implantatsii razlichnykh tipov
2. 8. Al-Khateeb G, Shajari M, Kohnen T. Intraindividual comparative analysis of the visual performance after cataract surgery with implantation of atrifocal and bifocal intraocular lens. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2017;43(5):695–698. doi: 10.1016/j.jcrs.2017.03.024
3. Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Gilmanshin TR, et al. Prevalence and associated factors of cataract and cataract-related blindness in the Russian Ural Eye and Medical Study. Sci Rep. 2020;23;10(1):18157. doi: 10.1038/s41598-020-75313-0
4. Lundstrom M, Dickman M, Henry Y, et al. Risk factors for refractive error after cataract surgery: analysis of 282 811 cataract extractions reported to the European registry of quality outcomes for cataract and refractive surgery. J Cataract Refract Surg. 2018;44:447–452. doi: 10.1016/j.jcrs.2018.01.031
5. Дора А.В., Майчук Н.В., Мушкова И.А., Шамсетдинова Л.Т. Причины, профилактика и коррекция рефракционных нарушений после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярных линз. Вестник офтальмологии. 2019;135(6):83–90 [Doga AV, Maychuk NV, Mushkova IA, Shamsedinova LT. Causes, prevention and correction of refractive errors after phacoemulsification with intraocular lens implantation. Vestnik Oftalmologii. 2019;135(6):83–90. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/oftalma201913506183
6. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. и др. Коррекция остаточной аметропии после факоэмульсификации катаракты. Часть 1. Кераторефракционные подходы. Офтальмология. 2017;14(1):18–26. doi: 10.18008/1816-5095-2017-1-18-26. [Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AYU et al. Correction of residual ametropia after cataract phacoemulsification. Part 1. Keratorefractive approaches. Ophthalmology. 2017;14(1):18–26 (In Russ.).
7. Лобанова И.В., Рыбакова Е.Г., Романова Т.Б. Клинические примеры эффективности коррекции астигматизма слабой степени в нормализации зрительных функций. Клиническая офтальмология. 2021;21(4):249–252. [Lobanova IV, Rybakova EG, Romanova TB. Clinical examples of the effective correction of low astigmatism for improving vision. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2021;21(4):249–252 (In Russ.). doi: 10.32364/2311-7729-2021-21-4-249-25
8. Villegas E, Alcón E, Artal P. Minimum amount of astigmatism that should be corrected. Journal of Cataract and Refractive Surgery. 2014;40(1):139 doi: 10.1016/j.jcrs.2013.09.010
9. Zheleznyak L, Kim MJ, MacRae S, Yoon G. Impact of corneal aberrations on through-focus image quality of presbyopia-

- correcting intraocular lenses using an adaptive optics bench system. J Cataract Refract Surg. 2012;38(10):1724–1733. doi: 10.1016/j.jcrs.2012.05.032
10. Ernest P, Potvin R. Effects of preoperative corneal astigmatism orientation on results with a low-cylinder-power toric intraocular lens. J Cataract Refract Surg. 2011;37:727–732. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.11.026
 11. Ernest P, Potvin R. Влияние предоперационного положения оси астигматизма на результаты операций с имплантацией торической ИОЛ с низким компонентом цилиндрической коррекции. Новое в офтальмологии. 2015;1:46–48. [Ernest P, Potvin R. Vliyaniye predoperacionnogo polozheniya osi astigmatizma na rezul'taty operacij s implantaciej toricheskoj IOL s nizkim komponentom cilindricheskoj korrekcii. Novoe v oftal'mologii. 2015;1:46–48 (In Russ.)].
 12. Беликова Е.И., Борzych В.А. Результаты имплантации трифокальных интраокулярных линз у пациентов с катарактой и пресбиопией. Офтальмология. 2018;15(3):248–255. [Belikova EI, Borzykh VA. Results of trifocal intraocular lenses implantation in patients with cataract and presbyopia. Ophthalmology. 2018;15(3):248–255. (In Russ.)]. doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-248-255

Информация об авторах

Бикбов Мухаррам Мухтарамович – доктор медицинских наук, профессор, директор Уфимского НИИ глазных болезней, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Оренбургкина Ольга Ивановна – кандидат медицинских наук, директор Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, [linza7@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-6815-8208](https://orcid.org/0000-0001-6815-8208)

Бабушкин Александр Эдуардович – доктор медицинских наук, заведующий отделом научных исследований Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, [virologicdep@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6700-0812](https://orcid.org/0000-0001-6700-0812)

About authors

Muharram M. Bikbov - Dr. Sci. (Med.), Professor; Director, Ufa Eye Research Institute, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Olga I. Orenburkina – Candidate of Sciences, Director of Russian Center for Eye and Plastic Surgery, [linza7@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-6815-8208](https://orcid.org/0000-0001-6815-8208)

Aleksandr E. Babushkin – Doctor of Science, Head of the Scientific Research Department Ufa Eye Research Institute, [virologicdep@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6700-0812](https://orcid.org/0000-0001-6700-0812)

Вклад авторов

М.М. Бикбов – концепция и дизайн исследования, консультирование
О.И. Оренбургкина – сбор и обработка материала, концепция и дизайн исследования, написание текста.

А.Э. Бабушкин – консультирование, редактирование.

Author's contribution

M.M. Bikbov – concept and design of research, consulting

O.I. Orenburkina – data collection and processing, conceptualization and design, writing.

A.E. Babushkin – supervision, editing.

Финансирование: авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Конфликт интересов: отсутствует.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Conflict of interest: none.

*Поступила: 01.03.2023 г.
Переработана: 30.03.2023 г.
Принята к печати: 31.03.2023 г.*

*Originally received: 01.03.2023 g.
Final revision: 30.03.2023 g.
Accepted: 31.03.2023 g.*



1-2 JUNE
2023

EAST · WEST



INTERNATIONAL
CONFERENCE
ON OPHTHALMOLOGY

MIDDLE EAST AFRICA COUNCIL OF OPHTHALMOLOGY VIRTUAL SIMPOSIUM



Dr. Abdelaziz Badia
(UAE)



Prof. Dr. Amei Meddeb-Quertani
(Tunisia)



Prof. Dr. Mazen Sinjab
(UAE)



Prof. Mahmoud Al-Salem
(Jordan)



Dr. Sidi Mohammed Ezzouhairi
(Morocco)



Dr. Ahmed Assaf
(Egypt)



Dr. Ahmed Mostafa Abdelrahman
(Egypt)



Dr. Omar Trabelsi
(Tunisia)



Dr. Salah Manjoub
(Tunisia)



MEACO
MIDDLE EAST AFRICA
COUNCIL OF OPHTHALMOLOGY

UFA, JUNE 1



UFA
EYE RESEARCH
INSTITUTE



Научная статья

УДК 617.7-007.681-089

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-32-36>

Новая хирургическая методика антиглаукомной операции с биодеградирующим дренажем для стабилизации гипотензивного эффекта

Е.А. Сулейман, С.Ю. Петров

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Разработка модификации синустрабекулэктомии (СТЭ) с использованием нового биодеградирующего дренажа в хирургическом лечении глаукомы, направленная на нормализацию и стабилизацию оттока водянистой влаги по сформированным путям.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 63 пациента (63 глаза) с первичной открытоугольной глаукомой в развитой и далекозашедшей стадиях, имеющих в анамнезе хирургические вмешательства. Пациентов разделили на группы: 1 (основная группа) – 32 пациента, которым выполнили предложенную модификацию СТЭ с использованием нового биодеградирующего дренажа (рассасывающегося шовного материала Викрил); 2 (контрольная группа) – 31 пациент со стандартной СТЭ и имплантацией дренажа «Ксенопласт». Максимальная длительность наблюдения за пациентами составила 24 месяца.

Результаты. Общее число интра- и ранних послеоперационных осложнений в основной группе оказалось меньше (25%), чем в контрольной (41,9%). Особенно это касалось такого распространенного послеоперационного осложнения, как цилиохориоидальная отслойка, которая после СТЭ с биодеградирующим дренажем фиксировалась значительно реже, чем после стандартной операции с имплантацией дренажа «Ксенопласт» (3,1% против 9,7%).

Через 2 года после операции в основной группе полная компенсация ВГД наблюдалась в 84,4% случаев, частичная – в 12,5% случаев. Успех отсутствовал в 3,1% случаев. В контроле достигнутые результаты были соответственно следующими: 70,9% и 16,1% при гипотензивном неуспехе, равном 12,9%.

Заключение. Разработана модификация СТЭ с использованием нового биодеградирующего дренажа (рассасывающегося шовного материала Викрил) для формирования стойкого пути оттока ВГЖ и пролонгации гипотензивного эффекта операции. Установлено, что интра- и ранние послеоперационные осложнения после модифицированного варианта СТЭ встречались реже, чем в контрольной группе (особенно ЦХО – в 3,1 раза). При этом гипотензивные результаты предложенной операции без дополнительной медикаментозной нагрузки у пациентов с развитой и далекозашедшей стадиями ПОУГ, имеющих в анамнезе антиглаукомные хирургические вмешательства, в отдаленные сроки наблюдения оказались выше (84,4%) эффективности традиционной СТЭ с использованием дренажа «Ксенопласт» (70,9%).

Ключевые слова: первичная открытоугольная глаукома, хирургическое лечение, модификация синустрабекулэктомии, биодеградирующий дренаж, стабильность гипотензивного эффекта.

Для цитирования: Е.А. Сулейман, С.Ю. Петров. Новая хирургическая методика антиглаукомной операции с биодеградирующим дренажем для стабилизации гипотензивного эффекта. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 32–36. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-32-36>.

Автор, ответственный за переписку: Сулейман Елена Антуановна, Elena-548@inbox.ru

Original article

A new technique in glaucoma surgery with biodegradable drainage implant to stabilize hypertensive effect

E.A. Suleiman, S.Yu. Petrov

Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases

ABSTRACT

Purpose. To develop a modification of sinus trabeculectomy (STE) using a new biodegradable drainage in glaucoma surgery for normalizing and stabilizing aqueous humor outflow along the formed pathways.

Material and methods. We observed 63 patients (63 eyes) with primary open-angle glaucoma in the advanced stages with previous surgeries. The patients were divided into groups: Group 1 (main group) – 32 patients who underwent the proposed modification of STE using a new biodegradable drainage (absorbable suture material Vicryl); Group 2 (control) – 31 patients with standard STE and implantation of 'Xenoplast' drainage. The maximum duration of patients' follow-up was 24 months.

Results. The total number of intra- and early postoperative complications in the main group was less (25%) than in the control group (41.9%). This was especially true of a ciliochoroidal detachment, which was recorded much less frequently after STE with biodegradable drainage than after a standard operation with Xenoplast drainage implant (3.1% vs. 9.7%). 2 years after surgery in the main group, complete IOP compensation was observed in 84.4% of cases, partial – in 12.5% of

cases. The unsuccessful outcome was observed in 3.1% of cases. In the control group, the corresponding results were: 70.9% and 16.1% with hypertensive failure equal to 12.9%.

Conclusion. The STE modification was developed using a new biodegradable drainage (absorbable suture material Vicryl) to form a stable pathway of the aqueous humor outflow and prolong the hypertensive effect of the operation. It was found that intra- and early postoperative complications after the modified version of STE were less common than in the control group (especially ciliochoroidal detachment – 3.1 fold lower). At the same time, the hypertensive results of the proposed operation without additional drug load in patients with advanced and far-advanced stages of POAG with previous glaucoma surgeries were higher (84,4%) in the long-term follow-up than the efficacy of traditional STE with Xenoplast drainage (70,9%).

Key words: primary open-angle glaucoma, surgical treatment, modification of sinus trabeculectomy, biodegradable drainage, stability of the hypertensive effect.

For quoting: E.A. Suleiman, S.Yu. Petrov. A new technique in glaucoma surgery with biodegradable drainage implant to stabilize hypertensive effect. Point of view. East – West. 2023;2: 32–36. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-32-36>.

Corresponding author: Elena A. Suleiman, Elena-548@inbox.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

На сегодняшний день, для достижения длительной стабилизации внутриглазного давления (ВГД) выбирают наиболее надежный способ – хирургическое лечение. Однако в различные сроки после вмешательства отмечается снижение гипотензивного эффекта. Это обусловлено процессами рубцевания созданных путей оттока внутриглазной влаги, связанные с различными факторами: возраст пациента, длительность заболевания, сопутствующее соматическое состояние, иммунологические факторы. В случаях, когда предполагается риск рубцевания тканей в месте проведения оперативного вмешательства, в раннем послеоперационном периоде, а иногда и интраоперационно, используют глюкокортикостероиды, антиметаболиты, ферменты и т.д. Как известно, стероиды оказывают действие непосредственно на фибробласты, которые ответственны за формирование соединительной ткани [1–6]. Среди цитостатических препаратов используют 5-фторурацил и митомицин С [7]. Однако, для цитостатиков характерен высокий риск побочных явлений, таких как кератопатии, наружная филтрация, увеиты.

В отдаленном периоде, когда гипотензивная эффективность вмешательств снижается, используют нидлинг, транскорнеальные и лазерные методы лечения. Однако желаемый результат достигается не всегда [8].

При избыточном послеоперационном рубцевании сформированных путей оттока внутриглазной жидкости, прибегают к наиболее эффективному способу лечения глаукомы – хирургии с использованием дренажей [9, 10]. Применение последних в хирургии глаукомы позволяет, как правило, добиться более высоких гипотензивных результатов при меньшем числе осложнений [11].

ЦЕЛЬ

Предложить вариант синустрабекулэктомии (СТЭ) с новым биодеградирующим дренажом для хирургии глаукомы, направленным на уменьшение рубцевания и на достижение долгосрочного стабильного гипотензивного эффекта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Хирургическое лечение осуществлено 63 пациентам (63 глаза) в возрасте 43–84 лет (в среднем – 68,44±9,34

лет), с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) в развитой (25 глаз) и далекозашедшей (38 глаз) стадиях. Все пациенты уже имели в анамнезе хирургические вмешательства. Основная группа – 32 пациента (32 глаза). Все пациенты находились на амбулаторном и стационарном лечении в отделе глаукомы ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России.

Хирургическое лечение проводилось при наличии декомпенсации офтальмотонуса на максимально переносимой медикаментозной терапии.

Для объективной оценки предложенной модификации СТЭ были сформированы 2 группы, которые были сопоставимы по стадиям глаукомы и уровню дооперационного ВГД:

- группа 1 (основная) – 32 пациента (18 женщин – 56,3% и 14 мужчин – 43,8%), которым применяли модифицированную нами СТЭ и имплантацию биодеградирующего дренажа;
- группа 2 (контрольная) состояла из 31 пациента (19 женщин – 61,3% и 12 мужчин – 38,7%), у которых применяли классическую СТЭ и дренаж «Ксенопласт».

Синустрабекулэктомия с имплантацией биодеградирующего дренажа (Патент РФ № 2582047). Использовали рассасывающийся шовный материал Викрил, который состоит из сплетенных мононитей (полигликолидных нитей синтетических волокон). Компоненты Викрила – гликодин и L-лактид не имеют антигенных свойств, вызывают невыраженную реакцию ткани при рассасывании. Данный материал удобен в работе, он не скользит, прочен и имеет предсказуемые сроки рассасывания. Последнее происходит постепенно, с разложением шовных нитей на кислоты – гликолевую и молочную с последующей ассимиляцией их организмом. В течение 70 дней происходит полное рассасывание материала.

Эластичный дренаж готовился стерильно непосредственно перед операцией – его сплетали из 3-х нитей, в результате чего он имел цилиндрическую форму и ячеистое строение (с диаметром 1,5–2 мм и длиной – 5 мм). Техника операции заключалась в выкраивании конъюнктивального лоскута в верхнем сегменте глаза и последующем формировании поверхностного лоскута склеры (примерно на треть ее толщины) прямоугольной формы и основанием к лимбу. Размеры его 5 мм по лимбу и 4 мм – по бокам. Затем из глубже лежащих слоев склеры выкраивали глубокий лоскут прямоугольной формы основанием к лимбу (размеры – 4–3 мм). Затем у его основания иссекалась полоска склеры с трабекулой разме-

ром 3x1 мм (собственно трабекулэктомия).

Боковые края глубокого склерального лоскута выворачивали наружу и между ними, на основании глубокого лоскута, укладывали приготовленный дренаж, при этом проксимальный его конец выходил за пределы лоскута. Затем глубокий лоскут фиксировали 1-2 швами из полипропилена (10-0). После этого поверхностный лоскут укладывали на место и фиксировали по краям двумя швами к склере (полипропилен 8-0).

В результате формировали склеральный тоннель с внутренним дренажом, оставляя щелевидное пространство между стенками сформированного тоннеля и дренажом. Конъюнктивальный лоскут укрепляли 2 узловыми швами из полипропилена (8/0).

подавляющее большинство повторных операций выполнялось в другом секторе глаза (вне зоны первичного вмешательства).

Результаты оценивались через 6-7 дней после операции (при выписке пациентов из стационара), затем через 2 недели, 1 месяц и в последующем – через каждые 3-6 месяцев. Максимальный срок наблюдения за пациентами составил 24 месяца.

Гипотензивный успех оценивался как полный в случае снижения ВГД ниже 22 мм рт. ст. без гипотензивно-

го режима, частичный – на гипотензивной терапии. Неудачей оперативного вмешательства считали отсутствие гипотензивного эффекта и проведение повторного хирургического вмешательства в отдаленном послеоперационном периоде.

Офтальмологическое обследование включало исследование остроты зрения, рефрактометрию, биомикроскопию, кинетическую периметрию, бесконтактную тонометрию, гониоскопию, офтальмоскопию, конфокальную лазерную сканирующую офтальмоскопию.

Статистика выполнялась с помощью программы «STATISTICA» 6.1. При этом определялись средняя арифметическая величина (M) и ошибка средней (m). В случае нормальности распределения выборок и равенстве генеральных дисперсий статистическая значимость различий групп определялась по t-критерию Стьюдента, для связанных выборок (критерий Уилкоксона) и не связанных выборок (U-критерий Манна-Уитни). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя результаты разработанного нами нового хирургического вмешательства, учитывали уровень офтальмотонуса в раннем и отдаленном послеоперационных периодах, структуру и частоту развития интра- и послеоперационных осложнений; состояние зрительных функций и т.п.

Интра- и ранние послеоперационные осложнения в сравнительном аспекте представлены в таблице 1.

Общее число осложнений было значительно меньше после модифицированной СТЭ с имплантацией биодеградирующего дренажа (8 или 25%), чем после стандартной СТЭ с имплантацией дренажа «Ксенопласт» (13 или 41,9%). Особенно это касается такого послеоперационного осложнения, как отслойка сосудистой оболочки или цилиохориоидальная отслойка (ЦХО). Данное осложнение раннего послеоперационного периода после СТЭ с биодеградирующим дренажом фиксировалось в 3,1 раза реже, чем после аналогичной стандартной операции с имплантацией дренажа «Ксенопласт» (9,7% против 3,1%, $p < 0,05$).

Дооперационный офтальмотонус в сравниваемых группах существенно не отличался. При выписке из стационара ВГД у всех пациентов было нормализовано: в среднем в 1 группе он составил $8,47 \pm 3,30$ мм рт. ст., во 2 группе $9,13 \pm 3,01$ мм рт. ст. В дальнейшем офтальмотонус постепенно повышался, и уже через 6 месяцев после операции в обеих сравниваемых группах он был зафиксирован в среднем на уровне 15 мм рт. ст. (15,00 и 14,93 мм рт. ст.). Следует отметить, что в отдаленные сроки наблюдения (1 и 2 года) ВГД в основной группе оказалась ниже (хотя и недостаточно), чем в контроле: 15,72 и 16,80 против 16,61 и 17,21 мм рт. ст. соответственно.

Через 2 года после операции в основной группе полная компенсация ВГД наблюдалась в 84,4% случаев, а успех отсутствовал в 3,1% случаев. Для сравнения, в контроле соответствующие достигнутые результаты были следующими: 70,9% при неудаче в 12,9% случаев (табл. 2).

<i>Таблица 1</i>		
Интра- и послеоперационные осложнения		
<i>Table 1</i>		
Intra- and postoperative complications		
Осложнения Complications	Группы Groups	
	Группа 1 Main group 1	Группа 2 Control group 2
<i>Во время операции</i> <i>During the operation</i>		
Перфорация конъюнктивы Conjunctival perforation	-	1 (3,2 %)
Мелкая передняя камера Shallow anterior chamber	3 (9,4 %)	4 (12,9 %)
Необходимость в дополнительных конъюнктивальных швах Necessity for additional conjunctival sutures	-	-
<i>В ранние сроки после операции</i> <i>Short time after the operation</i>		
Гифема Hyphema	4 (12,5 %)	5 (16,1 %)
Наружная фильтрация External filtration	-	-
Отслойка сосудистой оболочки Choroidal detachment	1 (3,1 %)	3 (9,7 %)
Всего Total	8 (25,0 %)	13 (41,9 %)

Таблица 2

Гипотензивная эффективность проведенных вмешательств у пациентов исследуемых групп к концу срока наблюдения, n (%)

Table 2

Hypotensive efficacy in patients of the studied groups by the end of the follow-up period, n (%)

Группы Groups	Результат Result			
	Полный успех Complete success	Частичный успех Partial success	Общий успех Overall success	Неудача Failure
1-я основная группа, 32 глаза 1 main group, 32 eyes	27 (84,4)	4 (12,5)	31 (96,9)	1 (3,1)
2-я контрольная группа, 31 глаз 2 control group, 31 eyes	22 (70,9)	5 (16,1)	27 (87,1)	4 (12,9)

При анализе остроты зрения во всех группах выявлено улучшение ее среднего значения на ранних сроках наблюдения, что можно объяснить непрямой нейропротекцией при проведении хирургического вмешательства. Более высокая острота зрения через 2 года после операции отмечена в основной группе (в среднем 0,59) в сравнении с контрольной (0,52). Причиной ухудшения зрительных функций в отдаленном послеоперационном периоде, в основном, явилось прогрессирование осложненной катаракты. Реже их ухудшение было связано с дестабилизацией глаукомного процесса, которое, существенно чаще (в 4,2 раза, $p < 0,05$) наблюдалось в контрольной группе, составляя соответственно 12,9% и 3,1%.

За рубежом широко применяют дренажи из полимерных материалов или эксплантодренажи, которые осуществляют активный отток внутриглазной жидкости (ВГЖ) посредством полимерной дренажной трубочки: Molteno, Krupin, Schocket, Baerveldt, Ahmed [12, 13]. В России распространение получили коллагеновые дренажи, а также дренажи из гидрогеля (отличаются высоким содержанием воды), различных сплавов (например, на основе титана) и др. [14]. В частности, гидрогелевые дренажи обеспечивают высокие результаты, как при проникающих, так и непроникающих операциях [15, 16]. Определенную популярность среди российских офтальмохирургов получили также дренажи из коллагена, которые легко моделируются, после имплантации длительно сохраняются не рассасываясь, тем самым обеспечивают пролонгированный отток ВГЖ [17].

Биодеградация дренажа, т.е. его рассасывание через определенный промежуток времени, уменьшает риск отторжения и повышает эффективность гипотензивного результата за счет формирования стойкого оттока ВГЖ (в течение 4-8 месяцев). К таким дренажам относятся, например, «Глаутекс» на основе полимолочной кислоты (полилактида) и полиэтиленгликоля [18]. Основное назначение дренажа — препятствие образованию склеро-склеральных и склеро-конъюнктивальных сращений.

Таким образом, разработанная и представленная модификация проникающего вмешательства с использованием нового биодеградирующего дренажа у пациентов с глаукомой направлена, в первую очередь, на формиро-

вание стабильных путей оттока для ВГЖ за счет рассасывания дренажа в среднем через 70 дней. Сравнительный анализ модифицированного варианта СТЭ в качестве повторного вмешательства у пациентов с продвинутыми стадиями ПОУТ показал, что разработанная операция с применением нового биодеградирующего дренажа в ранние сроки не уступает по эффективности стандартной операции с имплантацией коллагенового дренажа, существенно превосходя последнюю в безопасности по числу осложнений. При этом, проведенное исследование зафиксировало более высокую гипотензивную эффективность усовершенствованного варианта СТЭ в отдаленном периоде, что обеспечило большую сохранность зрительных функций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана модификация синустрабекулэктомии с использованием нового биодеградирующего дренажа (рассасывающегося шовного материала Викрил) для формирования стойкого пути оттока ВГЖ и пролонгации гипотензивного эффекта операции. Установлено, что интра- и ранние послеоперационные осложнения после модифицированного варианта СТЭ встречались реже, чем в контрольной группе (25% против 41,9%), особенно цилиохориоидальная отслойка (в 3,1 раза). При этом гипотензивные результаты предложенной операции без дополнительной медикаментозной нагрузки у пациентов с развитой и далекозашедшей стадиями ПОУТ, имеющих в анамнезе антиглаукомные хирургические вмешательства, в отдаленные сроки наблюдения оказались выше (84,4%) эффективности традиционной СТЭ с использованием дренажа «Ксенопласт» (70,9%).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Еричев В.П., Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Полностью фистулизирующая операция как способ повышения эффективности хирургического лечения рефрактерной глаукомы. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2002; 2: 59. [Erichiev VP, Bessmertnyy AM, Chervyakov AYU. Fully fistulizing surgery as a way to increase the effectiveness of surgical treatment of refractory glaucoma. RMJ Clinical Ophthalmology. 2002;(2): 59. (in Russ.).]

2. Журавлева А.Н., Сулейман Е.А., Киселева О.А. Хирургический вариант профилактики рубцевания при проведении синустрабекулеэктомии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2017;13(2): 372-375. [Zhuravleva A.N., Suleiman E.A., Kiseleva O.A. Surgical option for the prevention of scarring during sinus-trabeculectomy. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2017;13(2): 372-375. (in Russ.).]
3. Agarwal HC, Sharma TK, Sihota R. et al. Cumulative effect of risk factors on short-term surgical success of mitomycin augmented trabeculectomy. J Postgrad Med. 2002; 48(2): 92-96.
4. Mietz H, Krieglstein GK. Suramin to enhance glaucoma filtering procedures: a clinical comparison with mitomycin. Ophthalmic Surg Lasers. 2001; 32(5): 358-369.
5. Broadway DC, Chang LP. Trabeculectomy, risk factors for failure and the preoperative state of the conjunctiva. J Glaucoma. 2001;10(3): 237-249. <https://doi.org/10.1097/00061198-200106000-00017>.
6. Khairy HA, Elsayy MF. Trabeculectomy With mitomycin-c versus trabeculectomy with amniotic membrane transplant: a medium-term randomized. Controlled Trial J Glaucoma. 2015; 24(7): 556-559.
7. Алексеев И.Б., Кошчева Е.А. Метод хирургического лечения пациентов с субкомпенсированной и некомпенсированной глаукомой, ранее перенесших фистулизирующую операцию. Глаукома. 2007;1: 27-31. [Alekscev IB, Koshcheeva EA. Method of surgical treatment of patients with subcompensated and uncompensated glaucoma who have previously undergone fistulizing surgery. Glaucoma. 2007;1: 27-31. (in Russ.).]
8. Шмырёва В.Ф., Петров С.Ю., Антонов А.А. и др. Контролируемая цитостатическая терапия в ранние сроки после антиглаукоматозной хирургии (предварительные результаты). Вестник офтальмологии. 2007;1: 12-14. [Shmyreva VF, Petrov SYu, Antonov AA. et al. Controlled cytostatic therapy in the early stages after antiglaucomatous surgery (preliminary results). Vestnik oftal'mologii. 2007;1: 12-14. (in Russ.).]
9. Сулейман Е.А., Петров С.Ю. Новые методики синустрабекулеэктомии с пролонгированным гипотензивным эффектом. Российский офтальмологический журнал. 2022;15(3): 61-66. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-3-61-66> [Suleiman EA, Petrov SYu. New techniques of sinus trabeculectomy with prolonged hypotensive effect. Russian Ophthalmological Journal. 2022;15(3): 61-66. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-3-61-66>
10. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Ларионов Е.В., ред. Хирургия глаукомы XXI. Москва: Апрель; 2012. [Anisimova SYu, Anisimov SI, Larionov EV, eds. Glaucoma surgery XXI. Moscow: April; 2012 (in Russ.).]
11. Бессмертный А.М. К вопросу о дифференцированном хирургическом лечении основных форм рефрактерной глаукомы. РМЖ Клиническая офтальмология. 2005; 2: 80-82. [Bessmertny AM. On differentiated surgical treatment of principal forms of refractory glaucoma. RMJ Clinical ophthalmology. 2005; 2: 80-82 (in Russ.).]
12. Broadway DC, Chang LP. Trabeculectomy, risk factors for failure and the preoperative state of the conjunctiva. J Glaucoma 2001;10(3): 237-249. <https://doi.org/10.1097/00061198-200106000-00017>.
13. Molteno AC, Bevin TH, Herbison P, Houliston MJ. Otago glaucoma surgery outcome study: long-term follow-up of cases of primary glaucoma with additional risk factors drained by Molteno implants. Ophthalmology 2001;108(12): 2193-2200. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00836-3](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00836-3).
14. Abdelaziz A, Capo H, Banitt MR, Schiffman J. et al. Diplopia after glaucoma drainage device implantation. J AAPOS 2013;17(2):192-196. <https://doi.org/10.1016/j.jaaapos.2012.11.017>.
15. Kim C, Kim Y, Choi S, Lee S. et al. Clinical experience of e-PTFE membrane implant surgery for refractory glaucoma. Br J Ophthalmol. 2003; 87(1): 63-70. <https://doi.org/10.1136/bjo.87.1.63>.
16. Чеглаков В.Ю. Результаты непроникающей глубокой склерэктомии с имплантацией гидрогелевого дренажа у пациентов с псевдоэкзофиативной глаукомой. Глаукома. 2010;2: 25-30. [Cheglakov YuA. Results of non-penetrating deep sclerectomy with hydrogel drainage implantation in patients with pseudoexfoliative glaucoma. Glaucoma. 2010;(2): 25-30. (In Russ.)]
17. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Рогачева И.В., Панасюк А.Ф., Ларионов Е.В. Новый нерассасываемый коллагеновый дренаж для повышения эффективности непроникающей глубокой склерлимбэктомии. Глаукома. 2003;1: 19-23. [Anisimova SYu, Anisimov SI, Rogacheva IV. et al. New non-absorbable collagen drainage to improve the effectiveness of non-penetrating deep sclerolimbecotomy. Glaucoma. 2003;(1): 19-23. (In Russ.)]
18. Степанов А.В., Тедева Н.Р., Гамзаева У.Ш., Луговкина К.В. Новая дренажная операция для лечения рефрактерной посттравматической глаукомы. Российский офтальмологический журнал. 2015;8(2): 54-58. [Stepanov AV, Tedeeva NR, Gamzaeva USh, Lugovkina KV. New drainage surgery for the treatment of refractory post-traumatic glaucoma. Russian Ophthalmological Journal. 2015; 8(2): 54-58. (In Russ.)]

Информация об авторах

Петров Сергей Юрьевич - доктор мед. наук, начальник отдела глаукомы ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, glaucomatosis@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6922-0464>

Сулейман Елена Антуановна - врач-офтальмолог, аспирант отдела глаукомы ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, Elena-548@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0000-8444-1054>

About authors

Sergei Yu. Petrov, Doctor of Science, head of Glaucoma Department. glaucomatosis@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6922-0464>;

Elena A. Suleiman, ophthalmologist, postgraduate of Glaucoma Department, Elena-548@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0000-8444-1054>

Вклад авторов

С.Ю. Петров – концепция и дизайн исследования, консультирование, редактирование

Е.А. Сулейман – сбор и обработка материала, написание текста.

Author's contribution

S. Yu. Petrov – concept and design, supervision, editing

E.A. Suleiman – data collection and processing, writing.

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Financial transparency: Authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Conflict of interest: none.

Поступила: 10.03.2023 г.

Переработана: 29.03.2023 г.

Принята к печати: 31.03.2023 г.

Originally received: 10.03.2023 г.

Final revision: 29.03.2023 г.

Accepted: 31.03.2023 г.



Научная статья

УДК 617.741-004.1

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-37-41>

Долгосрочные результаты имплантации новой недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса

Л.М. Низамудинова¹, В.С. Стебнев^{1,2}, С.Д. Стебнев^{1,2}, И.В. Малов^{1,2}

¹ Кафедра глазных болезней ИПО ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России;

² Офтальмологическая клиника «Хирургия глаза», Самара

РЕФЕРАТ

Цель. Оценка долгосрочных результатов имплантации недифракционной интраокулярной линзы (ИОЛ) с расширенной глубиной фокуса AcrySof IQ Vivity. **Материал и методы.** 20 пациентам (20 глаз) проведена факэмульсификация катаракты (ФЭК) и имплантирована недифракционная ИОЛ с расширенной глубиной фокуса. Средний возраст пациента составил $64,2 \pm 7,2$ года (от 54 до 70 лет). Все пациенты наблюдались в течение года. Проведен анализ долгосрочных результатов. Послеоперационный период протекал гладко. Через 6 месяцев у двух пациентов (10 %) развилась вторичная катаракта, было выполнена ИАГ-лазерная дисцизия задней капсулы. **Результаты.** Через 12 месяцев после операции некорректируемая острота зрения вдаль — $0,88 \pm 0,06$, на средней дистанции — $0,77 \pm 0,02$, вблизи — $0,60 \pm 0,05$. Максимально корректируемая острота зрения вдаль — $0,93 \pm 0,04$, на среднем расстоянии — $0,81 \pm 0,07$, вблизи — $0,65 \pm 0,01$. У 1 пациента (5 %) были выявлены периодические круги светорассеяния (гало), а у 1 пациента (5 %) — глэр. Трудностей с вождением автомобиля ни у кого не было. **Выводы.** ИОЛ AcrySof IQ Vivity обеспечивает повышение остроты зрения на всех дистанциях. 85 % пациентов оценили результаты как «отлично», 15 % — «хорошо». **Ключевые слова:** катаракта, хирургическое лечение, факэмульсификация катаракты, интраокулярная линза AcrySof IQ Vivity, повышение остроты зрения

Для цитирования: Л.М. Низамудинова, В.С. Стебнев, С.Д. Стебнев, И.В. Малов. Долгосрочные результаты имплантации новой недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 37–41. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-37-41>

Автор, ответственный за переписку: Лилия Мансуровна Низамудинова, nizamudinova191094@mail.ru

Original article

Long-term results of implantation of a new non-diffractive IOL with expanded depth of focus

L.M. Nizamudinova¹, V.S. Stebnev^{1,2}, S.D. Stebnev^{1,2}, I.V. Malov^{1,2}

¹ Department of eye diseases of Samara State Medical University, Samara

² Ophthalmologic Clinic «Eye Surgery», Samara

ABSTRACT

Purpose. To evaluate long-term results of AcrySof IQ Vivity non-diffractive extended-focus intraocular lens (IOL) implantation. **Material and methods.** 20 patients (20 eyes) underwent phacoemulsification and implanted non-diffractive IOL with expanded depth of focus. The mean age of the patients was 64.4 years (54 to 70 years). All patients were followed up for one year. Long-term results were analyzed. The postoperative period was smooth. Two patients developed secondary cataract 6 months later and IAG-laser disectomy of the posterior capsule was performed. **Results.** In 12 months after surgery, the uncorrected visual acuity (UCVA) in the distance was — 0.88 ± 0.06 , at the middle distance — 0.77 ± 0.02 , in the vicinity — 0.60 ± 0.05 . Best corrected visual acuity in the distance — 0.93 ± 0.04 , in the middle distance — 0.81 ± 0.07 , in the vicinity — 0.65 ± 0.01 . One patient (5 %) had periodic light scattering circles (halo) and one patient (5 %) — had glare. There were no difficulties with driving in any of the patients. **Conclusions.** The AcrySof IQ Vivity IOL will provide improved visual acuity at all distances. Some patients will need to use additional spectacle correction, for near distance. 85 % patients rated the results as «excellent», 15 % — «good».

Keywords: cataract, surgical management, phacoemulsification, intraocular lens AcrySof IQ Vivity, visual acuity improvement

For quoting: L.M. Nizamudinova, V.S. Stebnev, S.D. Stebnev, I.V. Malov. Long-term results of implantation of a new non-diffractive IOL with expanded depth of focus. Point of view. East – West. 2023;2: 37–41. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-37-41>

Corresponding author: Liliya.M. Nizamudinova, nizamudinova191094@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сегодня хирургия катаракты является одной из самых часто выполняемых операций [1]. В связи с этим требования к интраокулярным линзам (ИОЛ) растут как со стороны хирургов, так и со стороны пациентов [2]. «Идеальная» ИОЛ должна обеспечивать полную независимость от очков с минимальным количеством оптических феноменов. Современные пресбиопы большую часть времени проводят с компьютерами и смартфонами, поэтому очень важно после операции по замене хрусталика получить хорошую остроту зрения на средней дистанции.

Современные мультифокальные линзы отлично справляются с этой задачей [3]. Однако они расщепляют свет с формированием нескольких фокусных изображений, которые накладываются друг на друга, что приводит к уменьшению контрастной чувствительности и формированию фотопических феноменов, уровень которых может быть значительным, что приводит к неудовлетворенности пациентов операцией [4]. Все это привело к поиску новых ИОЛ, которые обеспечивают независимость от очков, с уровнем фотопических явлений, как в монофокальной линзе. Эту промежуточную нишу между монофокальными и мультифокальными линзами заняли линзы с расширенной глубиной фокуса (EDOF ИОЛ) [5]. Истинные EDOF ИОЛ должны иметь непрерывный световой профиль. Они увеличивают глубину зрения за счет сферических aberrаций или использования малой апертуры [6].

Недавно представленная EDOF ИОЛ AcrySof IQ Vivity (Alcon) считается недифракционной линзой, с запатентованной технологией формирования волнового фронта X-WAVE. Она формирует расширенный диапазон зрения благодаря наличию двух элементов на передней поверхности линзы. Первый из них представлен элевацией на поверхности линзы примерно 1 мкм, растягивает волновой фронт, создавая непрерывный расширенный фокус. Второй элемент представлен изменением кривизны линзы в центральной зоне 2,2 мм и сдвигает волновой фронт от дальновзоркости к близорукости, что позволяет использовать всю энергию света [7].

В России данная линза представлена с октября 2021 г. Мы ее начали имплантировать с марта 2022-го, и в настоящей работе представлены долгосрочные результаты имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity у 20 пациентов.

ЦЕЛЬ

Оценка долгосрочных результатов имплантации недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса AcrySof IQ Vivity.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовало 20 пациентов (20 глаз), которые имели осложненную и возрастную катаракту различной степени зрелости. Всем пациентам выполнена факоэмульсификация катаракты (ФЭК) и монолатеральная имплантация ИОЛ AcrySof IQ Vivity в клинике

«Хирургия глаза». Пациенты наблюдались с марта 2022-го по март 2023 г. Средний возраст пациентов составил $64,2 \pm 7,2$ года (от 54 до 70 лет). Женщин было 14 (70 %), мужчин 6 (30 %). Критерием исключения было наличие сопутствующей патологии органа зрения и роговичный астигматизм более 1 диоптрии.

Всем пациентам было проведено комплексное дооперационное обследование. Определялась некорригированная (НКОЗ) и максимально корригированная острота зрения (МКОЗ) вдаль (5 м), на средней дистанции (66 см) и вблизи (40 см). До операции острота зрения была от светоощущения до 0,6 без коррекции, средняя МКОЗ вдаль составила $0,18 \pm 0,01$, а вблизи — $0,28 \pm 0,04$. Остроту зрения (НКОЗ и МКОЗ) оценивали на 1, 7-е сутки, через 1, 3, 6 и 12 месяцев. Также проводили пневмотонометрию (бесконтактный тонометр REICHERT, США), биомикроскопию переднего и заднего отрезков глаза, ультразвуковую оптическую биометрию (передне-задняя ось оперированных глаз: 21, 41–24, 49 мм), пахиметрию, кераторефрактометрию, рефракцию роговицы ($43,11 \pm 0,50$ дптр) на авторефрактометре HUVITZ, (Южная Корея), топографию роговицы. Проводилась эндотелиальная микроскопия (TOMEY EM-3000 Япония) в центральной зоне и в 6 точках средней периферии, при этом плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) составила в среднем $2343 \pm 224,6$ на мм^2 . Для оценки состояния глазного дна и риска интра- и послеоперационных осложнений проводилась офтальмоскопия в условиях мириаза и оптическая когерентная томография макулярной зоны. Эти же показатели оценивались в послеоперационном периоде.

Факоэмульсификация катаракты выполнялась с использованием микроскопа «LEICA» (Германия) с камерой NGENUITY и системы «CONSTELLATION» (США), под эпibuльбарной анестезией. Всех пациентов оперировал один хирург. Использовались вискоэластики Viscoat и ProVisc (ALCON), сбалансированный физиологический раствор BSS+. Техника операции была стандартная с использованием самогерметизирующихся разрезов.

В ходе операции имплантирована ИОЛ AcrySof IQ Vivity. Линза изготовлена из гидрофобного сополимера акрилата / метакрилата, с фильтром синего и УФ света. Показатель преломления — 1,55, число Аббе — 37. Общий диаметр — 13,0 мм, оптический центр — 6 мм. Доступна в диапазоне от +10,0 до +30,0 дптр. Представляет собой недифракционную асферическую двояковыпуклую линзу (рис. 1).

Расчеты ИОЛ проводились на оптическом биометре LENSTAR LS 900 (Швейцария) или ультразвуковом биометре TOMEY (Япония) с использованием навигационной системы VERION Image Guided System на рефракцию цели $Em \pm 0,5$ дптр.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием приложения Microsoft Office Excel, версия 2112 и программы STATISTICA 13.3. Проведен расчет среднего арифметического значения, стандартного отклонения от среднего арифметического значения, минимальных и максимальных значений. Для достоверности полученных результатов, при сравнении средних показателей, использовали *t*-критерий Стьюдента. При сравнении частот встречаемости признака —

точный критерий Фишера. Различия между выборками считали достоверными при $p < 0,05$, доверительный интервал 95 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Интраоперационных и послеоперационных осложнений не наблюдалось. У всех пациентов послеоперационный период протекал гладко. У двух пациентов (10 %) спустя 6 месяцев развилась вторичная катаракта и была выполнена ИАГ-лазерная дисцизия задней капсулы.

Показатели остроты зрения (НКОЗ и МКОЗ) на 1, 7-е сутки, а также через 1, 3, 6 и 12 месяцев представлены на рис. 2. Так, уже через сутки после операции НКОЗ вдаль оказалась равной $0,82 \pm 0,11$, на средней дистанции — $0,72 \pm 0,09$, вблизи — $0,59 \pm 0,19$, а МКОЗ, соответственно, $0,85 \pm 0,05$, $0,74 \pm 0,08$ и $0,61 \pm 0,12$. Через неделю после ФЭК соответствующие показатели остроты зрения были $0,83 \pm 0,1$, $0,73 \pm 0,04$ и $0,6 \pm 0,04$; $0,87 \pm 0,05$,

$0,76 \pm 0,06$ и $0,62 \pm 0,11$.

Спустя месяц после хирургического вмешательства с использованием линзы AcrySof IQ Vivity НКОЗ вдаль — $0,84 \pm 0,19$, на среднем расстоянии — $0,75 \pm 0,07$, вблизи — $0,61 \pm 0,06$, а показатели МКОЗ составили соответственно $0,89 \pm 0,15$, $0,78 \pm 0,11$ и $0,64 \pm 0,08$. Через 3 месяца после операции НКОЗ и МКОЗ вдаль и на среднем расстоянии еще больше повысились: $0,87 \pm 0,12$, $0,76 \pm 0,03$, $0,6 \pm 0,11$ и $0,91 \pm 0,02$, $0,81 \pm 0,07$, $0,64 \pm 0,05$ соответственно.

Через 6 месяцев показатели остроты зрения достигли максимума, в частности, НКОЗ — $0,88 \pm 0,04$, $0,77 \pm 0,01$, $0,61 \pm 0,05$, а МКОЗ соответственно $0,93 \pm 0,06$, $0,81 \pm 0,09$ и $0,65 \pm 0,02$. И в дальнейшем (через год) они уже существенно не менялись, оставаясь стабильными.

В сроки от 7 дней до 12 месяцев отмечено увеличение НКОЗ вдаль с $0,83 \pm 0,1$ до $0,88 \pm 0,06$, на среднем расстоянии — с $0,73 \pm 0,04$ до $0,77 \pm 0,02$ и вблизи — с $0,6 \pm 0,04$ до $0,60 \pm 0,05$.

При определении МКОЗ также отмечена положительная динамика. МКОЗ вдаль увеличилась с $0,87 \pm 0,05$ до $0,93 \pm 0,04$, на средней дистанции — с $0,76 \pm 0,06$ до $0,81 \pm 0,07$, а вблизи — с $0,62 \pm 0,11$ до $0,65 \pm 0,01$ (рис. 3).

Рефракция цели достигнута у 91 % больных. Потеря клеток заднего эпителия роговицы составила $3,7 \pm 1,5$ %.

Всех пациентов удалось опросить на наличие нежелательных фотопических явлений, таких как ослепляемость ярким светом (глэр), наличие кругов светорассеяния (гало), при взгляде на источник света, а также трудности при вождении автомобиля в темное время суток. Были предложены варианты ответа «постоянно», «периодически», «никогда». У 1 пациента (5 %) были выявлены периодические круги светорассеяния (гало), еще у одного (5 %) — глэр. Трудностей с вождением автомобиля ни у кого не было. Шесть пациентов (30 %) отметили, что при работе с мелкими текстами используют очки $+0,5$ – $1,0$ дптр. Данные побочные явления не влияли на общую удовлетворенность пациентов. Так, 17 (85 %) пациентов оценили результаты как «отлично», 3 (15 %) пациента как «хорошо».

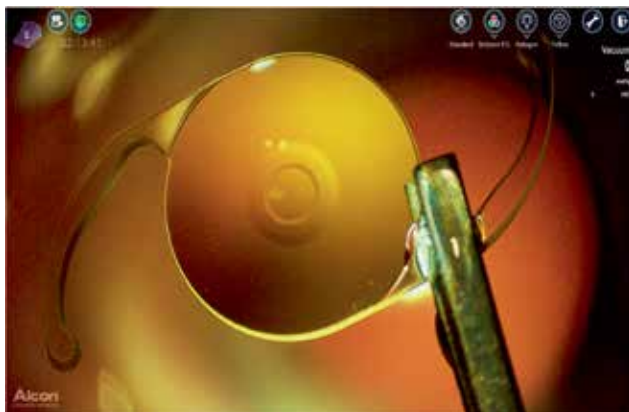


Рис 1. ИОЛ AcrySof IQ Vivity

Fig. 1. IOL AcrySof IQ Vivity

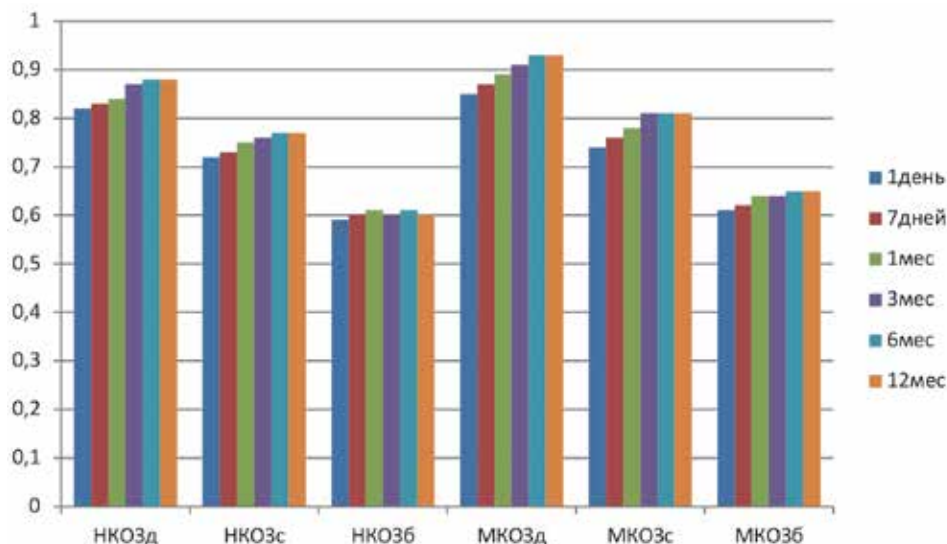


Рис. 2. Некорректированная и максимально скорректированная острота зрения в динамике после имплантации AcrySof IQ Vivity

Fig. 2. Uncorrected and maximally corrected visual acuity in dynamics after AcrySof IQ Vivity implantation

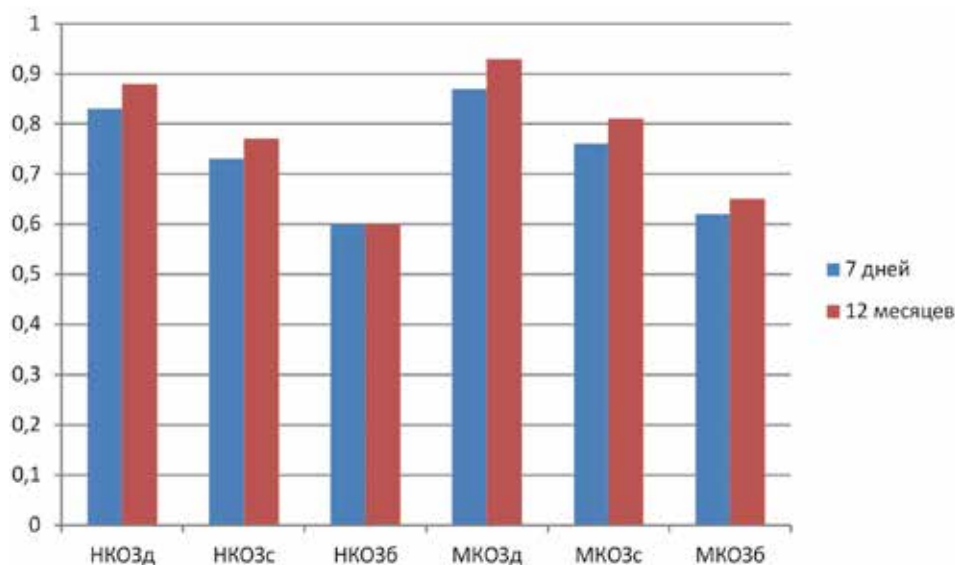


Рис. 3. Сравнение остроты зрения в сроки 7 дней и 12 месяцев

Fig. 3. Comparison of visual acuity at 7 days and 12 months

ОБСУЖДЕНИЕ

Рынок интраокулярных линз постоянно пополняется новыми линзами, используются современные технологии для достижения максимальных результатов. ИОЛ с расширенной глубиной фокуса позволяют получить отличную остроту зрения на дальней и средней дистанции с функциональным зрением вблизи. Новая ИОЛ AcrySof IQ Vivity представляет огромный интерес для офтальмохирургов. В силу ее новизны, публикаций, посвященных долгосрочным результатам ее имплантации, почти нет.

Мы нашли только одну статью, где описаны долгосрочные результаты. В частности, В.М. Shafer et al. [4] представили первые впечатления от двусторонней имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity 17 пациентам и сравнили эти результаты с двусторонней имплантацией монофокальной линзы. Острота зрения (МКОЗ и НКОЗ) вдаль в основной и контрольной группах не отличались. На средней дистанции в основной группе результаты были лучше: НКОЗ — 0,29 против 0,18 logMAR, МКОЗ — 0,33 против 0,11; вблизи НКОЗ — 0,49 против 0,30, МКОЗ — 0,54 против 0,29 logMAR.

Пациенты основной группы сообщили о более высокой независимости от очков. Звездобразование, блики и ореолы чаще встречались в контрольной группе. В основной группе отрицательной дисфотопсии выявлено не было.

Недавно также была опубликована интересная работа, в которой Т.Т. Ferguson et al. [8], поделились опытом имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity пациентам с начальной глаукомой (52 глаза). Через 5 месяцев бинокулярная острота зрения вдаль равнялась в среднем $0,03 \pm 0,12$ logMAR, скорректированная острота зрения вдаль — $0,06 \pm 0,07$ logMAR. Бинокулярная НКОЗ на средней дистанции составила $0,17 \pm 0,12$ LogMAR, вблизи — $0,31 \pm 0,17$ LogMAR. Бинокулярная мезопическая контрастная чувствительность — $1,76 \pm 0,16$ при про-

странственной частоте 1 цикл на градус (cpd). Большинство пациентов (65 %) не беспокоили блики и ореолы, но главное, что данное исследование продемонстрировало возможность имплантации EDOF ИОЛ в глаукомных глазах, причем с получением хороших результатов. В этой связи следует отметить, что поскольку у пациентов с глаукомой снижается контрастная чувствительность, имплантацию три- или бифокальных линз стараются избегать.

Г.А. Федяшев и соавт. [9] описали клинический случай имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity пациентке спустя 15 месяцев после сквозной кератопластики. После таких операций выбор линзы всегда остается трудной задачей, и стандартом является имплантация монофокальной ИОЛ. Однако молодые пациенты отдают предпочтение высокотехнологичным линзам. Имплантация дифракционных линз усугубит и без того низкое качество зрения. Поэтому такие линзы противопоказаны после керато-рефракционных операций, кератотомии и кератопластики. В данном случае после пересадки роговицы была имплантирована линза с расширенной глубиной фокуса. До операции острота зрения — 0,05 с корр. sph-5,5D = 0,5. Через месяц острота зрения для дали составила 0,7 с коррекцией — 0,8, на среднем расстоянии 60 см — 0,5, с коррекцией — 0,8 и вблизи на 45 см — 0,2, с коррекцией — 0,8. Пациентка осталась очень довольна полученным результатом.

Линза AcrySof IQ Vivity в долгосрочном наблюдении показала свою эффективность и стойкое качество зрения. Обладая недифракционным профилем, ИОЛ обеспечивает уровень дисфотопсии, как в монофокальной ИОЛ. Современные дифракционные трифокальные линзы обеспечивают полную независимость от очков. Однако из-за формирования нескольких фокусных изображений, уменьшается контрастная чувствительность, и появляются блики и ореолы. Для многих пациентов очень важен зрительный комфорт. Современная EDOF ИОЛ является отличной альтернативой и поможет обе-

спечить пациентам независимость от очков с минимальным уровнем зрительных феноменов. В нашем исследовании была задействована небольшая группа пациентов, но, судя по проведенному опросу, все пациенты остались довольны полученным результатом.

Кроме того, представленные исследования показывают, что EDOF ИОЛ AcrySof IQ Vivity возможно имплантировать в глаза с наличием патологии, при которой нельзя имплантировать линзы, корригирующие пресбиопию. А это значительно расширяет показания для имплантации таких линз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение ИОЛ AcrySof IQ Vivity обеспечило повышение остроты зрения на всех дистанциях. Так, через 12 месяцев после имплантации данной линзы НКОЗ вдаль составила $0,88 \pm 0,06$, на средней дистанции — $0,77 \pm 0,02$, вблизи — $0,60 \pm 0,05$, МКОЗ соответственно $0,93 \pm 0,04$, $0,81 \pm 0,07$ и $0,65 \pm 0,01$. При этом 30 % пациентов при работе с мелкими текстами использовали очки +0,5–1,0 дптр. Побочные явления (в 5 % случаев отмечали наличие гало и глэр) не повлияли на общую удовлетворенность пациентов, 85 % из которых оценили результаты как «отлично», а 15 % — «хорошо».

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Dołowiec-Kwapisz A, Piotrowska H, Misiuk-Hojło M. Evaluation of Visual and Patient-Reported Outcomes, Spectacle Dependence after Bilateral Implantation with a Non-Diffractive Extended Depth of Focus Intraocular Lens Compared to Other Intraocular Lenses. *J Clin Med.* 2022;11(17):5246. doi: 10.3390/jcm11175246
2. Campos N, Loureiro T, Rodrigues-Barros S, et al. Preliminary Clinical Outcomes of a New Enhanced Depth of Focus Intraocular Lens. *Clinical Ophthalmol.* 2021 Dec;15:4801-4807. doi: 10.2147/OPHT.S344379
3. Gundersen KG, Potvin R. Clinical Outcomes and Quality of Vision Associated with Bilateral Implantation of a Wavefront Shaping Presbyopia Correcting Intraocular Lens. *Clinical Ophthalmol.* 2021 Dec;15:4723-4730. doi: 10.2147/OPHT.S342947
4. Shafer BM, McCabe C, Reiser H, Newsom TH, Berdahl J. The REVIVE Study: Long Term Outcomes of a Novel Non-Diffractive Extended Vision IOL versus Monofocal Control IOL. *Clinical Ophthalmol.* 2022 Nov;16:3945-3950. DOI: 10.2147/OPHT.S390380
5. Borkenstein AF, Borkenstein EM, Luedtke H, Schmid R. Optical Bench Analysis of 2 Depth of Focus Intraocular Lenses. *Biomed Hub.* 2021 Sep;6(3):77-85. doi: 10.1159/000519139
6. Kanclerz P, Toto F, Grzybowski A, Alio JL. Extended Depth-of-Field Intraocular Lenses: An Update. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2020;9(3):194-202. DOI: 10.1097/APO.0000000000000296
7. Megiddo-Barnir, Elinor MD; Alió, Jorge L. MD, PhD. Latest Development in Extended Depth-of-Focus Intraocular Lenses: An Update. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology* 12(1):p 58-79, January/February 2023. |DOI: 10.1097/APO.0000000000000590
8. Ferguson TJ, Wilson CW, Shafer BM, Berdahl JP, Terveen DC. Clinical Outcomes of a Non-Diffractive Extended Depth-of-Focus IOL in Eyes with Mild Glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2023 Mar 15;17:861-868. DOI: 10.2147/OPHT.S404369
9. Федяшев Г.А., Хван Д.А., Ручкин М.П. Имплантация интраокулярной линзы с механизмом формирования волнового фрон-

та при хирургическом лечении катаракты у пациентов после сквозной кератопластики. *Офтальмохирургия.* 2022;4: 13–17. [Fedyashev GA, Khvan DA, Ruchkin MP. Implantation of an intraocular lens with a wavefront formation mechanism in the surgical treatment of cataracts in patients after penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surgery.* 2022;4: 13–17. (in Russ.)] DOI: 10.25276/0235-4160-2022-4-13-17

Информация об авторах

Низамудинова Лилия Мансуровна — аспирант кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, nizamudinova191094@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2420-2793;

Стебнев Вадим Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, vision63@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4539-7334;

Стебнев Сергей Дмитриевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, директор клиники «Хирургия глаза», stebnev2011@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-5497-9694;

Малов Игорь Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, i.v.malov@samsmu.ru, ORCID: 0000-0003-2874-9585.

About authors

Nizamudinova Liliya Mansurovna — Postgraduate student of the Department of Eye Diseases, Samara State Medical University, nizamudinova191094@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2420-2793;

Stebnev Vadim Sergeevich — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, IPO, Samara State Medical University, vision63@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4539-7334;

Stebnev Sergey Dmitrievich — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, IPO Samara State Medical University, Director of the Eye Surgery Clinic, stebnev2011@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-5497-9694;

Malov Igor Vladimirovich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, IPO SamSMU, i.v.malov@samsmu.ru, ORCID: 0000-0003-2874-9585.

Вклад авторов

Л.М. Низамудинова — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор и обработка материала, написание текста;

В.С. Стебнев — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;

С.Д. Стебнев — редактирование, окончательное утверждение версии, статистическая обработка данных;

И.В. Малов — редактирование, окончательное утверждение версии, статистическая обработка данных.

Author's contribution

L.M. Nizamudinova — significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing the text;

V.S. Stebnev — significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published;

S.D. Stebnev — editing, final approval of the version, statistical data processing;

I.V. Malov — editing, final approval of the version, statistical data processing.

Финансирование: авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflict of interest: none.

Поступила: 24.04.2023 г.

Переработана: 26.04.2023 г.

Принята к печати: 28.04.2023 г.

Originally received: 24.04.2023 г.

Final revision: 26.04.2023 г.

Accepted: 28.04.2023 г.



Научная статья

УДК 617.741-089

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-42-49>

Визуальные исходы факоемульсификации катаракты у пациентов с сахарным диабетом и различной клинической рефракцией

О.И. Оренбуркина¹, А.Э. Бабушкин²

¹ Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа

² Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Изучить результаты факоемульсификации (ФЭК) у пациентов с сахарным диабетом (СД) в зависимости от длины передне-задней оси (ПЗО) и рефракции глаза. **Материал и методы.** В исследование включено 57 пациентов (57 глаз) с инсулиннезависимым компенсированным или субкомпенсированным СД (II типа). Всем пациентам проведена ФЭК с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). По характеру рефракции пациенты распределены на 3 группы: 1-я группа – 16 пациентов (16 глаз) с миопией средней и высокой степени, 2-я группа – 18 человек (18 глаз) с гиперметропией, 3-я группа – 23 пациента (23 глаза) с эметропией. Распределение пациентов по длине ПЗО: с миопией средней степени и ПЗО от 25,01 до 26,5 мм – 7, с миопией высокой степени и ПЗО выше 26,51 мм – 9, с эметропией и ПЗО от 22,2 до 23,8 мм – 23 и гиперметропией и ПЗО менее 22,2 мм – 18. **Результаты.** У пациентов с СД и миопической рефракцией после ФЭК в раннем и отдаленном послеоперационном периоде отмечена более высокая острота зрения в сравнении с пациентами с гиперметропией и эметропией. Острота зрения 0,5 и выше чаще отмечалась при выписке у 75,0 % пациентов с миопией (а изменения на сетчатке в виде диабетической ретинопатии значительно реже), чем у пациентов с гиперметропией (50,0 %) и эметропией (52,2 %), а в отдаленные сроки наблюдения соответственно у 73,3, 37,5 и 36,8 %. Дестабилизация диабетической ретинопатии с переходом в следующую стадию отмечалась в 2 раза реже у пациентов с миопией (13,3 %), чем у пациентов с гиперметропией и эметропией (25 и 26,3 % соответственно). **Заключение.** На визуальный результат хирургии катаракты у пациентов с сахарным диабетом существенное влияние оказывают показатели рефракции и осевой длины глаза. Острота зрения 0,5 и выше при выписке отмечалась у 75,0 % пациентов с миопией, у 50,0 % – с гиперметропией и у 52,2 % – с эметропией, а в сроки наблюдения до 3 лет соответственно в 73,3, 37,5 и 36,8 % случаев. Диабетическая ретинопатия при выписке у пациентов с миопией наблюдалась в 4,3 раза реже, чем у пациентов с эметропией и гиперметропией, а дестабилизация ее с переходом в следующую стадию через 3 года послеоперационного наблюдения отмечалась в 2 раза реже – в 13,3 % против 25 и 26,3 % соответственно.

Ключевые слова: сахарный диабет, катаракта, факоемульсификация катаракты, передне-задняя ось глаза, рефракция, миопия, острота зрения, диабетическая ретинопатия

Для цитирования: Оренбуркина О.И., Бабушкин А.Э. Визуальные исходы факоемульсификации катаракты у пациентов с сахарным диабетом и различной клинической рефракцией. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 42–49. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-42-49>

Автор, ответственный за переписку: Оренбуркина Ольга Ивановна, linza7@yandex.ru

Original article

Visual outcomes after phacoemulsification in diabetic patients with different refraction changes

O.I. Orenburkina¹, A.E. Babushkin²

¹ Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Ufa

² Ufa Eye Research Institute, Ufa

ABSTRACT

Purpose. To study the results of phacoemulsification (PE) in patients with diabetes mellitus (DM) depending on the anterior-posterior axis (APA) and eye refraction. **Material and methods.** The study involved 57 patients (57 eyes) with insulin-dependent compensated or subcompensated DM (type II). All the patients underwent PE with IOL implantation. According to the nature of refraction, the patients were divided into 3 groups: group 1 – 16 patients (16 eyes) with moderate and high myopia, group 2 – 18 people (18 eyes) with hypermetropia, group 3 – 23 patients (23 eyes) with emmetropia. Distribution of the patients according to the length of the anterior-posterior axis (APA): with moderate myopia and APA from 25.01 to 26.5 mm (7), high myopia and APA above 26.51 mm (9), with emmetropia and APA from 22.2 to 23.8 mm (23) and APA less than 22.2 mm – hypermetropics (18). **Results.** VA in the early and late postoperative period in patients with DM and myopic refraction after PE was higher than in patients with hypermetropia and emmetropia. Visual acuity of 0.5 and higher

was observed at discharge in 75.0 % of patients with myopia (and changes in the retina in the form of diabetic retinopathy were much less frequent) than in patients with hypermetropia (50.0 %) and emmetropia (52.2 %), and in long-term follow-up in 73.3 %, 37.5 % and 36.8 %, respectively. Destabilization of diabetic retinopathy with the transition to the next stage was observed twice less often in patients with myopia (13.3 %) than in patients with hypermetropia and emmetropia (25 % and 26.3 %, respectively). **Conclusion.** Visual outcomes after cataract surgery in diabetic patients are strongly affected by refraction and the axial length of the eyeball. At discharge visual acuity of 0.5 and higher was observed in 75.0 % of myopic patients, 50.0 % of hypermetropics and 52.2 % of emmetropic patients; and over 3 years of follow-up — in 73.3 %, 37.5 % and 36.8 % respectively. At hospital discharge diabetic retinopathy in myopic patients was observed 4.3 times less frequently than in patients with emmetropia and hypermetropia, and its destabilization with the transition to the next stage after 3 years of postoperative follow-up was twice less often: in 13.3 % vs. 25 % and 26.3 %, respectively.

Keywords: *diabetes mellitus, cataract, phacoemulsification, anterior-posterior axis of the eye, refraction, myopia, visual acuity, diabetic retinopathy*

For quoting: Orenburkina O.I., Babushkin A.E. Visual outcomes after phacoemulsification in diabetic patients with different refraction changes. Point of view. East - West. 2023;2: 42-49. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-42-49>

Corresponding author: Olga I. Orenburkina, linza7@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сахарный диабет (СД) в развитых странах мира является одним из распространенных заболеваний, которое нередко приводит к снижению зрения вследствие осложнений со стороны глаз в виде диабетической ретинопатии (ДР) и катаракты [1]. Известно, что хирургия последней у пациентов с СД, как правило, имеет более высокий риск побочных эффектов и менее удовлетворительные функциональные результаты, которые связаны не только с осложнениями, но и с прогрессированием ДР.

Имеются различные данные о влиянии параметров глазного яблока, например, осевой длины глаза, на течение и прогрессирование ДР [2, 3]. По мнению Y. Fu [4] и H. Таууб et al. [5], более длинная передне-задняя ось (ПЗО) глаза и большая степень миопической рефракции также связаны со значительным снижением риска возникновения и прогрессирования ДР. Т. Бобр [6] в своей работе проанализировала результаты популяционных перекрестных исследований, которые показали, что процесс миопизации снижает риск развития диабетических осложнений в сетчатке в сравнении с эметропическими глазами (особенно при длине оси глаза менее 23,0 мм). М.И. Султанов с соавт. [7], оценивая частоту встречаемости ДР, пришли к выводу, что она составляет 40,9 % при миопии, тогда как при эметропии она возрастает уже до 65 % и при гиперметропии — до 70,4 %. Что касается близорукости, то данные литературы свидетельствуют о том, что стадия развития ДР обычно обратно пропорциональна ее степени [6, 8, 9]. А некоторые исследователи считают, что при близорукости высокой степени (6 дптр и более) ДР практически не развивается [9]. Есть, однако, и противоположное мнение [10].

Следует отметить, что до сих пор не совсем ясен механизм защитного действия миопии при ДР [5, 11]. Разные авторы объясняют этот факт различными причинами: от отслоения задней гиалоидной мембраны (ЗГМ), ухудшения кровообращения, увеличения осевой длины глаза, снижения оттока и секреции водянистой влаги до уменьшения внутриглазной концентрации фактора роста эндотелия сосудов [12–19].

Таким образом, вопрос о механизме протекторного влияния миопии на снижение степени тяжести диабетических

осложнений сетчатки является практически не изученным. Это говорит о необходимости дальнейшего изучения данной проблемы, касающейся, в частности, и реабилитации пациентов с катарактой и СД, а также развития ретинальных изменений при диабете и близорукости средней и особенно высокой степени с учетом патогенетических особенностей последней. При этом, данные исследования должны быть направлены на конкретное практическое решение проблемы, например, на целесообразность и возможность использования линз премиум-класса при хирургическом лечении катаракты на фоне диабета.

ЦЕЛЬ

Цель данного исследования — изучить результаты ФЭК у пациентов с сахарным диабетом в зависимости от ПЗО и рефракции глаза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее исследование включено 57 пациентов (57 глаз) с инсулиннезависимым СД (II типа) в анамнезе. Женщин было 34 (59,6 %), мужчин 23 (40,4 %). Длительность СД варьировала от 10 до 15 лет (в среднем составила 12,4 лет). Возраст больных составил в среднем $68 \pm 1,4$ лет. Преобладающим было наличие незрелых катаракт — 54,4 % (31 глаз), доля начальных катаракт составила 26,3 % (15 глаз), зрелых — 19,3 % (11 глаз). Всем пациентам проведена факоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией мягких заднекамерных (ЗК) монофокальных ИОЛ Acrysof IQ (Alcon). Дооперационная острота зрения — от светоощущения с правильной проекцией до 0,3 с коррекцией.

Критерии исключения пациентов из исследования: наличие сопутствующей патологии органа зрения, таких как глаукома, увеит, кератоконус, возрастная макулодистрофия, отслойка сетчатки.

Сахарный диабет у всех обследуемых пациентов был определен как среднетяжелого течения на основании сбора анамнеза, течения заболевания и заключения эндокринолога. При необходимости проводилась коррекция уровня сахара в крови. Компенсация СД определялась на основании содержания в крови гликированного гемоглобина (HbA1) (он составил в среднем $8,1 \pm 0,09$ %)

и уровня среднесуточной гликемии (в среднем $7,1 \pm 0,07$ ммоль/л). С компенсацией СД — 44 человека (77,2 %), субкомпенсацией — 13 (22,8 %).

Для стабилизации клинико-функциональных показателей глаза у 11 пациентов (19,3 %) до оперативного лечения по поводу катаракты была проведена лазеркоагуляция сетчатки.

По характеру рефракции больные распределены на 3 группы: 1-я группа — 16 пациентов (16 глаз) с миопией средней и высокой степени, 2-я группа — 18 человек (18 глаз) с гиперметропией, 3-я группа — 23 пациента (23 глаза) с эмметропией. Распределение пациентов по длине ПЗО проводили по классификации Э.С. Аветисова (1999). Пациенты с миопией средней степени и величиной ПЗО от 25,01 до 26,5 мм — 7 человек (7 глаз), с миопией высокой степени и величиной ПЗО выше 26,51 мм — 9 (9 глаз), пациенты с рефракцией, приближенной к эмметропической и величиной ПЗО от 22,2 до 23,8 мм — 23 человека (23 глаза) и ПЗО менее 22,2 — гиперметропы, 18 пациентов (18 глаз).

До операции пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование. Оптическая когерентная томография (ОКТ) выполнялась на приборе SpectralisOCT (Heidelberg Engineering, Германия) в режиме улучшенной глубины изображения (EDI-OCT). Измерение толщины сосудистой оболочки производилось вручную на горизонтальном срезе, проведенном через центр фовеа от наружной границы пигментного эпителия сетчатки до внутренней границы склеры. Толщина хориоидеи измерялась в трех точках: центр фовеа, в 1000 мкм в носовую и височную стороны от фовеолы.

Всем пациентам проведена ФЭК с имплантацией мягких ЗК монофокальных ИОЛ Acrysof IQ (Alcon). Выбор данной линзы осуществляли исходя из следующих соображений: она снабжена двумя фильтрами — от ультра-

фиолета и от синего света, что делает ее лучшей защитой для сетчатки глаза.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Интраоперационных осложнений у пациентов отмечено не было. В послеоперационном периоде у 1 пациента 2-й группы (5,6 %) наблюдалась транзиторная гипертония, разрешившаяся назначением гипотензивных препаратов.

Острота зрения с коррекцией при выписке, через 1 и 3 года после ФЭК в сравниваемых группах представлена в *табл. 1*.

Как следует из *табл. 1*, острота зрения 0,5 и выше после ФЭК с ИОЛ отмечалась при выписке у 75,0 % пациентов 1-й группы, 50,0 % и 52,2 % — у пациентов 2 и 3-й групп соответственно. На протяжении послеоперационного наблюдения до 1 года острота зрения 0,5 и выше оставалась стабильно высокой также у 75,0 % пациентов 1-й группы, в то время как во 2-й группе — лишь у 38,9 % больных, в 3-й группе — у 39,1 %.

В отдаленный период (через 3 года) после проведенной ФЭК с имплантацией ИОЛ было обследовано всего 50 человек: 15 человек из 1-й группы, 16 — из второй и 19 — из третьей. Из всех пациентов у 14 человек (28 %) была проведена лазердисцизия вторичной катаракты, со средним сроком ее проведения $8,3 \pm 1,6$ месяцев после ФЭК с ИОЛ. Острота зрения 0,5 и выше в 1-й группе была отмечена у 11 пациентов (73,3 %), во 2-й группе — у 6 (37,5 %), в 3-й — у 7 (36,8 %).

Частота встречаемости ДР после ФЭК с ИОЛ в зависимости от рефракции оперированного глаза в сроки до 1 года представлена в *табл. 2*.

Для определения стадии ДР мы использовали классификацию ВОЗ [10]. В 1-й группе непролиферативная

Таблица 1

Острота зрения пациентов с различной клинической рефракцией после факоэмульсификации катаракты

Table 1

Visual acuity in patients with different refraction changes after phacoemulsification

Острота зрения Visual acuity	Группа 1 Group 1 (Миопия) (Myopia) <i>n</i> = 16 абс., abs. (%)			Группа 2 Group 2 (Гиперметропия) (Hypermetropia) <i>n</i> = 18 абс., abs. (%)			Группа 3 Group 3 (Эмметропия) (Emmetropia) <i>n</i> = 23 абс., abs. (%)		
	При выписке At discharge	Через 6 мес. After 6 mon.	Через 1 год After 1 year	При выписке At discharge	Через 6 мес. After 6 mon.	Через 1 год After 1 year	При выписке At discharge	Через 6 мес. After 6 mon.	Через 1 год After 1 year
До 0,1 Less than 0,1	1 (6,3)	-	-	3 (16,7)	4 (22,2)	4 (22,2)	3 (13,0)	3 (13,0)	5 (21,8)
0,2-0,4	3 (18,7)	4 (25,0)	-	6 (33,3)	6 (33,3)	7 (38,9)	8 (34,8)	9 (39,1)	9 (39,1)
0,5-0,7	6 (37,5)	5 (31,2)	6 (37,5)	6 (33,3)	5 (27,8)	5 (27,8)	7 (30,5)	7 (30,5)	6 (26,1)
0,8-1,0	6 (37,5)	7 (43,8)	6 (37,5)	3 (16,7)	3 (16,7)	2 (11,1)	5 (21,7)	4 (17,4)	3 (13,0)

Примечание: *n* — количество больных.

Note: *n* — number of patients.

Таблица 2

Частота встречаемости диабетической ретинопатии у пациентов после факоемульсификации катаракты в зависимости от рефракции оперированного глаза в сроки до года

Table 2

Incidence of diabetic retinopathy in patients after phacoemulsification depending on the refraction of the operated eye over 1 year follow-up

ДР (стадия) DR (stage)	Миопия Myopia Группа 1 (n = 16) Group 1 абс., abs. (%)			Гиперметропия Hypermetropia Группа 2 (n = 18) Group 2 абс., abs. (%)			Эмметропия Emmetropia Группа 3 (n = 23) Group 3 абс., abs. (%)		
	2-4 день/days	6 мес./ mon.	12 мес./ mon.	2-4 день/ days	6 мес./ mon.	12 мес./ mon.	2-4 день/ days	6 мес./ mon.	12 мес. / mon.
Непролиф. Nonproliferative	2 (12,5)	2 (12,5)	1 (6,25)	4 (22,2)	4 (22,2)	4 (22,2)	5 (21,7)	4 (17,4)	4 (17,4)
Препролиф. Preproliferative			1 (6,25)	3 (16,7)	3 (16,7)	4 (22,2)	4 (17,4)	5 (21,7)	5 (21,7)
Пролифер. Proliferative			-	3 (16,7)	3 (16,7)	3 (16,7)	3 (13,1)	3 (13,1)	4 (17,4)
Отсутствует Absent	14 (87,5)	14 (87,5)	14 (87,5)	8 (44,4)	8 (44,4)	7 (38,9)	11 (47,8)	11 (47,8)	10 (43,5)

Примечание: ДР – диабетическая ретинопатия, n – количество пациентов.

Note: DR – diabetic retinopathy, n – number of patients.

стадия ДР диагностирована при выписке (на 2–4-й день после операции) у 2 больных (12,5%), других стадий ДР обнаружено не было. У обоих пациентов имела место миопия средней степени (ПЗО – 25,75 и 25,89 мм, рефракция –3,75 Д и 4,5 Д соответственно). Во 2-й группе у 10 пациентов (55,6%) пациентов при выписке выявлена ДР различной стадии, в 3-й группе – у 12 пациентов (52,2%).

Таким образом, у больных с миопией при выписке ДР встречалась в 4,3 раза реже, чем у пациентов с гиперметропией и эмметропией. Через 6 месяцев у 2 пациентов 1-й группы определена та же стадия ДР, т.е. прогрессирования заболевания не было отмечено. Через 1 год у одного пациента этой группы (6,25%) отмечен переход из непролиферативной стадии в препролиферативную. Отсутствие ДР у пациентов с миопией в срок до 1 года было в 87,5% случаев. Во 2-й группе через 12 месяцев у 11 пациентов (61,1%) было выявлено наличие различных стадий ДР, прогрессирование ДР отмечено у 2 пациентов (11,1%), в 3-й группе – у 14 пациентов (60,9%) выявлено наличие ДР и прогрессирование у 3 пациентов (13,0%). Отсутствие ретинопатии отмечалось у пациентов с гиперметропией и эмметропией в 38,9 и 43,5% случаев соответственно.

В отдаленный период (3 года) после проведенной ФЭК с имплантацией ИОЛ частота встречаемости диабетической ретинопатии в зависимости от рефракции оперированного глаза представлена в табл. 3, из которой следует, что наличие ДР у пациентов 1-й группы выявлено в 13,4% случаев, во 2-й группе в 68,8%, в 3-й – 68,4%.

Если сравнить данные по наличию ДР у пациентов

исследуемых групп при выписке из стационара и спустя 3 года после ФЭК с ИОЛ, то мы имеем следующее. В 1-й группе пациенты с отсутствием ДР составили 87,5 и 80,0% соответственно, во 2-й группе их удельный вес был меньше – 44,4 и 31,2%, в 3-й – 47,8 и 31,6%. Прогрессирование ДР за 3 года отмечено у 2 пациентов (13,3%) в 1-й группе, во 2-й группе – у 4 пациентов (25%) и в 3-й группе – у 5 (26,3%). Следовательно, дестабилизация ДР с переходом в следующую стадию за 3 года наблюдалась у пациентов с миопией в 2 раза реже, чем у пациентов с гиперметропией и эмметропией (13,3 против 25 и 26,3% соответственно).

Имеются данные различных авторов, указывающие на роль местных факторов в развитии и прогрессировании ДР у больных с различной клинической рефракцией. Например, представляют интерес исследования глазного дна больных диабетом, имеющих анизометропию. Они выявили следующее. При наличии в одном глазу более сильной клинической рефракции, изменения, характерные для ДР, в нем были значительно меньше, чем на парном глазу, либо вовсе отсутствовали [5]. Р.Д. Рогозина в 1977 году, обследовав несколько десятков пациентов с диабетом и миопией от 6 до 20 дптр, вообще ни в одном случае не выявила признаков ДР, причем все обследованные лица имели СД в анамнезе более 10 лет. Имеются также данные, указывающие на то, что прогрессирование ДР на миопичных глазах тем реже, чем выше степень близорукости [2, 11, 20].

Существуют несколько теорий положительного влияния миопии на состояние сетчатки при СД. Ряд авторов считает, что это обусловлено ухудшением кровообраще-

Таблица 3

Частота встречаемости диабетической ретинопатии у пациентов после факоэмульсификации катаракты в зависимости от рефракции оперированного глаза в отдаленный период (3 года)

Table 3

Incidence of diabetic retinopathy in patients after phacoemulsification depending on the refraction of the operated eye in the late postoperative period (3 years)

Стадия ДР DR stage	Миопия Myopia Группа 1 (n = 15) Group 1 абс., abs. (%)	Гиперметропия Hypermetropia Группа 2 (n = 16) Group 2 абс., abs. (%)	Эмметропия Emmetropia Группа 3 (n = 19) Group 3 абс., abs. (%)
Непролиферативная Nonproliferative	2 (13,3)	3 (18,8)	4 (21,05)
Препролиферативная Preproliferative	1 (6,7)	5 (31,2)	5 (26,3)
Пропролиферативная Proliferative	-	3 (18,8)	4 (21,05)
Отсутствует Absent	12 (80,0)	5 (31,2)	6 (31,6)

Примечание: ДР – диабетическая ретинопатия, n – количество пациентов.

Note: DR – diabetic retinopathy, n – number of patients.

ния в растянутом миопическом глазу, что задерживает развитие венозного застоя в сосудах сетчатки [12, 13], другие полагают, что отсутствие ретинопатии обусловлено широким углом передней камеры глаза. А.П. Нестеров в 1997 году объяснял причину отсутствия ДР при миопии диффузным или очаговым нарушением непрерывности в слое пигментного эпителия. Продукты метаболизма удаляются через хориоидею и склеру, в результате чего не развиваются местный ацидоз, венозный застой и не нарушается барьерная функция сосудистого эндотелия.

Определенную роль при миопии высокой степени в уменьшении выраженности ДР могут играть сосудистые и метаболические факторы. Так, J.V. Jonas et al. [18] отмечают, что дополнительной причиной снижения концентрации vascular endothelial growth factor (VEGF) в более длинных глазах может быть более жидкое стекловидное тело (СТ), что, возможно, влияет на ускоренный оборот VEGF и отслоение ЗГМ. Последнее чаще встречается в удлиненных в осевом направлении глазах и может служить защитным фактором для прогрессирования ДР.

Известно, что в миопическом глазу происходит нитчатая деструкция фибриллярного каркаса вследствие распада и склеивания волокон в грубые пучки – витреосинерезис. Параллельно идет процесс разжижения (синхизис) СТ за счет перехода гиалуроновой кислоты из гелеобразной фракции в жидкую. Синхизис начинается в центральных отделах витреума, в дальнейшем процесс распространяется на периферические кортикальные слои. В результате в миопическом глазу образуются патологические полости и увеличивается подвижность измененного СТ, что может приводить к возникновению витреоретинальных фракций. На фоне разжижения витреума ослабляется витреоретинальная адгезия, остаточные витреальные массы сжимаются в объеме и отслаивают-

ся от подлежащей сетчатки с развитием коллапса стекловидного тела и отслойки ЗГМ [21]. При этом ретро-витреальное пространство заполняется так называемым первичным СТ, содержащим большое количество гиалуроновой кислоты, которая защищает сетчатку от повреждающего действия свободных радикалов.

В нашем исследовании у большинства пациентов с катарактой, страдающих СД и имеющих миопию средней и высокой степени, отмечалась выраженная деструкция СТ. Важно отметить, что его миопическая деструкция нарастала по мере прогрессирования близорукости и длительности заболевания. При миопии высокой степени она характеризуется нарушением нормальных топографических взаимоотношений СТ с сетчатой оболочкой и диском зрительного нерва, что проявляется отслойкой ЗГМ, развитием коллапса, повышенной подвижностью СТ.

Отслойка ЗГМ у пациентов 1-й группы имела место в 14 случаях (87,5 %). Чаще наблюдалась полная задняя отслойка стекловидного тела (ЗОСТ) – в 11 случаях (78,6 %), в 3 случаях отмечалась частичная ЗОСТ (18,8 %). Высота отслоенного заднего гиалоида (высота ЗОСТ) составила в среднем $4,16 \pm 0,23$ мм. Задняя стафилома по данным В-сканирования обнаружена в 5 случаях (31,3 %). Во 2 и 3-й группах частичная ЗОСТ отмечена на 3 глазах в каждой (16,7 и 13,0 % соответственно). Полной ЗОСТ во 2 и 3-й группах отмечено не было.

Таким образом, высокая степень близорукости сопровождается значительной деформацией, разрыхлением, разжижением СТ, проводящим к более тесному прилеганию и взаимодействию его с сетчаткой. При этом антиоксиданты СТ защищают последнюю от пагубного действия продуктов перекисного окисления липидов.

Также при миопии имеют место дистрофические изменения сетчатки, что, видимо, связано с нарушением

Таблица 4

Распределение средних значений толщины хориоидеи в зависимости от ПЗО глаза исследуемых пациентов

Table 4

Distribution of mean values of choroidal thickness depending on APA

Диагноз Diagnosis	Размер ПЗО, мм APA length, mm	Толщина хориоидеи в фовеа, мкм Choroidal thickness in the fovea, μm
Миопия слабой степени Low myopia	23,8–25,0	242,4 \pm 17,1
Миопия средней степени Moderate myopia	25,01–26,5	215,6 \pm 16,4*
Миопия высокой степени High myopia	26,5 и выше	197,1 \pm 15,2**
Гиперметропия Hypermetropia	менее 22,2	259,3 \pm 17,7*
Эмметропия Emmetropia	22,2–23,8	262,7 \pm 18,6**

Примечание: */** – различия между показателями статистически достоверны ($p \leq 0,05$).

Note: */** – differences between indicators are statistically significant ($p \leq 0,05$).

кровотока в хориоидальных и перипапиллярных артериях, а также ее механическим растяжением.

Нами изучена толщина хориоидеи в фовеа в зависимости от размера ПЗО глаза (табл. 4).

Выявлено достоверное ($p \leq 0,05$) уменьшение толщины хориоидеи при миопии средней и высокой степени, в сравнении с таковой у людей с эмметропической и гиперметропической рефракцией, что согласуется с данными других авторов [22–25]. Значит, можно предположить, что чем больше длина ПЗО, тем выше «перерастяжение» оболочек глазного яблока и ниже плотность тканей (склеры, хориоидеи, сетчатки). В результате этих изменений снижается и количество клеток ткани, например, истончается слой ретиального пигментного эпителия, уменьшается концентрация активных соединений, возможно, каротиноидов в макулярной области. Этот факт позволяет предположить, что уменьшение объема хориоидеи и, как следствие, ухудшение хориоидального кровотока также могут играть роль в отсутствии прогрессирования ДР у больных с миопией.

Приведем клинический пример благоприятного влияния миопической рефракции на состояние сетчатки при СД. Пациентка С., 74 лет, низкое зрение обоих глаз с детства, носила очки $-7,5$ дптр. Сахарный диабет II типа, стадия субкомпенсации. Длительность СД – 16 лет. При поступлении в стационар гликированный гемоглобин (HbA1c) – 8,1 %, глюкоза крови – 9,2 ммоль/л. Диагноз при поступлении: OU – Неполная осложненная катаракта. Миопия высокой степени.

При обследовании получены следующие данные: некорректированная острота зрения (НКОЗ) левого глаза равнялась 0,04, скорректированная острота зрения (КОЗ) со сфероцилиндрической коррекцией (sph $-9,5$ cyl $-1,0$ ax 10°) достигала 0,2. НКОЗ правого глаза равнялась 0,08, КОЗ – 0,6 со сфероцилиндрической коррекцией (sph $-8,25$ cyl $-1,25$ ax 150°). Проведенная тонометрия по-

казала, что внутриглазное давление на обоих глазах не превышало 18 мм рт. ст., величина ПЗО правого глаза – 27,52 мм; левого – 27,11 мм. При биомикроскопии не выявлено патологических изменений переднего отрезка глазного яблока, на глазном дне визуализируется миопическая стафилома, и на периферии – старые следы лазерных коагулятов, макулярная область без очаговой патологии. Наличие ДР не выявлено. При *b*-сканировании выявлена полная задняя отслойка стекловидного тела – ЗОСТ (рис. 1).

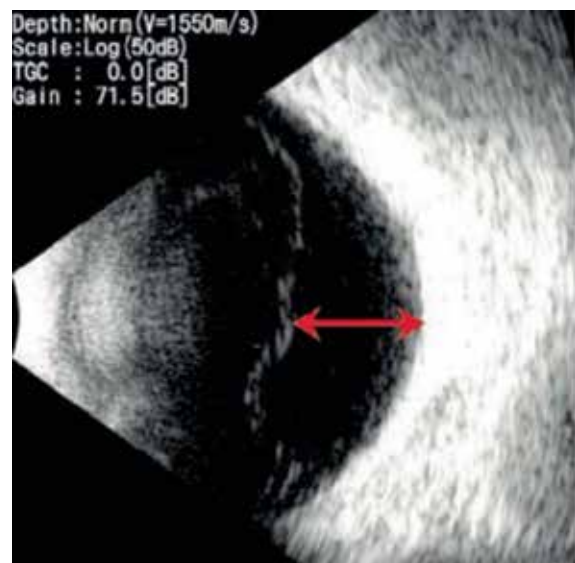


Рис. 1. Пациентка С., 74 лет, с миопией высокой степени и неполной осложненной катарактой (соп. – СД II типа), *b*-сканирование левого глаза – полная ЗОСТ

Fig. 1. Patient S., 74, female, high myopia and incomplete complicated cataract (concurrent – DM Type 2). Left eye *b*-scanning – complete PVD

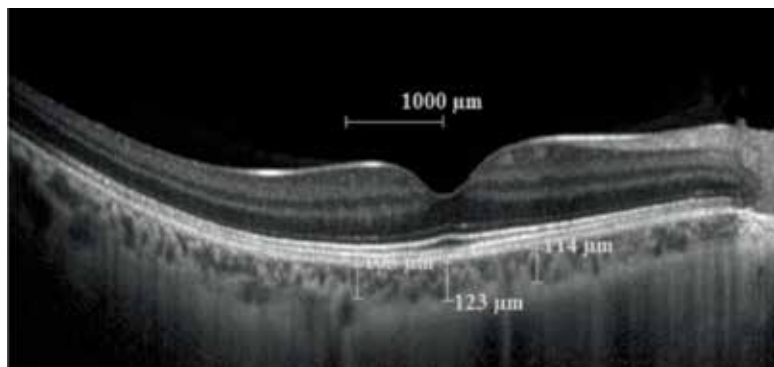


Рис. 2. Тот же глаз. OCT сетчатки

Fig. 2. The same eye. Retinal OCT

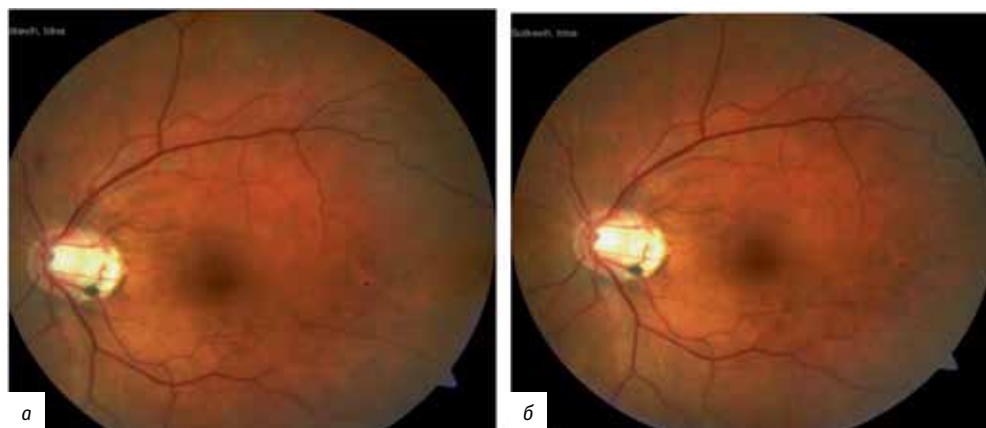


Рис. 3. Глазное дно пациентки С., 74 лет. ДЗН бледно-розовый, задняя стафилома, следы лазеркоагулятов на периферии, макула без особенностей, признаки ДР отсутствуют: а – на 3-й день после операции ФЭК + ИОЛ; б – через 2,5 года после операции

Fig. 3. Fundus of patient S., 74, female. ONH pink pale, posterior staphyloma, traces of laser coagulates on the periphery, macula without pathologies, no DR signs: а – 3rd day after PE+IOL, б – after 2,5 years after the surgery

При проведении OCT левого глаза данной пациентки, толщина хориоидеи в фовеа составила 194 мкм (рис. 2).

Проведена ФЭК с имплантацией ИОЛ Acrysof IQ 12,0 дптр на левый глаз. НКОЗ при выписке — 0,6, рефракция sph -0,5 cyl -1,25 ax 13°. ВГД — 18,2 мм рт. ст. Картина глазного дна при выписке и через 2,5 года после операции ФЭК представлены на рис. 3.

Таким образом, данные научной литературы свидетельствуют, что при разной рефракции и длине глаза развитие и прогрессирование ДР происходит неодинаково. В частности, у пациентов с СД и миопической рефракцией после ФЭК в раннем и отдаленном послеоперационном периодах отмечена более высокая острота зрения в сравнении с пациентами с гиперметропией и эметропией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что показатели рефракции и осевой длины глаза оказывают существенное влияние на визуальный результат хирургии катаракты у пациентов с сахарным диабетом. Острота зрения 0,5 и выше отмечалась при выписке у 75,0 % пациентов с миопией, у 50,0 и у 52,2 % при гиперметропии и эметропии соответственно. В срок наблюдения до 3 лет острота зрения 0,5 и выше в 1-й группе была отмечена у 73,3 % пациентов,

во 2-й группе — у 37,5 %, в 3-й — у 36,8 %. Также при выписке из стационара у пациентов с миопией изменения на сетчатке в виде диабетической ретинопатии наблюдались в 4,3 раза реже, чем у пациентов с эметропией и гиперметропией. За 3 года послеоперационного наблюдения прогрессирование ее с переходом в следующую стадию отмечалось в 2 раза реже у пациентов с миопией, чем у пациентов с гиперметропией и эметропией (13,3 % против 25 и 26,3 % соответственно).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017; Dec; 5(12):e1221-e1234. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30393-5
2. Yang KJ, Sun CC, Ku WC, et al. Axial length and proliferative diabetic retinopathy. *Optom Vis Sci*. 2012; Apr; 89(4):465–470. doi: 10.1097/OPX.0b013e31824c5270
3. Bhandari M. Can myopia delay diabetic retinopathy? *Optic J Rev. Optometry*. 2012;15:82–89.
4. Fu Y, Geng D, Liu H, et al. Myopia and/or longer axial length are protective against diabetic retinopathy: a meta-analysis. *Acta Ophthalmol*. 2016 Jun; 94(4):346–352. doi: 10.1111/aos.12908
5. Tanyab H, Haider MA, Haider SA, et al. Shaheed Axial myopia and its influence on diabetic retinopathy. *J Coll Physic Surg Pak*. 2014 Oct; 24(10):728–731. doi: 10.2014/JCPS.728731
6. Бобр Т. Особенности течения диабетической ретинопатии в зависимости от величины передне-задней оси глазного яблока

- ка. Офтальмология. Восточная Европа. 2017;7:152–156. [Bobr T. Features of the course of diabetic retinopathy depending on the magnitude of anterior-posterior axis of the eye. Ophthalmology. Eastern Europe. 2017;7:152–156. (In Russ.)].
7. Султанов М.И., Гаджиев Р.В. Особенности течения диабетической ретинопатии при близорукости. Вестник офтальмологии. 1990;1:49–51.
 8. [Sultanov MI, Gadzhiev RV. Osobennosti lecheniya diabeticheskoy retinopatii pri blizorukosti. The Russian Annals of Ophthalmology. Vestnik Oftalmologii. 1990;1:49–51. (In Russ.)].
 9. Chao DL, Lin S–Ch, Chen R et al. Myopia is inversely associated with the prevalence of diabetic retinopathy in the South Korean population. Am J Ophthalmol. 2016 Dec; 172:39–44. doi: 10.1016/j.ajo.2016.09.011
 10. Shams K, Salman AE, Hamdi M. The relation between high myopia and diabetic retinopathy. Med J Cairo Univ. 2020;88(12):1621–1628. doi: 10.21608/mjcu.2020.116255
 11. Балашевич Л.И., Измайлова А.С. Диабетическая офтальмология. СПб. : Изд-во «Человек», 2012. 396 с. [Balashevich LI, Izmailova AS. Diabeticheskaya oftalmologiya. Saint-Petersburg, Izdatelstvo Chelovek, 2023. 396 p. (In Russ.)].
 12. Man RE, Sasongko MB, Wang JJ, et al. Association between myopia and diabetic retinopathy: a review of observational findings and potential mechanisms. Clin Exp Ophthalmol. 2013 Apr; 41(3):293–301. doi: 10.1111/j.1442-9071.2012.02872.x
 13. Srinivas S, Tan O, Nittala M, et al. Assessment of retinal blood flow in diabetic retinopathy using Doppler Fourier-domain optical coherence tomography. Retina. 2017 Nov; 37(11):2001–2007. doi: 10.1097/IAE.0000000000001479
 14. Lin Z, Li D, Zhai G, et al. High myopia is protective against diabetic retinopathy via thinning retinal vein: A report from Fushun Diabetic Retinopathy Cohort Study (FS-DIRECT). Diab Vasc Dis Res. 2020 Jul – Aug; 17(4): doi: 10.1177/1479164120940988
 15. Luo J, Liu SZ, Wu XY, Xia ZH. Distributive character of multifocal electroretinogram in high myopia subjects. Int J Ophthalmol. 2006;6:1339–1341.
 16. Luu CD, Lau AM, Lee SY. Multifocal electroretinogram in adults and children with myopia. Arch Ophthalmol. 2006 Mar; 124(3):328–334. doi: 10.1001/archoph.124.3.328
 17. Wolsley CJ, Saunders KJ, Silvestri G et al. Investigation of changes in the myopic retina using multifocal electroretinograms, optical coherence tomography and peripheral resolution acuity. Vis Res 2008 Jun; 48(14):1554–1561. doi: 10.1016/j.visres.2008.04.013
 18. Wang Q, Wangm YX, Wu SL, et al. Ocular axial length and diabetic retinopathy: The Kailuan Eye Study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019 Aug; 60(10):3689–3695. doi: 10.1167/iovs.19-27531
 19. Jonas JB, Xu L, Wang YX. The Beijing eye study. Acta Ophthalmol. 2009 May; 87(3):247–261. doi: 10.1111/j.1755-3768.2008.01385.x
 20. Shin YJ, Nam WH, Park SE. Aqueous humor concentrations of vascular endothelial growth factor and pigment epithelium-derived factor in high myopic patients. Mol Vis. 2012;18:2265–2270.
 21. Lim LS, Lamoureux E, Saw SM, Tay WT, Mitchell P, Wong TY. Are myopic eyes less likely to have diabetic retinopathy? Ophthalmology. 2010;3:524–530. doi: 10.1016/j.ophtha.2009.07.044
 22. Пилягина А.А., Фарикантов О.Л., Шутова С.В. Прогнозирование функциональных исходов факоемульсификации начальной или незрелой катаракты при миопии высокой степени. Офтальмология. 2018;15(25):126–133. [Pilyagina AA, Fabrikantov OL, Shutova SV. Prognosis of functional results of arising of immature cataract phacoemulsification high myopia. Ophthalmology. 2018;15(25):126–133. (In Russ.)]. doi: org/10.18008/1816-5095-2018-25-126-133
 23. Астахов Ю.С., Белехова С.Г. Толщина хориоидеи при миопии различной степени. Офтальмологические ведомости. 2013;6(4):34–38. [Astakhov Yu S, Belehova SG. Choroidal thickness in eyes with different degrees of myopia. Ophthalmology Reports. 2013;6(4):34–38. (In Russ.)].
 24. Wang S, Wang Y, Gao X, et al. Choroidal thickness and high myopia: a cross-sectional study and meta-analysis. BMC Ophthalmol. 2015 Jul 3; 15:70. doi: 10.1186/s12886-015-0059-2
 25. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. Am J Ophthalmol. 2009 May; 147(5):811–815. doi: 10.1016/j.ajo.2008.12.008
 26. Yang Y, Wang J, Jiang H, et al. Retinal microvasculature alteration in high myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016 Nov; 57(14):6020–6030. doi: 10.1167/iovs.16-19542
- Информация об авторах**
Оренбургкина Ольга Ивановна — кандидат медицинских наук, директор Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, linza7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6815-8208>;
Бабушкин Александр Эдуардович — доктор медицинских наук, заведующий отделом научных исследований Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.
- About authors**
Olga I. Orenburkina — Candidate of Sciences, Director of Russian Center for Eye and Plastic Surgery, linza7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6815-8208>;
Aleksandr E. Babushkin — Doctor of Science, Head of the Scientific Research Department Ufa Eye Research Institute, virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.
- Вклад авторов**
О.И. Оренбургкина — сбор и обработка материала, концепция и дизайн исследования, написание текста.
А.Э. Бабушкин — консультирование, редактирование.
- Author's contribution**
O.I. Orenburkina — collection and processing of material, concept and design of research, writing of text.
A.E. Babushkin — consulting, editing.
- Финансирование:** авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.
Конфликт интересов: отсутствует.
- Financial transparency:** authors have no financial interest in the submitted materials or methods.
Conflict of interest: none.
- Поступила: 07.02.2023 г.
 Переработана: 10.03.2023 г.
 Принята к печати: 31.03.2023 г.
 Originally received: 07.02.2023 г.
 Final revision: 10.03.2023 г.
 Accepted: 31.03.2023 г.*



Научная статья

УДК 617.731-007.23

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-50-55>

Электронно-микроскопическое исследование зрительного нерва с токсическим невритом в эксперименте

Л.А. Мусина, А.И. Лебедева, Г.Г. Корнилаева, И.З. Гафаров, М.П. Корнилаева

Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Выявить ультраструктурные изменения зрительного нерва в области решетчатой пластинки у кроликов после воздействия метилового спирта. **Материал и методы исследования.** На 8 кроликах воспроизводилась модель экспериментального неврита зрительного нерва с введением в ретробульбарное пространство метилового спирта. Животные выводились из опыта на 14, 30, 90 и 180-е сутки после введения метанола. Из энуклеированных глазных яблок выделяли кусочки зрительного нерва (1–2 мм) в области решетчатой пластинки и подвергали исследованию при помощи трансмиссионного электронного микроскопа. **Результаты.** На 14-е сутки после введения метанола в ганглиозных нейронах сетчатки глаз кроликов в области решетчатой пластинки выявлялись признаки выраженного отека цитоплазмы и деструкции внутриклеточных органелл. В отдельных нервных волокнах зрительного нерва миелиновые оболочки расслаивались и разволокнялись, аксоны набухали. Структурные изменения выявлялись в астроцитах, особенно в отростках вокруг кровеносных сосудов. Активизировались макрофаги нервной ткани — микроглиоциты. Морфологические изменения свидетельствовали о нарушении микроциркуляции и проницаемости гематоневрального барьера. Базальные мембраны вокруг стенки кровеносных сосудов уплотнялись. В цитоплазме эндотелиальных клеток разрушались внутриклеточные органеллы, внутри сосудов определялся гемостаз. На 30–90-е сутки опыта дистрофические и деструктивные изменения цитоплазмы ганглиозных клеток и их отростков, формирующих зрительный нерв, а также окружающих глиоцитов прогрессировали. Отмечались признаки глиофиброза. Деструктивные процессы и глиофиброз сетчатки и нервных волокон зрительного нерва в зоне решетчатой пластинки усиливались по степени выражения вплоть до 180-х суток эксперимента. **Заключение.** Результаты электронно-микроскопических исследований интрабульбарной части зрительного нерва у экспериментальных животных в динамике после введения метилового спирта указывают на то, что главным пусковым моментом развития зрительного неврита может являться нарушение процессов микроциркуляции в сетчатке и зрительном нерве, которое приводит к повышению проницаемости гематоневрального барьера. Указанные изменения влекут за собой дистрофические и деструктивные изменения нервной ткани, прогрессирование которых закономерно ведет при содействии глиальных клеток к глиофиброзу зрительного нерва.

Ключевые слова: токсический неврит зрительного нерва, метиловый спирт, гематоневральный барьер, демиелинизация аксонов, глиофиброз

Для цитирования: Мусина Л.А., Лебедева А.И., Корнилаева Г.Г., Гафаров И.З., Корнилаева М.П. Электронно-микроскопическое исследование зрительного нерва с токсическим невритом в эксперименте. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 50–55. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-50-55>

Автор, ответственный за переписку: Мусина Ляля Ахияровна, tophplant@mail.ru

Original article

Electron microscopic research of the optic nerve in an experiment with toxic neuritis

L.A. Musina, A.I. Lebedeva, G.G. Kornilaeva, E.Z. Gafarov, M.P. Kornilaeva

Russian Eye and Plastic Surgery Center, Ufa

ABSTRACT

Purpose. To identify ultrastructural changes of the optic nerve in the area of the trellis plate in rabbits after exposure to methyl alcohol. **Material and methods.** A model of experimental optic neuritis with the introduction of methyl alcohol into the retrobulbar space was reproduced on 8 rabbits. The animals were removed from the experiment on the 14th, 30th, 90th and 180th days after the administration of methanol. Pieces of the optic nerve (1–2 mm) were isolated from the enucleated eyeballs in the area of the lattice plate and examined using a transmission electron microscope. **Results.** On the 14th day after the administration of methanol, signs of pronounced cytoplasmic edema and destruction of intracellular organelles were detected in the ganglion neurons of the rabbit retina in the area of the lattice plate. In individual nerve fibers of the optic nerve, myelin sheaths were stratified and unfolded, axons swelled. Structural changes were detected in astrocytes, especially in the processes around blood vessels. Macrophages of nervous tissue — microgliaocytes — became active. Morphological changes indicated a violation of microcirculation and permeability of the hematoneural barrier. The basal membranes around the walls of blood vessels were compacted. Intracellular organelles were destroyed in the cytoplasm of endothelial cells, hemostasis was determined inside the vessels. Subsequently, on the 30–90th day of the experiment, dystrophic and destructive changes in the cytoplasm of ganglion cells and their processes forming the optic nerve, as well as

surrounding gliocytes progressed. There were signs of gliofibrosis. Destructive processes and gliofibrosis of the retina and nerve fibers of the optic nerve in the area of the lattice plate increased in degree of expression up to 180th days of the experiment. **Conclusion.** The results of electron microscopic studies of the intrabulbar part of the optic nerve in experimental animals in dynamics after the introduction of methyl alcohol indicate that the main trigger for the development of visual neuritis may be a violation of microcirculation processes in the retina and optic nerve, which leads to an increase in the permeability of the hemato-neural barrier. These events entail dystrophic and destructive changes in the nervous tissue, the progression of which naturally leads, with the assistance of glial cells to gliofibrosis of the optic nerve.

Keywords: toxic optic neuritis, methanol, hemato-neural barrier, axon demyelination, gliofibrosis

For quoting: Musina L.A., Lebedeva A.I., Kornilava G.G., Gafarov E.Z., Kornilava M.P. Electron microscopic research of the optic nerve in an experiment with toxic neuritis. Point of view. East – West. 2023;2: 50–55. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-50-55>

Corresponding author: Lyalya A. Musina, morphoplant@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Для разработки лечебных мероприятий в офтальмологии принято использовать экспериментальные модели. Одной из них является модель токсического неврита зрительного нерва, развивающегося у экспериментальных животных при внутрибугорном введении метилового спирта. Неврит (оптический или зрительный неврит) — это острое заболевание, проявляющееся выраженным воспалением зрительного нерва (ЗН), после которого наблюдается резкое снижение зрения, уменьшаются поля зрения, появляются центральные и парацентральные скотомы, а в исходе заболевания развивается полная его трофия [1, 2]. На фоне повреждения ЗН метанолом развивается так называемая токсическая оптическая нейропатия, механизм которой обуславливает блокаду митохондриального метаболизма сетчатки и ЗН с помощью муравьиной кислоты, которая является метаболитом данного спирта. Следует отметить, что снижение зрения (которое может исчезнуть через несколько часов или дней после приема метилового спирта) при отравлении связывают с патологическими изменениями митохондрий и окислительными процессами (а именно фосфорилирования). Особенности структурных изменений ЗН у пациентов при отравлении метанолом заключаются в истончении слоя нервных волокон сетчатки и последующем формировании микрокистозных изменений во внутренних слоях сетчатки. Также отмечаются повреждения наружных ее слоев, в частности, в области фоторецепторов [1, 3, 4].

Морфологические изменения структурных элементов зрительного нерва, происходящие на тканевом уровне после отравления метанолом, довольно подробно описаны некоторыми исследователями [5]. Электронно-микроскопическое изучение интрабугорной части зрительного нерва экспериментальных животных могло бы дополнить и углубить имеющиеся сведения по механизму развития данного вида нейропатий.

ЦЕЛЬ

Целью данного исследования было выявить ультраструктурные изменения зрительного нерва в области решетчатой пластинки у кроликов после воздействия метилового спирта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На 8 кроликах весом 2–2,5 кг породы Шиншилла была воспроизведена модель экспериментального неврита зрительного нерва с введением в ретробульбарное пространство метилового спирта (1,0 мл 10 % раствора) [1]. Животные выводились из опыта на 14, 30, 90 и 180-е сутки после воздействия метанола под тиопенталовым наркозом. Все процедуры проводили соответственно Приказу МЗ СССР № 755 от 12.08.77 «О мерах по дальнейшему совершенствованию форм работы с использованием «экспериментальных животных», соблюдали международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным (2000 г.), а также Федеральный закон РФ «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997 г.

Энуклеированные глазные яблоки кроликов фиксировали в 10 % забуференном формалине по Лилли — 24 часа. Электронно-микроскопическому исследованию были подвергнуты небольшие кусочки (1–2 мм) зрительного нерва в области решетчатой пластинки. Фиксацию и заливку материала проводили стандартными методами. Кусочки тканей фиксировали в 2,5 % растворе глютаральдегида на какодилатном буфере (рН 7,2–7,4) с дофиксацией в 1 % растворе тетраоксида осмия (OsO₄). Материал обезвоживали в батарее спиртов возрастающей концентрации и абсолютном ацетоне, заливали в смолу эпон-812 и полимеризовали при температуре 37° С и 60° С в термостате. Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме LKB-III 8800 (Швеция) и контрастировали 2 % водным раствором уранилацетата и цитратом свинца, изучали с помощью трансмиссионного микроскопа Jem-1011 (Jeol, Япония) при увеличении от 2000 до 20 000.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На 14-е сутки после ретробульбарного введения метанола сетчатка глаз кроликов в области решетчатой пластинки имела признаки выраженного отека в виде набухания цитоплазмы ганглиозных нейронов, отека и просветления их многочисленных аксонов, формирующих далее зрительный нерв (рис. 1, А). Многочисленные в норме внутриклеточные органеллы в нейронах после отравления метанолом подвергались деструкции. Между набухшими нейронами выявлялись гипертрофиро-

ванные глиальные клетки — Мюллеровские глиоциты.

За решетчатой пластинкой большинство формирующих нерв аксонов ганглиозных клеток имели миелиновые оболочки. Вследствие отечности и деструкции оргanelл аксоны также имели оптически светлую аксоплазму. Митохондрии, нейрофиламенты и микротрубочки, характерные для аксонов, большей частью подвергались разрушению, лишь в некоторых нервных пучках оргanelлы частично продолжали определяться (рис. 1, Б). У отдельных нервных волокон миелиновые оболочки имели признаки деструкции в виде их расслоения и разволокнения. Определялся отек не только нервных волокон, но и астроцитов, особенно окружающих кровеносные сосуды. В таких глиоцитах разрушались все внутриклеточные оргanelлы. Набухшие концевые ножки астроцитов формировали светлые муфты вокруг спазмированных сосудов (рис. 1, В).

Базальные мембраны вокруг стенки кровеносных сосудов заметно уплотнились. В цитоплазме эндотелиальных клеток, формирующих сосудистые стенки, разрушались внутриклеточные оргanelлы, а внутри сосудов определялся гемостаз (рис. 1, Г). Выявленные морфологические изменения свидетельствовали о нарушении проницаемости гематоневрального барьера.

В дальнейшем на 30-е сутки опыта дистрофические и деструктивные изменения цитоплазмы ганглиозных клеток и их отростков, формирующих зрительный нерв,

а также окружающих глиоцитов, прогрессировали. В отдельных кровеносных сосудах продолжал определяться стаз кровяных элементов. Отек зрительного нерва далее на его протяжении постепенно заменялся картиной глыбчатого распада нервных волокон. У многих волокон зрительного нерва миелиновые оболочки подвергались структурным изменениям (рис. 2, А). Они сильно расслаивались, теряли конфигурацию правильной упаковки, а аксоплазма становилась мутной. Деструкция нервных волокон и их оболочек сопровождалась усилением глиомакрофагальной реакции (рис. 2, Б). В цитоплазме макрофагов, представленных микроглиоцитами, выявлялось большое количество гетерогенных фаголизосом, свидетельствующих об усилении их фагоцитарной функции.

На 90-е сутки эксперимента вышеописанные морфологические признаки отека клеток и деструктивных процессов нервных волокон продолжали выявляться. Деструктивные процессы и глиофиброз сетчатки и нервных волокон зрительного нерва в зоне решетчатой пластинки усиливались по степени выражения вплоть до 180-х суток эксперимента (рис. 3, А).

Определялись выраженные изменения в цитоплазме эндотелиальных клеток встречающихся кровеносных сосудов в виде набухания цитоплазмы и полной деструкции оргanelл (рис. 3, Б). Отдельные участки базальных мембран разрыхлялись и имели размытые нечеткие очертания. На ультратонких срезах продолжали

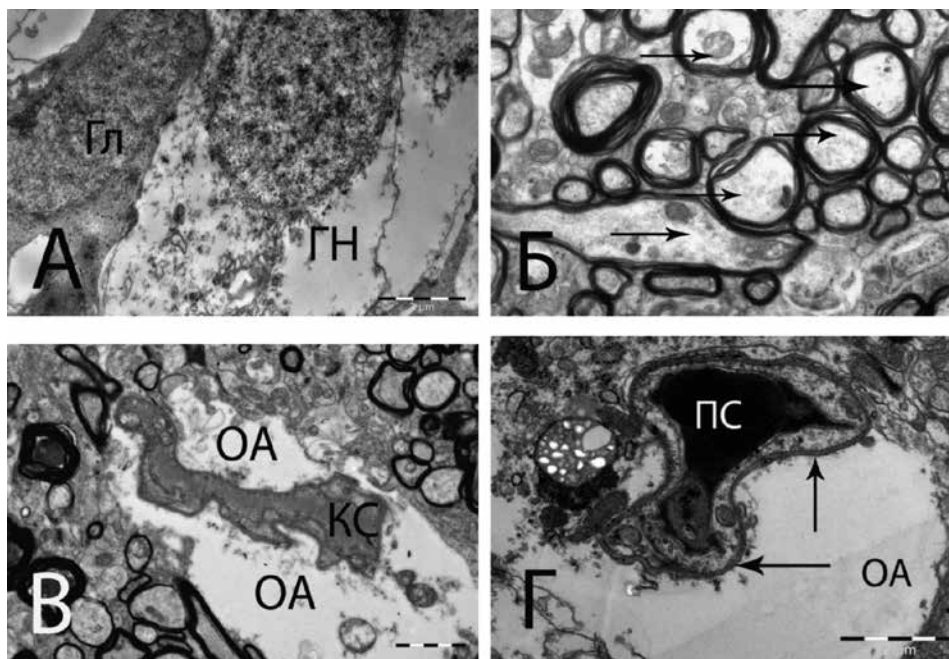


Рис. 1. Ультраструктура сетчатки и зрительного нерва кролика на 14-е сутки после ретробульбарного введения метанола: А — набухание и просветление цитоплазмы ганглиозного нейрона (ГН). Рядом выявляется гипертрофированный глиоцит (Гл) сетчатки; Б — миелинизированные аксоны (↑) ганглиозных нейронов с признаками деструкции оргanelл; В — концевые отростки астроцитов (ОА) с признаками выраженного отека вокруг спазмированного кровеносного сосуда (КС); Г — кровеносный капилляр с уплотненной базальной мембраной (↑). В ПС (просвете сосуда) признаки гемостаза. Электронные микрофотографии

Fig. 1. Ultrastructure of the retina and optic nerve of a rabbit on day 14th after retrobulbar administration of methanol: А — swelling and enlightenment of the cytoplasm of the ganglion neuron (Mr). Hypertrophied retinal gliocyte (G) is detected nearby; Б — myelinated axons (↑) of ganglion neurons with signs of organelle destruction; В — terminal processes of astrocytes (OA) with signs of pronounced edema around a spasmodic blood vessel (CS); Г — a blood capillary with a compacted basement membrane (↑). There are signs of hemostasis in the PS (lumen of the vessel). Electronic micrographs

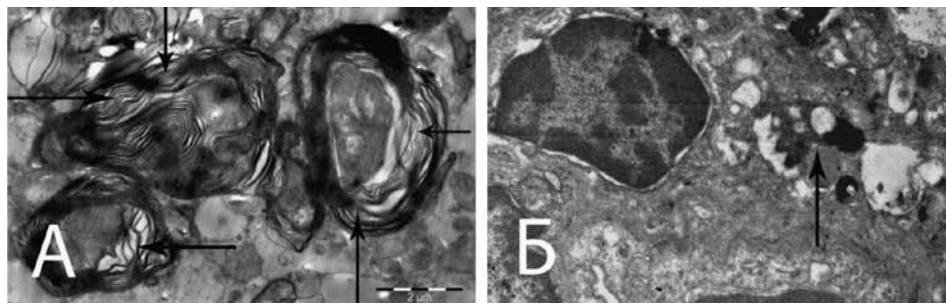


Рис. 2. Ультраструктура зрительного нерва кролика на 30-е сутки после ретробульбарного введения метанола: А – расслоение и деструкция миелиновых оболочек (↑) нервных волокон зрительного нерва; Б – микроглиоцит с гетерогенными фагосомами (↑) в цитоплазме. Слева миелинизированный аксон с признаками деструкции миелиновой оболочки. Электронные микрофотографии

Fig. 2. Ultrastructure of the rabbit optic nerve on the 30th day after retrobulbar administration of methanol: А – dissection and destruction of the myelin sheaths (↑) of nerve fibers of the optic nerve; Б – a microglial cell with heterogeneous phagosomes (↑) in the cytoplasm. On the left is a myelinated axon with signs of destruction of the myelin sheath. Electronic micrographs

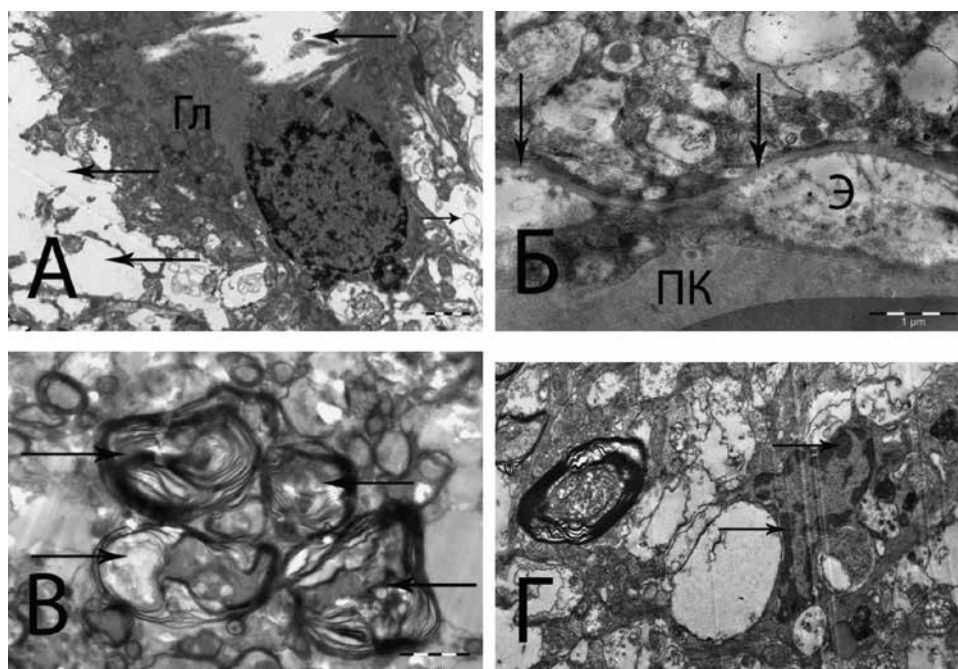


Рис. 3. Ультраструктура зрительного нерва кролика на 180-е сутки после ретробульбарного введения метанола: А – отек и деструкция (↑) нервных волокон зрительного нерва, гипертрофированный глиоцит (Гл), замещающий разрушенные нервные волокна; Б – набухание цитоплазмы и деструкция органелл в эндотелиоците (Э) стенки кровеносного капилляра, разрыхление базальной мембраны (↑); ПК – просвет капилляра; В – миелинизированные аксоны (↑) ганглиозных нейронов с признаками деструкции органелл; Г – микроглиоцит с признаками апоптоза (↑). Электронные микрофотографии.

Fig. 3. Ultrastructure of the rabbit optic nerve on the 180th day after retrobulbar administration of methanol: А – Edema and destruction (↑) of nerve fibers of the optic nerve, hypertrophied gliocyte (G) replacing destroyed nerve fibers; Б – swelling of the cytoplasm and destruction of organelles in the endothelial cell (E) of the blood capillary wall, loosening of the basement membrane (↑); PC – lumen of the capillary; В – myelinated axons (↑) of ganglion neurons with signs of organelle destruction; Г – microglial cell with signs of apoptosis (↑). Electronic micrographs

выявляться признаки разволокнения и деструкции миелиновых оболочек волокон зрительного нерва, а также уплотнение, помутнение или, наоборот, просветление аксоплазмы нервных отростков (рис. 3, В). Рядом с такими разрушающимися участками и отечными отростками астроцитарных клеток закономерно определялись микроглиоциты с темными, несколько вытянутыми ядрами, с большим количеством фагосом и гетерогенных остаточных телец в цитоплазме (рис. 3, В). Они были как активные, так и истощенные. Последние под-

вергались апоптозу, о чем свидетельствовали характерные признаки в виде конденсации гетерохроматина, составляющие плотные фигуры на внутренней стороне кардиолеммы, и фрагментации цитоплазмы (рис. 3, Г).

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство исследователей считает, что главную роль в патогенезе оптического неврита, вне зависимости от причины возникновения, играют первичная актива-

ция нейроглии, избыточное образование ею и клетками иммунной системы провоспалительных цитокинов, нарушение микроциркуляции и внутрисосудистого гемостаза, повышение проницаемости гематоневрального барьера, а в случае запуска клеточно-опосредованных иммунопатологических реакций — проникновение в аксоны Т- и В-лимфоцитов и их сенсибилизация [6, 7].

Опираясь на полученные нами результаты экспериментального исследования, можно предположить, что при интоксикации метиловым спиртом пусковым моментом развития зрительного неврита все же является нарушение микроциркуляции и повышение проницаемости гематоневрального барьера, влекущее затем за собой дистрофические и деструктивные изменения элементов нервной ткани. Последние события, как показали результаты нашего исследования, несомненно, ведут к активации макрофагов нервной ткани в лице микроглиоцитов. Макрофаги, вероятно, запускают в ход весь про- и противовоспалительный цитокиновый спектр, который в дальнейшем еще предстоит изучить иммуногистохимически. Другие глиальные клетки зрительного нерва — астроциты, обладая не только трофическими, опорными и защитными функциями, но и активно участвуя после гибели нейронов в компенсаторно-восстановительных реакциях нервной ткани, способствуют в конечном итоге глиофиброзу [5, 8–10]. В зоне сетчатки, переходящей в виде аксонов ганглиозных нейронов в волокна зрительного нерва, нами были обнаружены и признаки активации Мюллеровских глиоцитов сетчатки, также участвующих в этом процессе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты электронно-микроскопических исследований интрабульбарной части зрительного нерва у экспериментальных животных в динамике после ретробульбарного введения метилового спирта указывают на то, что главным пусковым моментом развития зрительного неврита может являться нарушение процессов микроциркуляции в сетчатке и зрительном нерве, которое приводит к повышению проницаемости гематоневрального барьера. Указанные события влекут за собой дистрофические и деструктивные изменения нервной ткани, прогрессирование которых закономерно ведет при помощи глиальных клеток к глиофиброзу зрительного нерва.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шеремет Н.Л., Андреева Н.А., Жоржоладзе Н.В., Шмелькова М.С., Фомин А.В. Особенности структурных и функциональных изменений сетчатки и зрительного нерва у пациентов с токсической оптической нейропатией на фоне отравления метанолом. *Вестник офтальмологии*. 2020;136(4):243–250. doi: 10.17116/oftalma2020136042243. [Sheremet NL, Andreeva NA, Zhorzholadze NV, Shmelkova MS, Fomin AV. Structural and functional changes in the retina and optic nerve in patients with toxic optic neuropathy caused by acute methanol poisoning. *Vestnik Oftalmologii*. 2020;136(4):243–250. (In Russ.)]. doi.org/10.17116/oftalma2020136042243
2. Galvez-Ruiz A, Elkhamary SM, Asghar N, Bosley TM. Cupping of the optic disk after methanol poisoning. *British Journal of Ophthalmology*. 2015;99(9):1220–1223. doi: 10.1136/bjophthalmol-2014-306354
3. Klein KA, Warren AK, Bauman CR, Hedges TR 3rd Optical coherence

- tomography findings in methanol toxicity. *International Journal of Retina and Vitreous*. 2017;3:36. doi.org/10.1186/s40942-017-0089-4
4. Setiohadji B, Irfani I, Rifada M, Virgana R, Kartasmita AS. The Superoxide Dismutase Mimetic TEMPOL and Its Effect on Retinal Ganglion Cells in Experimental Methanol-Intoxicated Rats. *Ophthalmology and Therapy*. 2018;7(1):167–172. doi.org/10.1007/s40123-018-0132-z
5. Trkmen N, Eren B, Fedakar R, Akgöz S, Çomunoğlu N. Glial fibrillary acidic protein (GFAP) and CD34 expression in the human optic nerve and brain in methanol toxicity. *Advances in Therapy*. 2008;25(2):123–132. doi.org/10.1007/s12325-008-0016-z
6. Калюжин О.В., Дикинов З.Х., Евсегнеева И.В. Модели интраокулярного воспаления. *Имунопатология, аллергология, инфектология*. 2011;2:14–19. [Kalyuzhin OV, Dikinov ZH, Evsegneeveva IV. Models of intraocular inflammation. *Immunopathology, allergology, infectology*. 2011;2:14–19/ (In Russ.)].
7. Ермакова Н.А. Общие представления о патогенезе увеитов. *Клиническая офтальмология*. 2003;4:141–143 [Ermakova NA. Common understanding of the pathogenesis of uveitis. *Clinical Ophthalmology*. 2003;4:141–143/ (In Russ.)].
8. Cuenca N, Fernández-Sánchez L, Campello L, Maneu V, De la Villa P, Lax P, Pinilla I. Cellular responses following retinal injuries and therapeutic approaches for neurodegenerative diseases. *Progress in retinal and eye research*. 2014;43:17–75.
9. Fernández-Sánchez L, Lax P, Campello L, Pinilla I, Cuenca N. Astrocytes and Müller cell alterations during retinal degeneration in a transgenic rat model of retinitis pigmentosa. *Frontiers in cellular neuroscience*. 2015;9:484.
10. Graca AB, Hippert C, Pearson RA. Müller Glia Reactivity and Development of Gliosis in Response to Pathological Conditions. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1074:303–308. doi: 10.1007/978-3-319-75402-4_37

Информация об авторах

Мусина Ляля Ахияровна — д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник отдела морфологии Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа; morphoplant@mail.ru, orcid/ 0000-0003-1237-9284

Лебедева Анна Ивановна — д-р биол. наук, старший научный сотрудник отдела морфологии Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа; jeol102@mail.ru, orcid/ 0000-0002-9170-2600

Корнилаева Гузель Галеевна — д-р мед. наук, врач-офтальмохирург Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа; g.kornilaeva@alloplant.ru, orcid/ 0000-0002-1915-0311

Гафаров Ильяс Зульфирович — врач-офтальмохирург Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, elias89@yandex.ru, orcid/ 0000-0003-4163-0765

Корнилаева Маргарита Павловна — канд. мед. наук, врач-офтальмохирург; зав. офтальмологическим отделением Всероссийского центра глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа; rita_k2004@mail.ru, orcid/ 0000-0003-1433-0206

Information about the authors

Lyalya A. Musina — Doct. of Sci. (Biol.), leading researcher of the Morphology Department Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Bashkir State Medical University of Health of Russia, Ufa; morphoplant@mail.ru, https://orcid/ 0000-0003-1237-9284

Anna I. Lebedeva — Doct. of Sci. (Biol.), leading researcher of the Morphology Department Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Bashkir State Medical University of Health of Russia, Ufa; jeol102@mail.ru, https://orcid/ 0000-0002-9170-2600

Guzel G. Kornilaeva — Doct. of Sci. (Med.), ophthalmic surgeon of the Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Bashkir State Medical University of Health of Russia, Ufa; g.kornilaeva@alloplant.ru, https://orcid/ 0000-0002-1915-0311

Elias Z. Gafarov — ophthalmic surgeon of the Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Bashkir State Medical University of Health of Russia, Ufa; elias89@yandex.ru, https://orcid/ 0000-0003-4163-0765

Margarita P. Kornilaeva — Cand. medical sciences, ophthalmic surgeon, Head of Ophthalmological Department of the Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Bashkir State Medical University of Health of Russia, Ufa; rita_k2004@mail.ru, https://orcid/ 0000-0003-1433-0206

Вклад авторов

Мусина Л.А. — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, описание электронно-микроскопических препаратов, написание, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Лебедева А.И. — сбор, анализ и обработка материала, консультирование электронно-микроскопических препаратов, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Корнилаева Г.Г. — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, хирургическое ведение эксперимента, сбор, анализ и обработка материала, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Гафаров И.З. — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, хирургическое ведение эксперимента, сбор, анализ и обработка материала.

Корнилаева Г.Г. — хирургическое ведение эксперимента, сбор, анализ и обработка материала.

Authors' contribution:

Musina L.A. — significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, description of electron microscopic preparations, writing, editing, final approval of the version to be published.

Lebedeva A.I. — collection, analysis and processing of the material, consultation of electron microscopic preparations, final approval of the version to be published.

Kornilayeva G.G. — surgical management, collection, analysis and pro-

cessing of material, writing, editing.

Gafarov E.Z. — significant contribution to the concept and design of the work, surgical conduct of the experiment, collection, analysis and processing of the material.

Kornilayeva M.P. — surgical conduct of the experiment, collection, analysis and processing of the material.

Финансирование: авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflict of interest: none.

Поступила: 13.04.2023 г.

Переработана: 17.04.2023 г.

Принята к печати: 21.04.2023 г.

Originally received: 13.04.2023 г.

Final revision: 17.04.2023 г.

Accepted: 21.04.2023 г.



УФИМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

450008, г. Уфа, ул. Пушкина, 90, тел (347) 272-37-75, <http://www.ufaeyeinstitute.ru>

Научно-образовательное отделение

Обучение на рабочем месте

- Факозмульсификация катаракты
- Микрохирургия в офтальмологии (катаракта, глаукома, травмы органа зрения)
- Лазерные методы лечения в офтальмологии
- Кросслинкинг роговицы
- Имплантация интрастромальных роговичных сегментов, интрастромальных роговичных колец MyoRing, кератопластика
- Диагностика и антивазопролиферативная терапия макулярной патологии
- Трансканаликулярная лазерная эндоскопическая дакриоцисторинотомия (ТЛЭД)
- Витреоретинальная хирургия
- Лазерная рефракционная хирургия, «Technolas Perfect Vision» и «Victus» (Германия), LDV (Швейцария)
- Фемтолазер-ассистированная хирургия роговицы и хрусталика, «Victus» (Германия), LDV (Швейцария)
- Детская офтальмология (диагностика, консервативные и хирургические методы лечения заболеваний глаз у детей)
- Функциональные методы исследования в офтальмологии

По окончании обучения на рабочем месте выдаются документы установленного образца.

Заявки на обучение принимаются по тел./факсу (347) 272-33-61, по электронной почте: obrotdel@yandex.ru, по адресу: 450008, г. Уфа, ул. Пушкина, 90. Форма заявки, перечень документов для обучения и др. информация находится на сайте Уфимского НИИ глазных болезней в разделе «Образование».

Лицензия на право ведения образовательной деятельности рег. № 2272 от 15.07.2016, выдана Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.



Научная статья

УДК 617.753.2 617.726

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-56-61>

Предикторы аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями компьютерного зрительного синдрома

Д.В. Гатилов, Е.И. Беликова

Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Исследование взаимосвязи показателей зрительной системы пациентов зрительно-напряженного труда (ЗНТ) с диагностическими критериями аккомодационной астенопии (АА). **Материал и методы.** Обследовано 300 пациентов (возраст в среднем – $29,4 \pm 1,2$ года, наличие близорукости по величине сферического эквивалента (СЭ) от 1,5 до 8,0 дптр), профессиональная повседневная деятельность которых в течение не менее 2 лет характеризуется как ЗНТ с персональным компьютером (ПК). Комплексное обследование состояния зрения выполнялось по клиническим, функциональным, субъективным и офтальмо-эргономическим показателям. Выполнен множественный регрессионный анализ 18 показателей функционального состояния зрительного анализатора с параметром объективной аккомодации – коэффициентом микрофлюктуаций (КМФ) как базовым диагностическим критерием АА. Оценка уровня достоверности математической модели (регрессионного уравнения) основывалась на расчете множественного коэффициента детерминации (R^2). **Результаты.** Определена высокая ($R^2 = 0,71$) прогностическая ценность разработанной математической модели. Установлено, что КМФ тесно взаимосвязан ($p < 0,05-0,001$) с клиническими (некорригируемая острота зрения вдаль, СЭ), функциональными (показатели объективной аккомодации – коэффициенты аккомодационного ответа, роста аккомодограммы и др.), субъективными (опросник «качества жизни» «КЗС-22») и офтальмо-эргономическими (тест «Глазомер» в условиях дефицита времени предъявления тестового объекта) параметрами функционального состояния зрительного анализатора. Определена низкая информативность традиционных методов исследования показателей аккомодации (объем абсолютной и относительной аккомодации). **Заключение.** Выявленные параметры могут рассматриваться с позиции предикторов аккомодационной астенопии у пациентов ЗНТ, связанных с ПК. При этом ведущим показателем скрининговой диагностики может являться исследование «качества жизни» пациента по опроснику «КЗС-22», позволяющему клинически нормировать аккомодационные нарушения с позиции состояний «норма», «субкомпенсация» и «декомпенсация» астенопии.

Ключевые слова: зрительно-напряженный труд, компьютерный зрительный синдром, аккомодационная астенопия, объективная аккомодография, «качество жизни»

Для цитирования: Д.В. Гатилов, Е.И. Беликова. Предикторы аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями компьютерного зрительного синдрома. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 56–61. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-56-61>

Автор, ответственный за переписку: Денис Валерьевич Гатилов, dgatilov@yandex.ru

Original article

Predictors of accommodative asthenopia in patients with visually intense work with symptoms of computer visual syndrome

D.V. Gatilov, E.I. Belikova

Academy of Postgraduate Education, FGBU FSCC FMBA of Russia, Moscow

ABSTRACT

Purpose. Investigation of the relationship between the indicators of the visual system of patients with visually stressful labor (VLT) and the diagnostic criteria for accommodative asthenopia (AA). **Material and methods.** 300 patients were examined (mean age 29.4 ± 1.2 years, the presence of myopia in terms of spherical equivalent value (SE) from 1.5 diopters to 8.0 diopters), whose professional daily activities (at least 2 years) are characterized by as VLT with a personal computer (PC). A comprehensive examination of the state of vision was performed according to clinical, functional, subjective and ophthalmological indicators. A multiple regression analysis of 18 indicators of the functional state of the visual analyzer was performed with the parameter of objective accommodation – the coefficient of microfluctuations (CMF) as the basic diagnostic criterion for AA. The assessment of the level of reliability of the mathematical model (regression equation) was based on the calculation of the multiple coefficients of determination (R^2). **Results.** The high ($R^2 = 0.71$) predictive value of the developed mathematical model was determined. It has been established that CMF is closely interconnected ($p < 0.05-0.001$) with clinical (uncorrected distance visual acuity, SE), functional (indicators of objective accommodography – coefficients of accommodative response, accommodogram growth, etc.), subjective (questionnaire «quality life» «KZS-22») and ophthalmological («Eye» test in conditions of time deficit of presentation of the test object) parameters of the functional state of the visual analyzer. The low information content of

traditional methods for studying accommodation indicators (the volume of absolute and relative accommodation) has been determined. **Conclusion.** The identified parameters can be considered from the standpoint of predictors of accommodative asthenopia in patients with VLT associated with PC. At the same time, the leading indicator of screening diagnostics can be a study of the patient's «quality of life» according to the «KZS-22» questionnaire, which allows clinically normalizing accommodation disorders from the standpoint of the states of «normal», «subcompensation» and «decompensation» of asthenopia.

Keywords: visually stressful work, computer vision syndrome, accommodative asthenopia, objective accommodography, «quality of life»

For quoting: D.V. Gatilov, E.I. Belikova. Predictors of accommodative asthenopia in patients with visually intense work with symptoms of computer visual syndrome. Point of view. East – West. 2023;2: 56–61. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-56-61>

Corresponding author: Denis V. Gatilov, dgatilov@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Современный этап промышленного производства характеризуется существенным увеличением объема зрительной нагрузки, что связано с практически повсеместным использованием ноутбуков, планшетных компьютеров, устройств для чтения электронных книг, смартфонов и других электронных устройств как в офисных помещениях на рабочем месте, так и в домашних условиях в случае удаленного доступа. Еще в начале века было сформулировано понятие «Компьютерный зрительный синдром» (КЗС) как комплекса проблем с глазами и зрением, связанного с использованием компьютера. В дальнейшем были предложены альтернативные термины «Визуальное утомление» и «Цифровое напряжение глаз», отражающие различные цифровые устройства, вызывающие проблемы со стороны различных систем организма и, в первую очередь, зрительной [1–3]. Важно отметить, что распространенность КЗС (по данным различных авторов) составляет в среднем более 65 % среди всех пользователей персональных компьютеров (ПК) [4], при этом КЗС является растущей проблемой общественного здравоохранения, так как увеличение распространенности КЗС не только приведет к большому количеству проблем со здоровьем, но является фактором риска значительного снижения производительности труда [5].

Диагностическое обследование пациентов зрительно-напряженного труда (ЗНТ), связанных с ПК, выполняется, как правило, по следующим методам: измерение остроты зрения и рефракции, оценка конвергенции и бинокулярной функции глаза, а также исследование аккомодационной системы глаза. При этом наличие физиологической взаимосвязи между показателями бинокулярного зрения и параметрами аккомодационной системы глаза позволяет некоторым исследователям сформулировать тезис о ведущей роли в диагностике (и, следовательно, при определении тактики лечения) показателей бинокулярного зрения (фузионных резервов, характера зрения) [6]. В то же время положение, связанное с базовым механизмом аккомодационной астенопии (АА) в патогенезе КЗС, утверждается в литературе значительно чаще [7–10]. При этом необходимо отметить, что, в соответствии с рекомендациями «Экспертного совета по аккомодации и рефракции Российской Федерации» (ЭСАР) предлагается выделять четыре формы астенопии (как функционального нарушения зрения), из ко-

торых ведущее место у пациентов ЗНТ с явлениями КЗС занимает АА в виде спазматической (привычное избыточное напряжение аккомодации, ПИНА) или астенической (астеническая форма аккомодационной астенопии, АФАА) форм [11].

ЦЕЛЬ

Исследование взаимосвязи клинических, функциональных, субъективных и офтальмо-эргономических показателей зрительной системы пациентов с диагностическими критериями аккомодационной астенопии у пациентов ЗНТ, связанных с ПК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находилось 300 пациентов (200 мужчин и 100 женщин, средний возраст которых $29,4 \pm 1,2$ года) в рамках предоперационного (ЛАСИК) обследования состояния зрения. Основные критерии включения пациентов в исследование: профессиональная повседневная деятельность (не менее 2 лет), характеризующаяся как ЗНТ с ПК (сотрудники банковской сферы, профессиональные пользователи персональных компьютеров и т.д.) с достаточно высоким уровнем ответственности за конечный результат; возраст пациента в пределах 24–34 года; наличие близорукости (по величине сферического эквивалента (СЭ = Sph.+1/2 cyl.) от 1,5 до 8,0 дптр); отсутствие патологии со стороны органа зрения (кроме рефракционных нарушений); наличие АА (стадии субкомпенсации и декомпенсации), диагностированной в соответствии с клиническим нормированием по опроснику «ЭСАР» [11]. Критериями исключения являлись: цилиндрический компонент рефракции более 2,0 дптр, наличие рефракционной патологии только на одном глазу и максимально скорректированной остроты зрения вдаль менее 1,0 отн. ед.

Комплексное обследование функционального состояния зрительного анализатора пациентов выполнялось по следующим показателям: клиническим — некорригированная острота зрения вдаль (НКОЗ, бинокулярно), оптимальная оптическая коррекция (по величине сферического эквивалента, СЭ), объем абсолютной аккомодации (ОАО) на аккомодометре «АКА-01», положительная (ПЧОА), отрицательная (ОЧАО) части и объем относительной аккомодации (ООА) с помощью пробной оправы и таблицы Д.А. Сивцева для близи); функциональным — состояние аккомодации по методике объективной ак-

комодографии (коэффициент аккомодационного ответа КАО, отклонение от КАО (ОКАО), коэффициент микрофлюктуаций (КМФ), отклонения от КМФ (ОКМФ), коэффициент роста аккомодограммы (КР), среднее по двум глазам с помощью прибора «RightonSpeedy-1», Япония) [12]; субъективным — опросники «КЗС-22» [13], «Опросник по синдрому компьютерного зрения» («ОСКЗ») [14]; «Индекс заболеваний глазной поверхности» («ИЗГП») [6]; офтальмо-эргономическим — «Глазомер» (ГЛ, время предъявления тестовых объектов 3 сек), «Зрительный поиск» (ЗП), «Зрительная продуктивность» (ЗП) [15].

В целях решения основной задачи исследования для анализа связи параметров с помощью прикладной компьютерной программы Statistica 8.0 (StatSoft, Inc., США) выполнялся множественный регрессионный анализ изложенных 16 показателей функционального состояния зрительного анализатора с параметром объективной аккомодографии — КМФ, который, в соответствии с ранее проведенными исследованиями, определен как базовый диагностический критерий АА. При этом диагностика вида АА осуществлялась по следующим показателям: от 53,0 до 58,0 отн. ед. — норма; при КМФ менее 53,0 отн. ед. или более 58,0 отн. ед. — функциональные нарушения (АФАА или ПИНА соответственно) [16].

Дальнейшая оценка уровня достоверности математической модели (регрессионного уравнения) основывалась на расчете множественного коэффициента детерминации (R^2) как процент дисперсии базового показателя (КМФ), которая может быть объяснена исследуемыми параметрами или, иными словами, насколько хорошо уравнение регрессии моделирует фактические точки данных. Данный показатель определялся как квадрат множественного коэффициента корреляции между переменными и базовым параметром. Оценка возможных клинических, функциональных, субъективных и офтальмо-эргономических предикторов АА выполнялась на основании уровня значимости (p), при этом конкретный показатель рассматривался как предиктор при $p < 0,05$, так как в этом случае исследуемый параметр достоверно предсказывает базовый в рамках разработанной модели. Наряду с этим, применительно к каждому показателю, определялись модульные значения коэффициентов регрессии (КФР), отображающие насколько выражен «вклад» данного параметра в предсказание базового показателя, то есть чем больше значение КФР, тем выше связь этого параметра с базовым (КМФ) [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты уровня достоверности разработанной математической модели зависимости показателя КМФ от клинических, функциональных, субъективных и офтальмо-эргономических параметров функционального состояния зрительного анализатора свидетельствуют, что величина R^2 составила 0,71, что (по шкале Чеддока) соответствует высокой качественной характеристике силы связи.

Результаты оценки уровня значимости и КФР отдельных показателей в математической модели представлены в *таблице*.

ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждая представленные результаты, следует выделить пять основных положений.

Первое связано с высокой ($R^2 = 0,71$) прогностической ценностью разработанной модели, что подтверждает накопленный опыт обследования пациентов ЗНТ, указывающий на возможность рассмотрения показателей аккомодационной системы глаза в качестве предикторов общего функционального состояния организма [18].

Второе положение определяет низкую информативность ($p > 0,05$, КФР в пределах 0,09–0,16) традиционных методов исследования показателей аккомодации (объема абсолютной и относительной аккомодации, положительные и отрицательные части относительной аккомодации), что можно рассматривать с позиции дискуссионного аспекта. Действительно, некоторыми авторами была выявлена четкая взаимосвязь между показателями объективной аккомодографии и субъективными параметрами аккомодационной системы глаза [12]. В то же время ряд авторов указывают, что традиционные методы оценки АА зависят от множества факторов: освещения, размера и контраста тестовых стимулов, способа и скорости измерения, использования оптических средств, размера зрачка испытуемого, его физического состояния, возраста, уровня образования, интеллекта, натренированности и других, поэтому их нельзя признать безусловно точными [16, 19].

Третье положение определяет достаточно высокую информативность ($p = 0,011$, КФР = 5,8) субъективного статуса пациента по опроснику «качества жизни» «КЗС-22» как по сравнению с остальными показателями, так и альтернативными опросниками, что, по-видимому, связано с двумя факторами: достаточно высокой диагностической эффективностью исследования «качества жизни» в офтальмологической практике [20, 21] и накопленным опытом практического применения данного опросника, указывающим на методологические особенности его разработки, обеспечивающие возможности клинического нормирования [13, 22].

Четвертое положение определяет ведущую роль ряда показателей (коэффициент аккомодационного ответа, отклонение коэффициента аккомодационного ответа, отклонение коэффициента микрофлюктуаций, коэффициент роста аккомодограммы) в диагностике аккомодационных расстройств, что доказывается как самыми высокими значениями уровня значимости ($p < 0,01$ до 0,001), так и величинами КФР (7,4–20,9). В этой связи следует отметить, что одной из ведущих современных тенденций в развитии медицинского оборудования является достижение максимальной объективизации диагностического процесса. Разработка методики объективной аккомодографии может рассматриваться в качестве наглядного примера указанной тенденции. Основой обследования является непрерывное проведение авторефрактометрии (на фоне предъявления оптических стимулов) с последующей оценкой (на основе анализа Фурье) высокочастотного (1 и 2,3 Гц) компонента микрофлюктуаций аккомодационной (цилиарной) мыш-

Таблица

Уровень значимости (p) и модульные значения коэффициента регрессии (КФР) клинических, функциональных, субъективных и офтальмо-эргономических параметров функционального состояния зрительного анализатора в математической модели взаимосвязи с показателем коэффициента микрофлюктуаций

Table

Significance level (p) and modulus values of the regression coefficient (CFR) of clinical, functional, subjective and ophthalmic-ergonomic parameters of the functional state of the visual analyzer in the mathematical model of the relationship with the index of the coefficient of microfluctuations

Показатель Index	КФР CFR	P p
Некорригированная острота зрения вдаль, отн. ед. Uncorrected distance visual acuity, rel. un.	1,1	0,031
Сферический эквивалент, дптр Spherical equivalent, diopter	0,89	0,012
Объем абсолютной аккомодации, дптр The volume of absolute accommodation, diopters	0,16	0,361
Положительная часть относительной аккомодации, дптр Positive part of relative accommodation, diopter	0,04	0,727
Отрицательная часть относительной аккомодации, дптр Negative part of relative accommodation, diopter	0,06	0,584
Объем относительной аккомодации, дптр Volume of relative accommodation, diopters	0,09	0,436
Коэффициент аккомодационного ответа, отн. ед. Coefficient of accommodative response, rel. un.	13,6	<0,001
Отклонение коэффициента аккомодационного ответа, отн. ед. Deviation of the accommodative response coefficient, rel. un.	20,9	<0,001
Отклонение коэффициента микрофлюктуаций, отн. ед. Deviation of the coefficient of microfluctuations, rel. un.	18,4	<0,001
Коэффициент роста аккомодограммы, отн. ед. Accommodogram growth coefficient, rel.un.	7,4	<0,01
Общий показатель тестирования по опроснику «КЗС-22», баллы General indicator of testing according to the «KZS-22» questionnaire, points	5,8	0,011
Общий показатель тестирования по опроснику «ОСКЗ», баллы General indicator of testing according to the «OSKZ» questionnaire, points	0,06	0,256
Общий показатель тестирования по опроснику «ИЗГП», баллы General indicator of testing according to the questionnaire «IZGP», points	0,01	0,802
Точность глазамера, среднее отклонение по всем тестам, мм Accuracy of the eye, average deviation for all tests, mm	5,0	0,024
Зрительный поиск, объекты/мин. Visual search, objects/min.	0,24	0,032
Зрительная продуктивность, буквы/мин. Visual productivity, letters/min.	0,14	0,348

цы глаза, за счет которого осуществляется передача качества изображения в головной мозг, иными словами, мозг, в зависимости от сокращенного или расслабленного состояния цилиарной мышцы, определяет более четкое изображение [23].

Заключительное положение определяет информативность офтальмо-эргономических показателей («Глазомер», $p = 0,024$, КФР = 5,8), при этом важно подчеркнуть, что обследование данного теста выполнялось в условиях дефицита времени, что, согласно ранее про-

веденным исследованиям, непосредственно связано с уровнем надежности работы системы «человек-машина» [15].

Обобщая полученные результаты, следует отметить, что использование проверенных и надежных методов оценки признается практически обязательным для исследования зрительного статуса пациентов с компьютерным зрительным синдромом как в процессе диспансерного обследования, так и для динамической оценки зрительного дискомфорта пользователей персональных

компьютеров с течением времени [24, 25]. При этом наличие «парамедицинских» факторов (отсутствие необходимого дорогостоящего оборудования, большой поток пациентов, ограничивающий время обследования и т.д.) предполагают применение информативных методов, обеспечивающих скрининговую диагностику состояния зрения с учетом анамнеза и профессиональной деятельности пациента [26]. Применительно к данному положению и в соответствии с представленными данными ведущим информативным предиктором АА, с нашей точки зрения, является исследование «качества жизни» по опроснику «КЗС-22», позволяющему клинически нормировать аккомодационные нарушения с позиции состояний «норма», «субкомпенсация» и «декомпенсация» астиопии [22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка математической модели с высоким (коэффициент детерминации, $R^2 = 0,71$) уровнем прогностической достоверности свидетельствует, что КМФ аккомодационной мышцы глаза как базовый показатель аккомодационной астиопии, тесно ($p < 0,05-0,001$) взаимосвязан с клиническими (НКОЗ, СЭ), функциональными (показатели объективной аккомодографии — коэффициент аккомодационного ответа, отклонение коэффициента аккомодационного ответа, отклонение коэффициента микрофлюктуаций, коэффициент роста аккомодограммы), субъективными (опросник «качества жизни» «КЗС-22») и офтальмо-эргономическими (тест «Глазомер» в условиях дефицита времени предъявления тестового объекта) параметрами функционального состояния зрительного анализатора. Выявленные параметры могут рассматриваться с позиции предикторов аккомодационной астиопии у пациентов ЗНТ, связанных с ПК. При этом ведущим показателем скрининговой диагностики может являться исследование «качества жизни» пациента по опроснику «КЗС-22».

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Zalat M, Amer S, Wassif G, Tarhouny S, Mansour T. Computer vision syndrome, visual ergonomics and amelioration among staff members in a Saudi medical college. *Int J Occup Saf Ergon*. 2022;28(2):1033-1041. doi: 10.1080/10803548.2021.1877928
- Long J, Cheung R, Duong S, Paynter R, Asper L. Viewing distance and eyestrain symptoms with prolonged viewing of smartphones. *Clin Exp Optom*. 2017;100(2):133-137. doi: 10.1111/cxo.12453
- Vaz F, Henriques S, Silva D, Roque J, Lopes A, Mota M. Digital Asthenopia: Portuguese Group of Ergophthalmology Survey. *Acta Med Port*. 2019;32(4):260-265. doi: 10.20344/amp.10942
- Lema A, Anbesu E. Computer vision syndrome and its determinants: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med*. 2022;10:20503121221142402. doi: 10.1177/20503121221142402
- Turkistani A, Al-Romaih A, Alrayes M, Al Ojan A, Al-Issawi W. Computer vision syndrome among Saudi population: An evaluation of prevalence and risk factors. *J Family Med Prim Care*. 2021;10(6):2313-2318. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_2466_20. Epub 2021 Jul 2.
- Мушкова И.А., Майчук Н.В., Каримова А.Н., Шамсетдинова Л.Т. Выявление факторов риска развития послеоперационного астиопического синдрома у пациентов с рефракционными нарушениями. *Офтальмология*. 2018;15(25):205-210. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-205-210> [Mushkova I.A., Maychuk N.V., Karimova A.N., Shamsedinova L.T. Detection of the Risk Factors for Postoperative Asthenopia in Patients with Refractive Disorders. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2S):205-210. (In Russ.) <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-205-210>].
- Iqbal M, Said O, Ibrahim O, Soliman A. Visual Sequelae of Computer Vision Syndrome: A Cross-Sectional Case-Control Study. *J Ophthalmol*. 2021;2:6630286. doi: 10.1155/2021/6630286
- Овечкин И.Г., Коновалов М.Е., Лексуннов О.Г., Ковригина Е.И., Юдин В.Е. Основные субъективные проявления компьютерного зрительного синдрома. *Российский офтальмологический журнал*. 2021;14(3):83-87. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-3-83-87> [Ovechkin I.G., Konovalov M.E., Leksunov O.G., Kovrigina E.I., Yudin V.E. The main subjective manifestations of computer vision syndrome. *Russian Ophthalmological Journal*. 2021;14(3):83-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-3-83-87>].
- Boadi-Kusi S, Abu S, Acheampong G, Adueming P, Abu E. Association between Poor Ergophthalmologic Practices and Computer Vision Syndrome among University Administrative Staff in Ghana. *J Environ Public Health*. 2020;7516357. doi: 10.1155/2020/7516357
- Al Tawil L, Aldokhayel S, Zeitouni L, Qadoumi T, Hussein S, Ahamed S. Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students. *Eur J Ophthalmol*. 2020;30(1):189-195. doi: 10.1177/1120672118815110
- Проскурин О.В., Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Страхов В.В., Бржецкий В.В. Актуальная классификация астиопии: клинические формы и стадии. *Российский офтальмологический журнал*. 2016;9(4):69-73. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-4-69-73> [Proskurina O.V., Tarutta E.P., Iomdina E.N., Strakhov V.V., Brezhsky V.V. A modern classification of asthenopias: clinical forms and stages. *Russian Ophthalmological Journal*. 2016;9(4):69-73. (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-4-69-73>].
- Махова М.В., Страхов В.В. Взаимосвязь аккомодографических и субъективных диагностических критериев различных нарушений аккомодации. *Российский офтальмологический журнал*. 2019;12(3):13-9. doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-3-13-19 [Makhova M.V., Strakhov V.V. Interaction of accommodative and subjective diagnostic criteria of accommodation disorders. *Russian ophthalmological journal*. 2019; 12(3): 13-9 (In Russian). doi: 10.21516/2072-0076-2019-12-3-13-19].
- Овечкин И.Г., Юдин В.Е., Ковригина Е.И., Будко А.А., Матвиенко В.В. Методологические принципы разработки опросника «качества жизни» у пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома. *Офтальмология*. 2021;18(4):926-931. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-926-931> [Ovechkin I.G., Yudin V.E., Kovrigina E.I., Budko A.A., Matvienko V.V. Methodological Principles for the Development of a Questionnaire "Quality of Life" in Patients with Computer Visual Syndrome. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(4):926-931. (In Russ.) <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-926-931>].
- Segui Mdel M, Cabrero-García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. *J Clin Epidemiol*. 2015;68(6):662-73. doi: 10.1016/j.jclinepi.2015.01.015
- Покровский Д.Ф., Медведев И.Б., Овечкин Н.И., Овечкин И.Г., Павлов А.И. Сравнительная оценка динамики зрительной работоспособности пациента зрительно-напряженного труда с бинокулярной катарактой после применения различных технологий фактоэмульсификации. *Офтальмология*. 2022;19(3):603-608. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-3-603-608> [Pokrovsky D.F., Medvedev I.B., Ovechkin N.I., Ovechkin I.G., Pavlov A.I. Comparative Assessment of the Dynamics of Visual Performance of a Patient with Visually Intense Work with Binocular Cataract after Various Technologies of Cataract Phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(3):603-608. (In Russ.) <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-3-603-608>].
- Овечкин И.Г., Гаджиев И.С., Кожухов А.А. Диагностические критерии астиопической формы аккомодационной астиопии у пациентов с компьютерным зрительным синдромом. *Клиническая офтальмология* 2020;20(4):169-174. DOI: 10.32364/2311-7729-2020-20-4-169-174. [Ovechkin I.G., Gadzhiev I.S., Kozhukhov A.A. Diagnostic criteria for asthenic accommodation

- asthenopia in patients with computer vision syndrome. Russian Journal of Clinical Ophthalmology 2020;20(4):169–174. (In Russ.) DOI: 10.32364/2311-7729-2020-20-4-169-174].
17. Zhu X, Xu Y, Xu X, Zhu J, He X, Lu L, Zou H. Psychometric assessment and application of the Chinese version of the Compliance with Annual Diabetic Eye Exams Survey in people with diabetic retinopathy. Diabet Med. 2020;37(1):84-94. doi: 10.1111/dme.14092
 18. Овечкин И.Г., Беликова Е.И., Кожухов А.А., Пожарицкий М.Д., Юдин В.Е., Будко А.А., Шакула А.В. Современные методические подходы к коррекции астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда. Офтальмология. 2019;16(1):88-94. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1-88-94> [Ovechkin I.G., Belikova E.I., Kozhukhov A.A., Pozharitskii M.D., Yudin V.E., Budko A.A., Shakula A.V. Modern Methodological Approaches to the Correction of Asthenopia in Patients with Visual-Intensive Work. Ophthalmology in Russia. 2019;16(1):88-94. (In Russ.) <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1-88-94>].
 19. Lara F, Del Aguila-Carrasco AJ, Marín-Franch I, Riquelme-Nicolás R, López-Gil N. The Effect of Retinal Illuminance on the Subjective Amplitude of Accommodation. Optom Vis Sci. 2020 Aug;97(8):641-647. doi: 10.1097/OPX.0000000000001544
 20. Yang L, Shi X, Tang X. Associations of subjective and objective clinical outcomes of visual functions with quality of life in Chinese glaucoma patients: a cross-sectional study. BMC Ophthalmol. 2019;19(1):166. doi: 10.1186/s12886-019-1176-0
 21. Molly RW, Kyle AS, Brian KF. Macular pigment optical density and visual quality of life. J Optom. 2021;14(1):92-99. doi: 10.1016/j.optom.2020.07.008
 22. Кумар В., Ковригина Е.И., Кожухов А.А., Овечкин Н.И., Эскина Э.Н. Клиническое нормирование выраженности астенопии на основе опросника качества жизни пациентов с компьютерным зрительным синдромом «КЗС-22». Саратовский научно-медицинский журнал. Приложение: Офтальмология. 2022; 18 (4): 691–694. EDN: TXQHNU. [Kumar V, Kovrigina EI, Kozhukhov AA, Ovechkin NI, Eskina EN. Clinical regulation of asthenopia severity based on the “CVS-22” quality of life questionnaire for patients with computer visual syndrome. Saratov Journal of Medical Scientific Research. Supplement: Ophthalmology. 2022;18(4):691–694. EDN: TXQHNU. (In Russ.)].
 23. Kajita M, Muraoka T, Orsborn G. Changes in accommodative micro-fluctuations after wearing contact lenses of different optical designs. Cont Lens Anterior Eye. 2020;4(5): 493-496. doi: 10.1016/j.clae.2020.03.003
 24. Xue W, Zou H. Rasch analysis of the Chinese Version of the Low Vision Quality of Life Questionnaire // Zhonghua Yan Ke Za Zhi. 2019;11(55):582-588. doi: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.08.007
 25. Midorikawa-Inomata A, Inomata T, Nojiri S, Nakamura M, Iwagami M, Fujimoto K, Okumura Y, Iwata N, Eguchi A, Hasegawa H, Kinouchi H, Murakami A, Kobayashi H. Reliability and validity of the Japanese version of the Ocular Surface Disease Index for dry eye disease. BMJ Open. 2019;9(11):e033940. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033940
 26. Ma MKI, Saha C, Poon SHL, Yiu RSW, Shih KC, Chan YK. Virtual reality and augmented reality- emerging screening and diagnostic techniques in ophthalmology: A systematic review. Surv Ophthalmol. 2022 Sep-Oct;67(5):1516-1530. doi: 10.1016/j.survophthal.2022.02.001
- Информация об авторах**
Гатилев Денис Валерьевич — соискатель кафедры офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, dgatilov@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4075-3512>;
Беликова Елена Ивановна — профессор кафедры офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, доктор медицинских наук, docbelikova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>.
- About authors**
Gatilov Denis Valerievich — Competitor of the Department of Ophthalmology of the Academy of Postgraduate Education of the FGBU FSCC FMBA of Russia, dgatilov@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4075-3512>;
Belikova Elena Ivanovna — Professor of the Department of Ophthalmology of the Academy of Postgraduate Education of the FGBU FSCC FMBA of Russia, Doctor of Medical Sciences, docbelikova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>.
- Вклад авторов**
Д.В. Гатилев — сбор и обработка материала, написание текста;
Е.И. Беликова — концепция и дизайн исследования, редактирование, консультирование.
- Authors' contribution**
D.V. Gatilov — collection and processing of material, writing the text;
E.I. Belikova — research concept and design, editing, consulting.
- Финансирование:** авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.
Конфликт интересов: отсутствует.
- Financial transparency:** authors have no financial interest in the submitted materials or methods.
Conflict of interest: none.
- Поступила: 06.05.2023 г.*
Переработана: 11.05.2023 г.
Принята к печати: 12.05.2023 г.
Originally received: 06.05.2023 г.
Final revision: 11.05.2023 г.
Accepted: 12.05.2023 г.



Обзор

УДК 617.77-002

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-62-65>

Роль некоторых системных заболеваний в этиологии хронического блефарита

Э.П. Казанцева¹, А.М. Фролов¹, М.А. Фролов¹, А.В. Волкова², А. Фадлих¹

¹ ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов, Медицинский институт, кафедра глазных болезней, Москва

² ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Блефарит — одно из наиболее распространенных глазных заболеваний. Хронический блефарит это мультифакториальное заболевание, возникающее как результат воспалительных, гормональных или инфекционных причин. В частности, хронический блефарит ассоциируется с инфекцией *helicobacter pylori*, патологическими состояниями кожи (псориаз, атопический и себорейный дерматиты, розацеа и др.), эндокринной патологией (гипотиреоз, гипертрофия предстательной железы и остеопороз), дислипидемией и другими местными (халазион) и системными воспалительными состояниями. Имеется предположение, что даже некоторые заболевания сердечно-сосудистой системы (например, патология сонных артерий) вследствие снижения кровоснабжения век могут вызывать дисфункцию мейбомиевых желез и блефарит. Дальнейшее изучение сопутствующих заболеваний хронического блефарита будет способствовать повышению эффективности диагностики и лечению данного заболевания.

Ключевые слова: хронический блефарит, воспалительные, гормональные или инфекционные причины, системные заболевания, *helicobacter pylori*, псориаз, розацеа

Для цитирования: Э.П. Казанцева, А.М. Фролов, М.А. Фролов, А.В. Волкова, А. Фадлих. Роль некоторых системных заболеваний в этиологии хронического блефарита. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 62–65. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-62-65>

Автор, ответственный за переписку: Эльвира Павловна Казанцева, eli_fadeeva@inbox.ru

Review

The role of systemic diseases in the etiology of chronic blepharitis

E.P. Kazantseva¹, A.M. Frolov¹, M.A. Frolov¹, A.V. Volkova², A. Fadlih¹

¹ RUDN University, Institute of Medicine, Department of Eye Diseases, Moscow

² Russian medical academy of continuing education, Moscow

ABSTRACT

Blepharitis is one of the most common eye diseases. Chronic blepharitis is a multifactorial disease of inflammatory, hormonal and infectious nature. In particular, chronic blepharitis is associated with *helicobacter pylori* infection, skin disorders (psoriasis, atopic and seborrheic dermatitis, rosacea, etc.), endocrine pathology (hypothyroidism, prostatic hypertrophy, osteoporosis), dyslipidemia and other topical (chalazion) and systemic inflammatory diseases. It is assumed that even some cardiovascular conditions (e.g. carotid artery disease) due to reduced blood supply to eyelids can cause meibomian gland dysfunction and blepharitis. Further study of concomitant diseases will improve efficiency of blepharitis diagnosis and treatment.

Keywords: chronic blepharitis, inflammatory, hormonal and infectious nature, systemic diseases, *helicobacter pylori*, psoriasis, rosacea

For quoting: E.P. Kazantseva, A.M. Frolov, M.A. Frolov, A.V. Volkova, A. Fadlih. The role of systemic diseases in the etiology of chronic blepharitis. Point of view. East – West. 2023;2: 62–65. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-62-65>

Corresponding author: Elvira P. Kazantseva, eli_fadeeva@inbox.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Блефарит является одним из наиболее распространенных глазных заболеваний в практике врача-офтальмолога. Данным заболеванием, которое может влиять на внешний вид, социальные взаимодействия и даже зрительные функции, страдает 23,3 % от общего числа пациентов с воспалительной патологией ор-

гана зрения [1, 2]. К факторам риска развития блефарита, часто принимающего хроническое течение, относятся заболевания кожи (атопический и себорейный дерматиты, розацеа и др.), бактериальные инфекции, вызванные *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* и др. [3, 4]. К системным заболеваниям, или так называемым общим факторам, относятся воспалительные процессы желудочно-кишечного тракта, сахарный диабет, бронхиальная астма, гипотиреоз,

гиперлипидемия, атеросклероз сонных артерий, артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца, нарушения иммунной системы, системное применение глюкокортикостероидов [5].

ЦЕЛЬ

На основании данных зарубежной и отечественной научной литературы оценить роль некоторых системных заболеваний в патогенезе хронического блефарита.

Пищеварительная система и инфекционные агенты. Взаимосвязь эзофагита, гастрита, дуоденита и язвенной болезни желудка с хроническим блефаритом представляет инфекционный фактор в виде *Helicobacter pylori* — бактерии, вызывающей заболевания желудочно-кишечного тракта. *H. pylori* является одной из самых распространенных инфекций в мире, частота ее встречаемости достигает 50 %. *H. pylori* пока является основным этиологическим возбудителем, ассоциированным с воспалительными процессами пищеварительной системы, представляя собой короткую извитую или S-образную грамотрицательную бактерию, окруженную несколькими жгутиками [6]. *H. pylori* выделяет уреазу, которая играет главную роль в обеспечении ее жизнедеятельности и повреждении слизистой оболочки желудка и располагается как внутри клетки, так и на ее поверхности. В настоящее время описано 9 видов *H. pylori* и установлено, что этот микроорганизм продуцирует уреазу, оксидазу, каталазу, щелочную фосфатазу, гемолизин, глюкофосфатазу, протеазу и другие вещества, которые оказывают деструктивное действие на ткани желудка и кишечника [7].

Все больше исследований указывают на то, что хронический блефарит чаще встречается у пациентов с положительным результатом дыхательного теста на мочевину [8]. Вероятные механизмы влияния *H. pylori* на развитие хронического блефарита заключаются в окислительном стрессе, эндотелиальной дисфункции и влиянии провоспалительных цитокинов. Повышенная концентрация летучих соединений, выделяемых бактерией (цианистый водород, аммиак, сенильная, азотная кислоты), при воздействии на конъюнктиву глазного яблока в течение долгого периода времени приводят к раздражению и последующему воспалению конъюнктивы и краев век. Эндотелиальная дисфункция, ведущая к микрососудистым изменениям, которая вызвана хроническим воспалением, возникает в результате огромного количества медиаторов воспаления, высвобождаемых во время инфекции *Helicobacter pylori*. Также хроническое воспаление слизистой оболочки может привести к нарушению всасывания витаминов (B₁₂) и фолиевой кислоты, что приводит к нарушению метилирования 5-метил-тетрагидрофобной кислоты и накоплению гомоцистеина, что вызывает повреждение эндотелия. Большое количество продуцируемых активных форм кислорода ведет к окислительному стрессу, который усиливается при снижении антиоксидантных защитных факторов, таких как глутатион [9].

Хроническое воспаление края век может быть спровоцировано гастрином и оксидом азота (NO), продуцируемым бактерией, что может быть также связано с ро-

заца — хроническим заболеванием кожи, характеризующимся узелковой эритемой и поражением глаз [10].

Следует отметить, что первичная роль бактерий в патогенетическом аспекте хронического блефарита пока неоднозначна. Тем не менее, эффективность тетрациклина при длительном лечении пациентов с мейбомиевым кератоконъюнктивитом и задним краевым блефаритом может свидетельствовать о снижении бактериальной нагрузки. Роль бактериальной инфекции в течении хронического блефарита, отмеченная в некоторых работах [11], была подтверждена также рандомизированными контролируемые исследованиями, которые показали эффективность тетрациклина (в т.ч. за счет ингибирования продукции липазы) при лечении, например, акне и хронического блефарита [12].

Роль эндокринной патологии. Хронический блефарит может быть ассоциирован с некоторыми гормональными состояниями, такими как гипотиреоз, гипертрофия предстательной железы и остеопороз. На данный момент известен ряд исследований, которые показали влияние половых гормонов на экспрессию генов мейбомиевых желез, синдром сухого глаза, дисфункцию мейбомиевых желез (ДМЖ) [13–19]. Последние являются органом-мишенью для андрогенов (тестостерон, 17-эстрадиол и прогестерон), которые регулируют их функцию, оказывая множественное действие [14, 18]. Недостаток андрогенов связан с дисфункцией слезных и мейбомиевых желез, а также с дефицитом водянистого слоя слезной пленки и синдромом «сухого глаза» (ССГ), связанного с избыточным испарением слезы [16]. Хорошо известно влияние эстрогенов на работу слезных желез, в частности, применение для снижения их функции и секреции [20]. Недавние исследования показывают, что терапия эстрогенами у женщин в постменопаузе может способствовать развитию как ДМЖ, так и ССГ [21]. Прогестерон оказывает уникальное действие на мейбомиевые железы, которые, как известно, содержат рецепторы прогестерона и реагируют на этот гормон изменением своей морфологии [22]. 17β-эстрадиол и прогестерон также оказывают значительное влияние на экспрессию генов мейбомиевых желез, что может способствовать увеличению распространенности ССГ у женщин [20].

Дерматологические заболевания. С эмбриологической точки зрения кожа и глаза имеют общее происхождение из эктодермы [23]. Таким образом, предполагается, что глазные проявления тесно связаны с кожными проявлениями посредством иммуно-опосредованного механизма. Кожные заболевания, такие как синдром Шегрена, розацеа, псориаз, себорейный и атопический дерматит поражают лицо, в частности, веки, вызывая блефарит. Так, например, изменения со стороны глаз у пациентов с псориазом считаются следствием системного воспаления, сопровождающегося повышенной продукцией цитокинов [24]. При данном системном заболевании могут быть отмечены изменения слезной пленки, конъюнктивы, а также наблюдаться поражение мейбомиевых желез [25]. Развитие офтальмопатологии у пациентов с псориазом может сопровождаться различным этиопатогенетическим механизмом — от прямого поражения глаз псориазическими бляшками до осложнений от лечения псориаза [26].

Как уже упоминалось выше, розацеа является хроническим кожным заболеванием, при котором наблюдаются такие глазные проявления, как хронические блефарит и конъюнктивит (примерно 3 % от всех случаев воспаления слизистой), воспаление мейбомиевых желез и рецидивирующий халазион, кератит или кератоконъюнктивит, эписклерит и др. [8, 27, 28]. Хорошо известно, что наиболее частым проявлением розацеа со стороны глаз является блефарит, при котором часто в процесс вовлекаются и мейбомиевы железы. При этом может наблюдаться их гиперсекреция, проявляющаяся выделением большого количества салюного отделяемого по краю век. Обструктивная ДМЖ, по мнению А.М. Kligman, тесно связана с кожными заболеваниями и характеризуется закупоркой или набуханием, а также расширением мейбомиевых протоков с плоскоклеточной метаплазией, аномальной кератинизацией.

При атопическом дерматите часто вовлекаются кожа парарбитальной области и поверхность глаза. С патологической точки зрения, помимо нарушения регуляции иммунного ответа, могут происходить генетические изменения в ДНК, что приводит к нарушению кожного барьера. Кроме того, нередко отмечается регулярная колонизация бактериями патогенами и повышенная восприимчивость к вирусным инфекциям кожи. Все это приводит к уменьшению количества мейбомиевых желез и бокаловидных клеток конъюнктивы [29].

Сердечно-сосудистые заболевания. Некоторые сердечно-сосудистые заболевания (в частности, патология сонных артерий, гиперлипидемия, гипертония и ишемическая болезнь сердца и др.) некоторыми исследователями также ассоциируются с блефаритом. Веки и мейбомиевые железы имеют богатое артериальное кровоснабжение [30], а сердечно-сосудистые заболевания, обуславливающие снижение кровоснабжения век, могут влиять на функцию этих желез. В частности, А.У. Nemet et al. [11] предположили, что заболевание сонных артерий, снабжающих кровью глаза, приводит к снижению кровоснабжения век, что может вызывать мейбомиевую дисфункцию и блефарит. Кроме того, результаты исследований нескольких групп ученых показали, что пациенты с ДМЖ имеют повышенный уровень холестерина в крови. Эти данные могут служить основой для раннего скрининга у пациентов с ДМЖ дислипидемии — важного фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний [31–33].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хронический блефарит — мультифакториальное заболевание, причинами развития которого могут являться воспалительные, гормональные или инфекционные факторы. В частности, хронический блефарит ассоциируется с инфекцией *Helicobacter pylori*, патологическими состояниями кожи (псориаз, атопический и себорейный дерматиты, розацеа и др.), эндокринной патологией (гипотиреоз, гипертрофия предстательной железы и остеопороз), дислипидемией и другими местными (халазион) и системными воспалительными состояниями. Имеется предположение, что и ряд заболеваний сердеч-

но-сосудистой системы (например, патология сонных артерий) вследствие снижения кровоснабжения век могут вызывать дисфункцию мейбомиевых желез и блефарит. Дальнейшее изучение сопутствующих заболеваний хронического блефарита будет способствовать повышению эффективности диагностики и лечения данного заболевания.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шурубей В.А., Теплюк Н.П., Смирная Е.В. Клинические проявления и лечение блефарита и синдрома «сухого глаза» при розацеа. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2014;14(2):38-44. [SHurubej V.A., Teplyuk N.P., Smirennaya E.V. Klinicheskie proyavleniya i lechenie blefarita i sindroma «suhogo glaza» pri rozacea. Kataraktalnaya i refrakcionnaya hirurgiya. 2014;14(2):38-44 (In Rus.)]
2. McDonald MB. The patient's experience of blepharitis. Ocul Surf. 2009;7(2 suppl):S17–8. doi: 10.1016/s1542-0124(12)70622-5
3. Чехова Т.А., Черных В.В. Офтальморозацеа: этиология, патогенез, новые подходы к терапии. Офтальмохирургия. 2016;254-58. doi.org/10.25276/0235-4160-2016-2-54-59 [Chekhova T.A., Chernyh V.V. Oftal'morozacea - etiologiya, patogenez, novye podhody k terapii. Oftal'mohirurgiya. 2016; 2: 54-58. (In Rus.)]
4. Chisholm SAM., Couch SM, Custer PL. Etiology and Management of Allergic Eyelid Dermatitis. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 2017;33(4):248-250. doi: 10.1097/IOP.0000000000000723
5. Amedei A, Bergman MP, Appelmelk BJ, et al. Molecular mimicry between *Helicobacter pylori* antigens and H, K-adenosine triphosphatase in human gastric autoimmunity. J Exp Med. 2003 Oct 20;198(8):1147–1156. doi: 10.1084/jem.20030530
6. Kuepper-Nybelen J, Rothenbacher D., Brenner I. Relationship between lifetime alcohol consumption and *Helicobacter pylori* infection. Annals of Epidemiol. 2005;15(8):607-613. doi: 10.1016/j.annepidem.2004.11.001
7. Montecucco C, Papini E, de Bernard M. *Helicobacter pylori* VacA vacuolating cytotoxin and HP-Nap neutrophil activating protein. *Helicobacter pylori: molecular and cellular biology*. Wymondham, United Kingdom, 2001;245-263.
8. Sacca SC, Pascotto A, Venturino GM, Prigione G, Mastromarino A, Baldi F et al. Prevalence and treatment of *Helicobacter pylori* in patients with blepharitis. Invest in ophthalmol Vis Sci 2006 Feb;47(2): 501–508. doi: 10.1167/iov.05-0323
9. Lu LJ, Liu J. Human Microbiota and Ophthalmic Disease. Yale J Biol Med. 2016 Sep 30;89(3):325-330.
10. Лехнер М., Карлседер А., Нидерсеер Д., Лирк П., Нехер А., Ридер Дж. И др. Хеликобактер пилори инфекция увеличивает уровень выдыхаемых нитратов. *Helicobacter* 2005;10(5):385–390. [Lekhner M., Karlseder A., Nideseer D., Lirk P., Nekher A., Ridder Dzh. I dr. Helikobakter pilori infekciya uvelichivaet uroven' vydyhaemyh nitratov. *Helicobacter* 2005;10(5):385–390 (In Rus.)]
11. Nemet AY, Vinker S, Kaiserman I. Associated morbidity of blepharitis. Ophthalmology. 2011 Jun;118(6):1062-1068. doi: 10.1016/j.optha.2010.10.015
12. Voils SA, Evans ME, Lane MT, et al. Use of macrolides and tetracyclines for chronic inflammatory diseases. Ann Pharmacother 2005 Jan;39(1):86–94. doi: 10.1345/aph.1E282
13. Sullivan BD, Evans JE, Cermak JM, et al. Complete androgen insensitivity syndrome: effect on human meibomian gland secretions. Arch Ophthalmol. 2002 Dec;120(12):1689–1699. doi: 10.1001/archoph.120.12.1689
14. Sullivan BD, Evans JE, Dana MR, Sullivan DA. Impact of androgen deficiency on the lipid profiles in human meibomian gland secretions. Adv Exp Med Biol. 2002(Pt A);506:449-458. doi: 10.1007/978-1-4615-0717-8_63
15. Sullivan BD, Evans JE, Krenzer KL, et al. Impact of antiandrogen treatment on the fatty acid profile of neutral lipids in human meibomian gland secretions. J Clin Endocrinol Metab 2000 Dec;85(12):4866–4873. doi: 10.1210/jcem.85.12.7066
16. Sullivan DA, Jensen RV, Suzuki T, Richards SM. Do sex steroids exert sex-specific and/or opposite effects on gene expression in lacrimal and meibomian glands? Mol Vis 2009 Aug 10;15:1553–1572.

17. Sullivan DA, Sullivan BD, Evans JE, et al. Androgen deficiency, meibomian gland dysfunction, and evaporative dry eye. *Ann N Y Acad Sci.* 2002 Jun;966:211–222. doi: 10.1111/j.1749-6632.2002.tb04217.x
 18. Sullivan DA, Sullivan BD, Ullman MD, et al. Androgen influence on the meibomian gland. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000 Nov;41(12):3732–3734.
 19. Sullivan DA, Yamagami H, Liu M, et al. Sex steroids, the meibomian gland and evaporative dry eye. *Adv Exp Med Biol.* 2002(PtA);506:389-399. doi: 10.1007/978-1-4615-0717-8_56
 20. Suzuki T, Schirra F, Richards SM, et al. Estrogen and progesterone control of gene expression in the mouse meibomian gland. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008 May;49(5):1797-1808. doi: 10.1167/iov.07-1458
 21. Schaumberg DA, Buring JE, Sullivan DA, Dana MR. Hormone replacement therapy and dry eye syndrome. *JAMA.* 2001 Nov 7;286(17):2114-2119. doi: 10.1001/jama.286.17.2114
 22. Esmali B, Harvey JT, Hewlett B. Immunohistochemical evidence for estrogen receptors in meibomian glands. *Ophthalmology.* 2000;107(1):180-184. doi: 10.1016/s0161-6420(99)00040-8
 23. Al Akrash LS, Al Semari MA and Al Harithy R: Ocular manifestations of dermatological diseases part I: Infectious and inflammatory disorders. *Int J Dermatol.* 2021 Jan;60(1):5–11. doi: 10.1111/ijd.15101
 24. Chimenti MS, Triggianese P, Salandri G, Conigliaro P, Canofari C, Caso F, Costa L, Nucci C, Aiello F, Cesareo M, Perricone R. A Multimodal Eye Assessment in Psoriatic Arthritis Patients sine-Psoriasis: Evidence for a Potential Association with Systemic Inflammation. *J Clin Med.* 2020 Mar;9(3):719. doi: 10.3390/jcm9030719
 25. Constantin, M., Ciurduc, M., Bucur, S., Olteanu, R., Ionescu, R.A., Constantin, T., Furtunescu, F. Psoriasis beyond the skin: Ophthalmological changes (Review). *Exp Med Ther.* 2021 Sep; 22(3): 981. doi: 10.3892/etm.2021.10413
 26. Rehal B, Modjtahedi BS, Morse LS, Schwab IR, Maibach HI () Ocular psoriasis. *J Am Acad Dermatol.* 2011; 65(6):1202–1212. doi: 10.1016/j.jaad.2010.10.032
 27. McCann LC, Tomlinson A, Pearce EI, Diaper C. Tear and meibomian gland function in blepharitis and normals. *Eye Contact Lens* 2009 Jul;35(4):203–208. doi: 10.1097/ICL.0b013e3181a9d79d
 28. Nazir SA, Murphy S, Siatkowski RM, et al. Ocular rosacea in childhood. *Am J Ophthalmol* 2004 Jan;137:138–144. doi: 10.1016/s0002-9394(03)00890-0
 29. Lapp T, Maier P, Jakob T, Reinhard T. Pathophysiology of atopic blepharokeratoconjunctivitis. *Ophthalmologe.* 2017 Jun;114(6):504-513. doi: 10.1007/s00347-017-0483-1
 30. Edizer M, Beden U, Icten N. Morphological parameters of the periorbital arterial arcades and potential clinical significance based on anatomical identification. *J Craniofac Surg* 2009 Jan; 20:209–214. doi: 10.1097/SCS.0b013e318191cf9f
 31. Pinna A, Blasetti F, Zinellu A, Carru C, Solinas G. Meibomian gland dysfunction and hypercholesterolemia. *Ophthalmology.* 2013 Dec; 120(12):2385-2389. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.05.002
 32. Ha M, Song J, Park S, Han K, Hwang HS, Kim HS, Arita R, Na KS. Relationship between serum lipid level and meibomian gland dysfunction subtype in Korea using propensity score matching. *Sci Rep.* 2021 Aug 9;11(1):16102. doi: 10.1038/s41598-021-95599-y
 33. Braich PS, Howard MK, Singh JS. Dyslipidemia and its association with meibomian gland dysfunction. *Int Ophthalmol.* 2016 Aug;36(4):469-476. doi: 10.1007/s10792-015-0149-4
- Информация об авторах**
Казанцева Эльвира Павловна — аспирант кафедры глазных болезней; Медицинский институт РУДН, eli_fadeeva@inbox.ru, orcid.org/0000-0002-9752-3494;
Фролов Михаил Александрович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой глазных болезней; Медицинский институт РУДН, заведующий кафедрой офтальмологии факультета НМО, директор Офтальмологического центра РУДН, orcid.org/0000-0002-9833-6236;
Фролов Александр Михайлович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры глазных болезней; Медицинский институт РУДН, orcid.org/0000-0003-0988-1361;
Волкова Алина Владимировна — врач-ординатор кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, orcid.org/0000-0001-9079-9765;
Фадлих Абдалла — врач-ординатор кафедры глазных болезней; Медицинский институт РУДН, orcid.org/0000-0001-7125-8672.
- About authors**
Elvira Pavlovna Kazantseva — postgraduate, department of eye diseases, institute of medicine, RUDN University, eli_fadeeva@inbox.ru, orcid.org/0000-0002-9752-3494;
Mikhail Aleksandrovich Frolov — doctor of science, professor, head of department of eye diseases, institute of medicine, RUDN University; head of ophthalmology department, continuing medical education faculty; director of ophthalmology center, RUDN University, orcid.org/0000-0002-9833-6236;
Aleksander Mihailovich Frolov — candidate of sciences, department of eye diseases, institute of medicine, RUDN University, orcid.org/0000-0003-0988-1361;
Alina Vladimirovna Volkova — ophthalmologist, ophthalmology department, Russian medical academy of continuing education, orcid.org/0000-0001-9079-9765;
Abdullah Fadlih — ophthalmologist, department of eye diseases, institute of medicine, RUDN University, orcid.org/0000-0001-7125-8672.
- Вклад авторов:**
Э.П. Казанцева — составление плана обзора, написание текста;
М.А. Фролов — концепция и дизайн исследования, окончательное утверждение работы в печать;
А.М. Фролов — редактирование;
А.В. Волкова — поиск литературы по теме обзора и обработка материала;
А. Фадлих — поиск литературы по теме обзора.
- Author's contribution**
E.P. Kasantseva — planning and writing;
M.A. Frolov — conceptualization and design, approval for publishing;
A.M. Frolov — review and editing;
A.V. Volkova — literature search and data processing;
A. Fadlih — literature search.
- Финансирование:** авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.
Конфликт интересов: отсутствует.
- Financial transparency:** authors have no financial interest in the submitted materials or methods.
Conflict of interest: none.
- Поступила: 09.04.2023 г.*
Переработана: 19.04.2023 г.
Принята к печати: 21.04.2023 г.
Originally received: 09.04.2023 г.
Final revision: 19.04.2023 г.
Accepted: 21.04.2023 г.



СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ CASE REPORT

Случай из практики

УДК 617-735.002

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-66-70>

Необычная причина серпигиозоподобного хориоидита. Связь с инфекцией *Mycobacterium Fortuitum* в моче?

Семих Озмен, Мехмет Омер Киристиоглу, Гамзе Укан Гюндуз, Озгур Ялчинбайир, Онер Гелишкен
Университет Бурса Улудаг, медицинский факультет, отделение офтальмологии, Турция

РЕФЕРАТ

Цель исследования – представить клинический случай развития двустороннего серпигиозоподобного хориоидита у пациента с урогенитальной инфекцией, вызванной *Mycobacterium fortuitum*. У 49-летней женщины, страдавшей потерей зрения, был диагностирован двусторонний серпигиозный хориоидит. Результаты обследования на наличие возбудителя были отрицательными, за исключением положительного результата кожной туберкулиновой пробы. Учитывая полученные данные и проживание пациентки в районе, эндемичном по *M. tuberculosis*, было начато эмпирическое лечение туберкулеза. Позже, в ходе заболевания, цитологический анализ мочи дал положительный результат на ARB, в посевах мочи был выделен *M. fortuitum*. Лечение атипичной микобактериальной инфекции привело к клиническому улучшению. После лечения рецидивов серпигиозоподобного хориоидита не наблюдалось. Это первый задокументированный в литературе случай серпигиозного хориоидита, связанный с инфекцией *Mycobacterium fortuitum*. Нетуберкулезные микобактерии также могут вызывать серпигиозный хориоидит.

Ключевые слова: *Mycobacterium fortuitum*, серпигиозоподобный хориоидит, увеит, инфекция мочевыводящих путей

Для цитирования: Семих Озмен, Мехмет Омер Киристиоглу, Гамзе Укан Гюндуз, Озгур Ялчинбайир, Онер Гелишкен. Необычная причина серпигиозоподобного хориоидита; Связь с инфекцией *Mycobacterium fortuitum* в моче? Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 66–70. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-66-70>

Автор, ответственный за переписку: Мехмет Омер Киристиоглу, momerkiristioglu@gmail.com

Case report

An Unusual Cause of Serpiginous-Like Choroiditis; Association With Urinary *Mycobacterium Fortuitum* Infection?

Semih Ozmen, Mehmet Omer Kiristioglu, Gamze Ucan Gunduz, Ozgur Yalcinbayir, Oner Gelisken
Bursa Uludag University, Medical Faculty, Ophthalmology Department, Turkey

ABSTRACT

The purpose of these case reports is to present a case who developed bilateral serpiginous like choroiditis in association with urogenital infection of *Mycobacterium Fortuitum*. A 49-year-old female who presented with visual loss was diagnosed with bilateral serpiginous like choroiditis. Uveitis workup findings were negative except for a positive tuberculin skin test positivity. Considering the findings and her residence in an endemic area for *m. tuberculosis*, empirical treatment for tuberculosis was started. Later in the course of the disease, her urine cytology came back positive for ARB, and *M. Fortuitum* was isolated in the urine cultures. Treatment for atypical mycobacteria resulted in clinical improvement. No relapses of serpiginous like choroiditis occurred following the treatment. This is the first documented case of serpiginous choroiditis related to mycobacterium fortuitum infection in the literature. Non-tuberculous mycobacteria may also cause serpiginous like choroiditis.

Keywords: *Mycobacterium Fortuitum*, Serpiginous-like choroiditis, Uveitis, Urinary tract infection

For quoting: Semih Ozmen, Mehmet Omer Kiristioglu, Gamze Ucan Gunduz, Ozgur Yalcinbayir, Oner Gelisken. An Unusual Cause of Serpiginous-Like Choroiditis; Association With Urinary *Mycobacterium Fortuitum* Infection? Point of view. East – West. 2023;2: 66–70. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-66-70>

Corresponding author: Mehmet Ömer Kirıştioglu, momerkiristioglu@gmail.com

INTRODUCTION

Non-tuberculous mycobacteria (NTM) are defined as mycobacteria other than *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium leprae*. NTM are

present mainly in water and soil. They are occasionally responsible for trauma and/or surgery associated infections in humans [1]. *Mycobacterium fortuitum* is a rapidly growing NTM and associated with various ocular infections [1].

Serpiginous choroiditis (SC) is a progressive, bilateral, relapsing, and inflammatory disease that causes

chorioretinal atrophy. Syphilis, Herpesviruses, *Candida* spp, and *Toxoplasma gondii* have been blamed for playing a role in the pathophysiology of SC [2].

The term serpiginous-like choroiditis (SLC) was used to differentiate TB associated SC from classic SC [2]. Idiopathic noninfectious choroiditis that extends from the peripapillary area to the posterior pole with a geographic pattern is named as SC. Similar morphological involvement with a known etiologic infectious agent is SLC. Differentiation of these entities is vital for the management of disease [3].

To our knowledge, no cases of SLC have been reported in association with NTM infection. Herein, we report a case of SLC in association with *M. fortuitum*.

CASE PRESENTATION

A 49-year-old female presented with acute onset visual loss in both eyes. Her medical history was unremarkable. She had the history of being a former penitentiary prisoner. Her ophthalmological examination revealed that her visual acuity was counting fingers in both eyes. Intraocular pressures were within normal limits. Patient was phakic. There were +2

cells in the anterior chamber, seclusio pupilla and Busacca nodules, mild vitritis, and chorioretinal scars at the posterior pole and peripapillary area in both eyes. Fundus fluorescein angiography and optical coherence tomography clearly showed signs of chorioretinal scars and atrophy along with cystoid macular edema (Fig. 1, 2).

With the pre-diagnosis of SLC, diagnostic tests were performed. A review of systems revealed back pain with inflammatory characteristics. The patient was referred to the rheumatology and pulmonology departments, but they were unremarkable. The blood count was normal. Blood anti-neutrophil antibody, angiotensin-converting enzyme, rheumatoid factor, and anti-citrullinated protein antibodies testing were negative. Serologies for human immunodeficiency virus and syphilis were negative. Thorax computerized tomography, sacroiliac joint, and chest radiograph were unremarkable. The tuberculin skin test (TST) was 20 mm at 48 h, while the QuantiFERON TB gold test was negative. Further diagnostic work-up revealed microhematuria. Urine cytology was used to investigate urogenital TB. Acid-fast-bacillus was detected in one of the samples; however, *M. tuberculosis* polymerized chain reaction was negative. Mycobac-

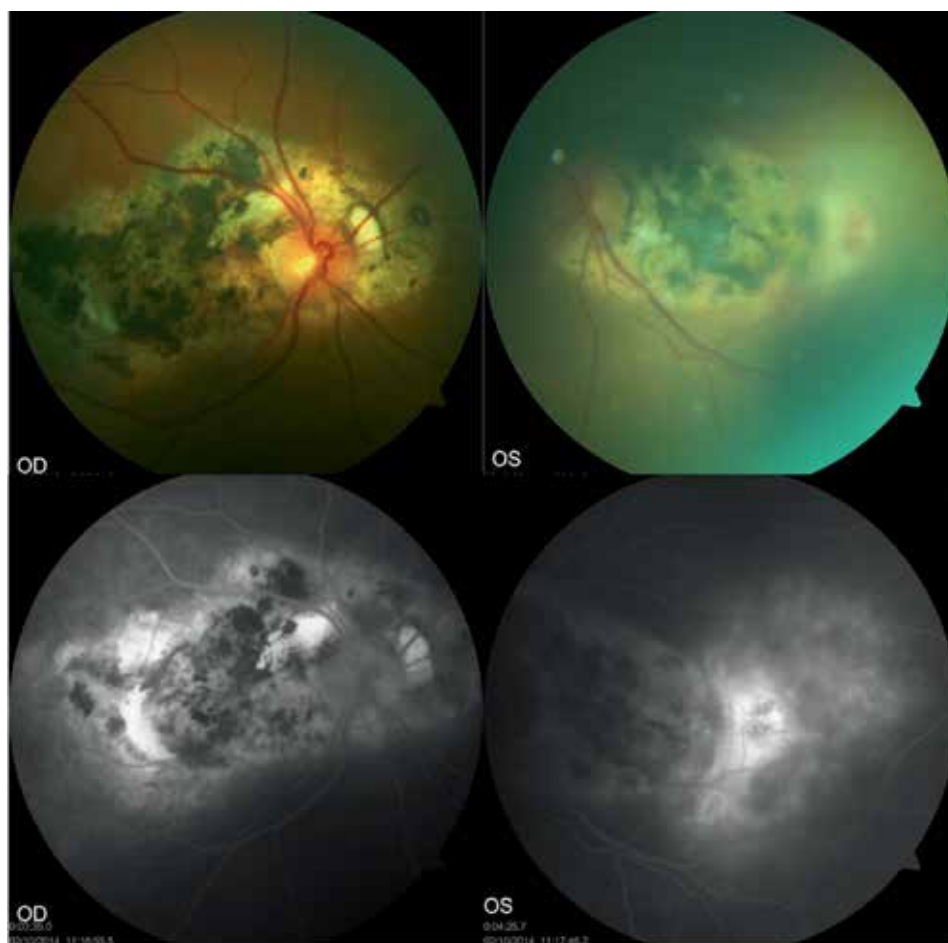


Fig. 1. Fundus fluorescein angiographies (left column) and colored fundus images (right column) of the patient's right eye (upper) and left eye (lower). Note the extensive scar formation in the macula. Active choroiditis focus was noted in the juxta-temporal part of the macula

Рис. 1. Флуоресцентная ангиография глазного дна (левая колонка) и цветные изображения глазного дна (правая колонка) правого глаза пациента (верхний рисунок) и левого глаза (нижний). Обратите внимание на обширное рубцовое образование в макуле. Активный очаг хориоидита был отмечен в южно-височной части желтого пятна

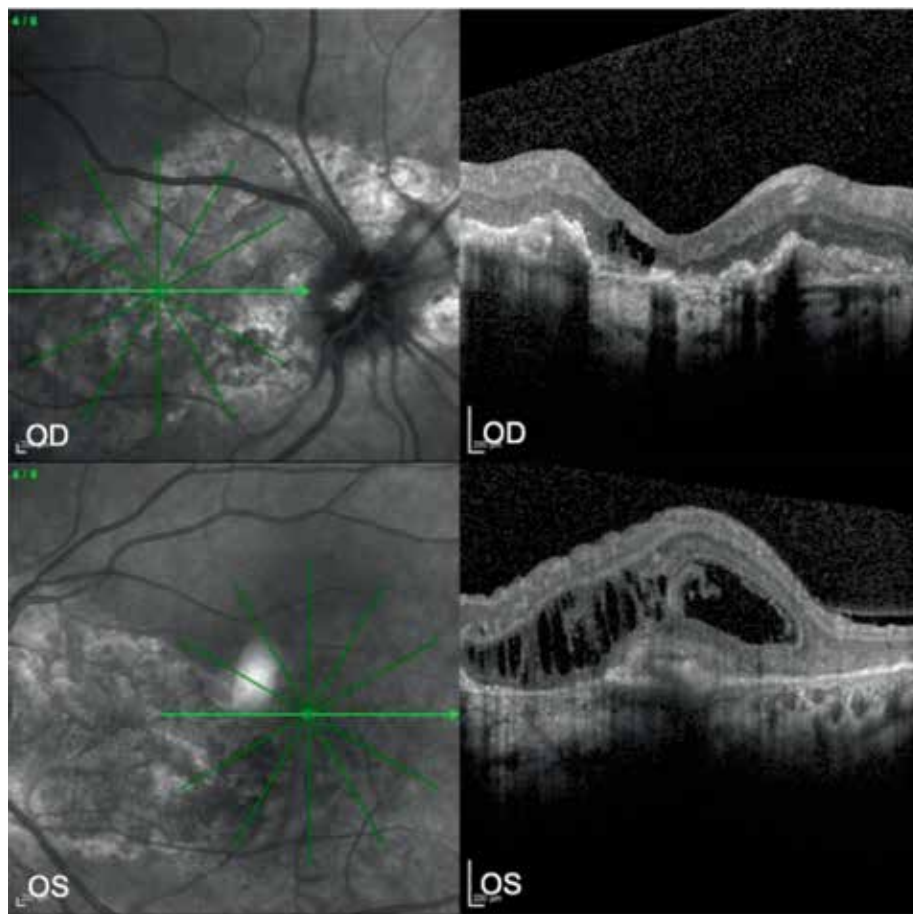


Fig. 2. Infrared images (left column) and optical coherence tomography images (right column) of the patient's right eye (upper) and left eye (lower). Note the intraretinal edema in the active focus of choroiditis

Рис. 2. Инфракрасные изображения (левая колонка) и изображения оптической когерентной томографии (правая колонка) правого глаза пациента (верхний рисунок) и левого глаза (нижний). Обратите внимание на интратретинальный отек в активном очаге хориоидита

terium culture was requested. While pending identification and sensitivity of test results, a four-drug regimen (isoniazid, ethambutol, pyrazinamide, and rifampin) was started. The patient had also received 1 mg/kg oral methylprednisolone treatment for a week, and then it was tapered slowly.

Urine mycobacterium culture was reported positive for *M. fortuitum* group (Mycobacterium Other Than Tuberculosis, MOTT). A combination of ciprofloxacin, clarithromycin, and trimethoprim/sulfamethoxazole was swapped for MOTT. Antimicrobial susceptibility was found as 100 %, 80 %, and 100 % for these antibiotics, respectively. During treatment, urine cytology turned out to be negative. The patient is still under close follow-up with no activation of choroiditis since then (Fig. 3).

DISCUSSION

The pathogenesis of SC is accepted as an "idiopathic" intraocular inflammation with a possible organ-specific autoimmune process. There are some clinical features belonging to SLC rather than SC like similar to our patient. [4] In our case, moderate ocular inflammation with excessive posterior pole atrophy and scar formation suggested that

an infectious agent could be a cause. Since TST results came back positive for an endemic region, ATT had been started with pre-diagnosis of latent TB associated SLC.

There are mainly two mechanisms that TB bacilli blamed for choroiditis. The first hypothesis is direct tissue invasion by *M. tuberculosis*, and supportive pieces of evidence have shown in different studies [4, 5]. The second hypothesis is the immune reaction to tubercular antigens. There is also evidence of immune-related disease [6].

Although we ran up all tests for *M. tuberculosis*, there was not any clue for different organ system involvement. The positivity of the TST results might be related to the history of living in TB endemic area or penitentiary history, NTM cross-reactivity, and previous BCG vaccination [7]. Therefore, SLC is thought to be related to *M. fortuitum* infection. However, it is impossible to rule out *M. tuberculosis* infection with certainty. *M. fortuitum* and *M. tuberculosis* share some common immunodominant antigens [8]. This possible TST cross-reactivity between them might be playing a role in pathogenesis in SLC.

To our knowledge, there are choroiditis, iridocyclitis, and panuveitis associated with NTM in the literature [1]. The majority of these cases had impaired cellular immunity

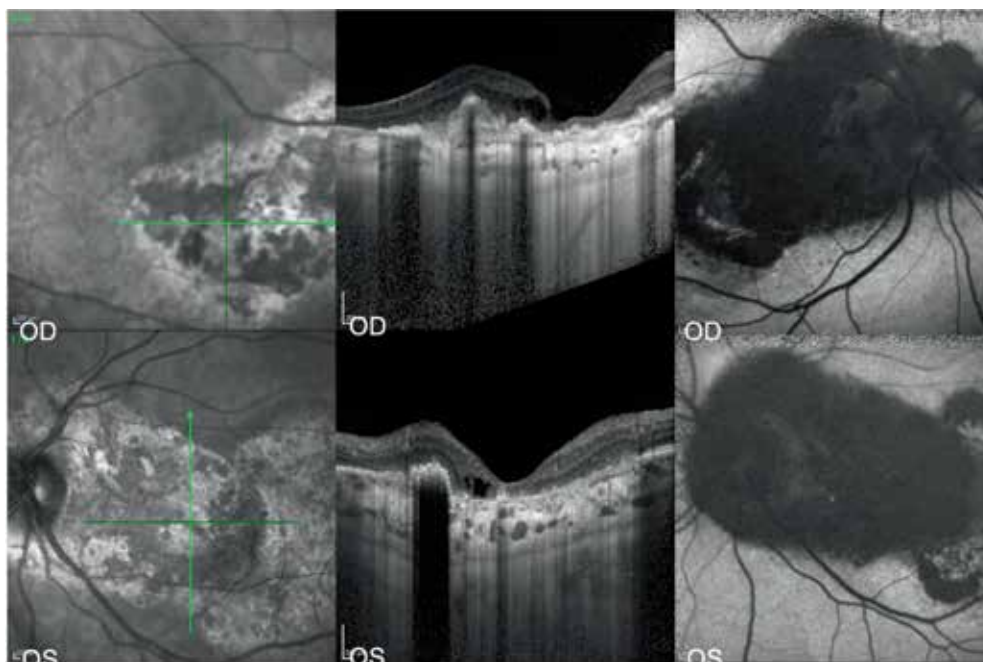


Fig. 3. Infrared images (left column), optical coherence tomography images (middle column) and autofluorescence images (right column) of the patient's right eye (upper) and left eye (lower). Note the regression of intraretinal edema and consequent scar formation

Рис. 3. Инфракрасные изображения (левая колонка), изображения оптической когерентной томографии (средняя колонка) и изображения автофлуоресценции (правая колонка) правого глаза пациента (верхний) и левого глаза (нижний). Обратите внимание на регрессию интратретинального отека и последующее образование рубца

conditions like HIV/AIDS or steroid usage; however, infections can also occur in healthy hosts [9]. A 37-year-old patient by the history of steroid usage was reported with choroidal granuloma associated with *M. fortuitum* [10].

M. fortuitum is susceptible to four-drug anti-TB agents in our antibiogram, so the patient received antimicrobial treatment without delay. However, the treatment was swapped to the newer and safer agents with shorter treatment periods.

This is the first SLC case possibly associated with *M. fortuitum* infection and NTMs. However, urinary *M. fortuitum* infection may be incidental. The exact discrimination of this is only possible with intraocular sampling and molecular testing. However, the ocular inflammation was regressed with antibiotics. We strongly suspect that the same organism as the one found in the urine was causing ocular disease and suggest that *M. fortuitum* could be the causative agent for SLC. However, further case reports and series would be needed to confirm such association.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kheir WJ, Sheheitli H, Abdul Fattah M, Hamam RN. Nontuberculous Mycobacterial Ocular Infections: A Systematic Review of the Literature. *BioMed Res Int.* 2015;2015:164989.
2. Dutta Majumder P, Biswas J, Gupta A. Enigma of serpiginous choroiditis. *Indian Journal of Ophthalmology.* 2019;67(3):325-333.
3. Jabs DA, Rosenbaum JT, Foster CS, Holland GN, Jaffe GJ, Louie JS, et al. Guidelines for the use of immunosuppressive drugs in patients with ocular inflammatory disorders: Recommendations of an expert panel. *Am J Ophthalmol.* 2000;130(4):492-513
4. Gupta V, Gupta A, Arora S, Bambery P, Dogra MR, Agarwal A. Presumed tubercular serpiginouslike choroiditis: Clinical presen-

tations and management. *Ophthalmology.* 2003;110(9):1744-1749.

5. Rao NA, Saraswathy S, Smith RE. Tuberculous uveitis: Distribution of *Mycobacterium tuberculosis* in the retinal pigment epithelium. *Arch Ophthalmol.* 2006;124(12):1777-1779.
6. Nayak S, Basu S, Singh MK. Presumed tubercular retinal vasculitis with serpiginous-like choroiditis in the other eye. *Ocul Immunol Inflamm.* 2011;19(5):361-362.
7. Haimi-Cohen Y, Zeharia A, Mimouni M, Soukhman M, Amir J. Skin indurations in response to tuberculin testing in patients with non-tuberculous mycobacterial lymphadenitis. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 2001;33(10):1786-1788.
8. Gcebe N, Michel A, Gey van Pittius NC, Rutten V. Comparative Genomics and Proteomic Analysis of Four Non-tuberculous *Mycobacterium* Species and *Mycobacterium tuberculosis* Complex: Occurrence of Shared Immunogenic Proteins. *Front Microbiol.* 2016;7:795.
9. Serra C, Loi G, Saddi B, Pautasso M, Manzin A. Unusual clinical presentation of *Mycobacterium fortuitum* infection in an immunocompetent woman. *J Clin Microbiol.* 2007;45(5):1663-1665.
10. da Silva Neto JP, Machado KNC, Roisman L. Choroidal granuloma caused by *Mycobacterium Fortuitum*. *Int J Retina Vitreol.* 2019;5:37.

Информация об авторах

Семих Озмен — Университет Бурса Улудаг, медицинский факультет, отделение офтальмологии, ординатор, <https://orcid.org/0000-0003-2403-7572>

Мехмет Омер Киристиоглу — Университет Бурса Улудаг, медицинский факультет, отделение офтальмологии, врач-офтальмолог, momerkiristioglu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8010-0105>

Гамзе Укан Гюндюз — Университет Бурса Улудаг, медицинский факультет, кафедра офтальмологии, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-5458-1686>

Озгур Ялчинбайир — Университет Бурса Улудаг, медицинский факультет, кафедра офтальмологии, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-7311-5277>

Онер Гелишкен — Глазная клиника Focus, Бурса, Турция, профессор-консультант, <https://orcid.org/0000-0001-9825-3249>

About authors

Semih Ozmen – Bursa Uludag University, Medical Faculty, Ophthalmology Department, Resident, <https://orcid.org/0000-0003-2403-7572>

Mehmet Omer Kiristioglu – Bursa Uludag University, Medical Faculty, Ophthalmology Department, Specialist, momerkiristioglu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8010-0105>

Gamze Ucan Gunduz – Bursa Uludag University, Medical Faculty, Ophthalmology Department, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5458-1686>

Ozgur Yalcinbayir – Bursa Uludag University, Medical Faculty, Ophthalmology Department, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7311-5277>

Oner Gelisken – Focus Eye Clinic, Bursa, Turkey, Consultant Professor, <https://orcid.org/0000-0001-9825-3249>

Вклад авторов:

Семих Озмен – сбор материала, написание текста

Мехмет Омер Киристиоглу – сбор материала, написание текста

Гамзе Укан Гюндуз – сбор материала, написание текста

Озгур Ялчинбайыр – редактирование статьи

Онер Гелишкен – редактирование статьи

Authors' contribution:

Semih Ozmen – collected the data and wrote the paper

Mehmet Omer Kiristioglu – collected the data and wrote the paper

Gamze Ucan Gunduz – collected the data and wrote the paper

Ozgur Yalcinbayir – revised the paper

Oner Gelisken – revised the paper

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Financial transparency: Authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Conflict of interest: none.

Поступила: 05.04.2023

Переработана: 24.04.2023

Принята к печати: 26.04.2023

Originally received: 05.04.2023

Final revision: 24.04.2023

Accepted: 26.04.2023



