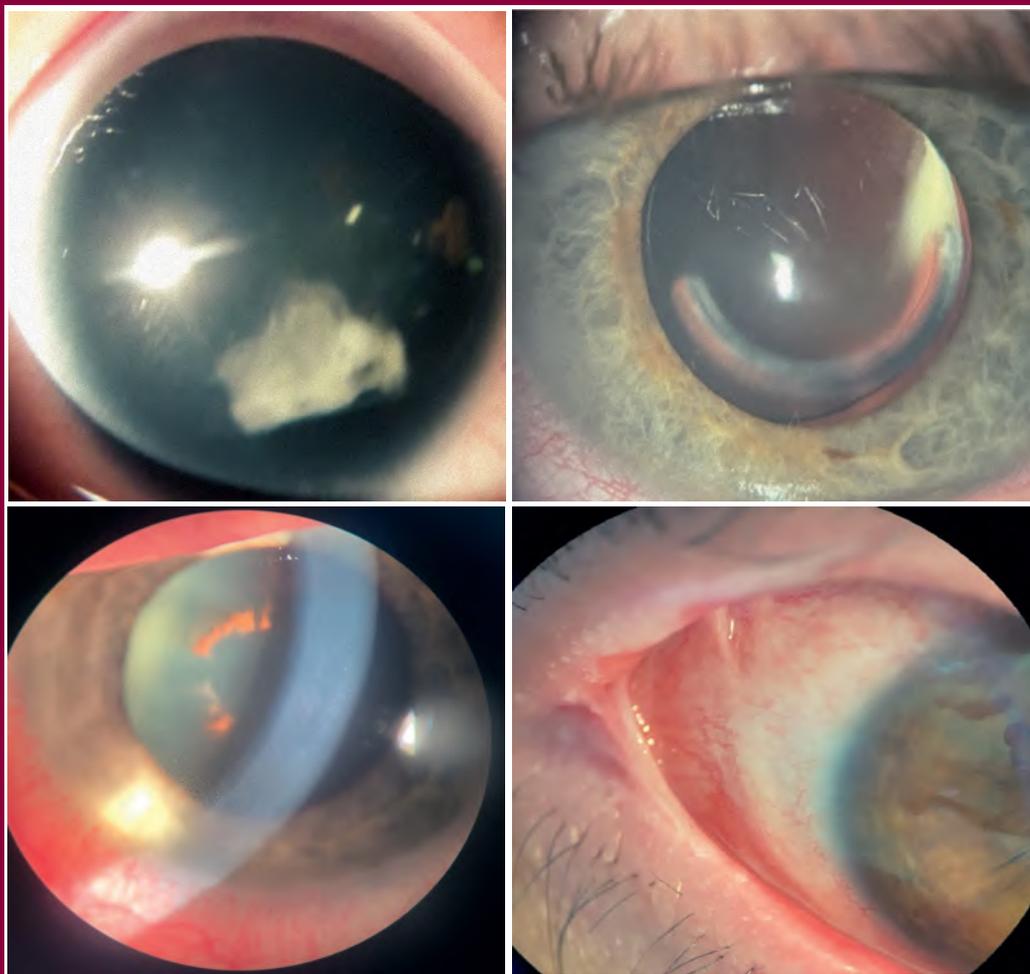


ТОЧКА ЗРЕНИЯ ВОСТОК – ЗАПАД

Научно-практический журнал

ISSN 2410-1257

№ 1 • 2022





ВОСТОК • ЗАПАД

2-3 ИЮНЯ
2022 ГОДА



МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Оргкомитет:

тел.: (347) 273-49-97;
факс: (347) 272-08-52

Сайт конференции

«Восток-Запад»

www.eastwestufa.ru

Сайт Уфимского НИИ

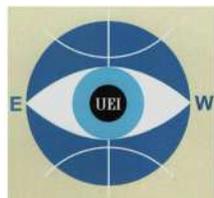
глазных болезней:

www.ufaeyeinstitute.ru

E-mail:

ufaeyenauka@mail.ru

east-west-ufa@yandex.ru



XII Международная конференция по офтальмологии «Восток – Запад – 2022»

2-3 июня 2022 г., Уфа

Основные направления работы конференции:

- патология роговицы и рефракционные операции;
- диагностика и лечение глаукомы;
- хирургия катаракты, имплантация ИОЛ;
- лечение заболеваний стекловидного тела и сетчатки;
- воспалительные заболевания глаз и придаточного аппарата;
- детская офтальмопатология;
- организация офтальмологической помощи;
- травмы органа зрения, реконструктивные и пластические операции.

Конференция состоится в очно-заочном формате.

Конференция подана на аккредитацию в системе НМО

Официальные языки конференции: русский, английский



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

Научно-практический журнал
Scientific Journal

№ 1 '2022

ТОЧКА ЗРЕНИЯ. ВОСТОК – ЗАПАД

Научно-практический журнал
№ 1, 2022 год

Учредитель: ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА

Профессор М.М. Бикбов

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Д-р биол. наук 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

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
Россия, Республика Башкортостан, 450008, Уфа, ул. Пушкина, дом 90

Адрес редакции:

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

Электронная версия журнала:
www.eyepress.ru

© «ТОЧКА ЗРЕНИЯ. ВОСТОК – ЗАПАД», 2022

Свидетельство о регистрации средства массовой информации 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 1, 2022

Founder: State Budgetary Institution
Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences
of the Republic of Bashkortostan

EDITOR-IN-CHIEF

M.M. Bikbov – Professor

ASSOCIATE EDITOR

N.E. Shevchuk – PhD

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

State Budgetary Institution Ufa Eye Research Institute
of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
90 Pushkin str., Ufa, 450008, 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», 2022

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 подготовлен к печати

ООО «Издательство «Офтальмология»
Россия, 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, 59а

E-mail: redakzia@mntk.ru

Номер подписан в печать 09.04.2022

Отпечатано:

Типография «Роликс»
Адрес: г. Москва, ул. Кржижановского 31, стр. 1
Заказ 81784





Уважаемые коллеги!

Офтальмология – одна из самых интересных, многогранных и динамично развивающихся областей медицины, которая захватывает молодых врачей с первого дня общения со специальностью. Ежегодно появляются технологии диагностики и лечения, позволяющие получать результат, который еще 5–10 лет назад казался недостижимым. Поэтому для специалиста очень важно быть в курсе современных инноваций, применять новые методики в клинической практике.

Именно с этой целью выходит журнал «Точка зрения. Восток – Запад». В этом номере журнала мы представляем читателям результаты популяционного исследования осевой длины глаза, а также распространенности катаракты у жителей Южного Урала. Интересны результаты исследования субфовеальной толщины хориоидеи при возрастной макулярной дегенерации и оценки возрастных изменений параметров глазного кровотока методом лазерной спекл-флоуграфии. Не останутся без внимания статьи, посвященные лечению аметропии у пациентов с кератоконусом и катарактой, диабетического макулярного отека и окклюзии ретинальных вен. Будут полезны обзоры литературы и случаи из клинической практики.

Интерес к результатам исследований российских и зарубежных офтальмологов постоянно возрастает, и нам всегда будет о чем поговорить, обменяться опытом на страницах журнала.

Интерес к результатам исследований российских и зарубежных офтальмологов постоянно возрастает, и нам всегда будет о чем поговорить, обменяться опытом на страницах журнала.

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

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

М.М. Бикбов, Г.М. Казакбаева, Э.М. Якупова, Т.Р. Гильманишин, Й. Йонас
Осевая длина глаза у пожилого населения Южного Урала
(по данным исследования «Ural Very Old Study») 6

В.В. Нероев, Н.В. Нероева, М.В. Рябина, А.Г. Кармокова
Субфовеальная толщина хориоидеи при влажной форме
возрастной макулярной дегенерации 12

М.М. Бикбов, Г.З. Исрафилова
Результаты популяционного исследования распространенности хирургии
катаракты и причин низких послеоперационных зрительных функций 16

С.Ю. Петров, Т.Д. Охоцимская, О.И. Маркелова
Оценка возрастных изменений параметров глазного кровотока
диска зрительного нерва методом лазерной спекл-флоутрафии 23

О.И. Оренбуркина, И.Ф. Нуриев, А.Э. Бабушкин
Хирургический подход к лечению аметропии у пациентов
с кератоконусом и катарактой 27

А.А. Филь, Е.Л. Сорокин, О.В. Коленко
Эндотелиальная дисфункция при окклюзиях ретинальных вен 34

К.И. Кудоярова, Р.М. Зайнуллин, М.Р. Каланов
Результаты лечения диабетического макулярного отека
с применением интравитреальной фармакотерапии 39

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

А.Р. Халимов, В.К. Суркова, Г.М. Казакбаева
Строение и функции роговицы. Обзор литературы 45

О.В. Коленко, Е.Л. Сорокин, А.А. Филь
Влияние перенесенной преэклампсии на формирование
сосудистых расстройств организма и органа зрения 51

Г.З. Исрафилова
О хирургическом лечении катаракты и причинах
низкого зрения после операции (обзор литературы) 58

СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ

Р. Тогымова, Mehmet Erzen
Clinical result of the treatment of a child with congenital pathology of the iris and lens 63

А.Э. Бабушкин, Г.З. Исрафилова, Г.Р. Саитова
Случай развития синдрома Лайела у пациента после вакцинации
по поводу коронавирусной инфекции COVID-19 68

Г.Х. Зайнутдинова, Н.М. Сагадатова, Р.И. Хикматуллин
Клинический случай острого иридоциклита на фоне неспецифического язвенного колита 75

CLINICAL TRIALS

- M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, E.M. Iakupova, G.M. Kazakbaeva, J. Jonas*
Axial length of the eye in the elderly population of the Southern Urals
(according to the study Ural Very Old Study) 6
- V.V. Neroev, N.V. Neroeva, M.V. Ryabin, A.G. Karmokova*
Subfoveal thickness of the choroid in the wet form
of age-related macular degeneration 12
- M.M. Bikbov, G.Z. Israfilova*
Results of a population-based study of the prevalence
of cataract surgery and the causes of low postoperative visual function 16
- S.Y. Petrov, T.D. Okbotsimskaya, O.I. Markelova*
Assessment of ocular blood flow age- related changes
using laser speckle flowgraphy 23
- O.I. Orenburkina, I.F. Nuriev, A.E. Babushkin.*
A surgical technique for the treatment of ametropia
in patients with keratoconus and cataracts 27
- A.A. Fil, E.L. Sorokin, O.V. Kolenko*
Endothelial dysfunction in retinal vein occlusions 34
- K.I. Kudoyarova, R.M. Zainullin, M.R. Kalanov*
Results of the treatment of diabetic macular edema
with the use of intravitreal pharmacotherapy 39

LITERATURE REVIEW

- A.R. Kbalimov, V.K. Surkova, G.M. Kazakbaeva*
The structure and function of the cornea. Literature review 45
- O.V. Kolenko, E.L. Sorokin, A.A. Fil*
Influence of the transferred preeclampsia on the formation
of vascular disorders of the body and the eye 51
- G.Z. Israfilova*
On the surgical treatment of cataracts and the causes
of low vision after surgery (literature review) 58

CASE REPORT

- P. Togyymova, Mehmet Erzen*
Clinical result of the treatment of a child with congenital pathology of the iris and lens 63
- A.E. Babushkin, G.Z. Israfilova, G.R. Saitova*
A case of the development of Lyell's syndrome
in a patient after the COVID-19 vaccine 68
- G.H. Zaimutdinova, N.M. Sagadatova, R.I. Hikmatullin*
A clinical case of acute iridocyclitis against the background of nonspecific ulcerative colitis 75



Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-6-11>

Осевая длина глаза у пожилого населения Южного Урала (по данным исследования Ural Very Old Study)

М.М. Бикбов¹, Т.Р. Гильманшин¹, Э.М. Якупова¹, Г.М. Казакбаева¹, Й. Йонас²

¹Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

²Медицинский факультет Гейдельбергского университета, Германия

РЕФЕРАТ

Актуальность. Различные биометрические показатели глазного яблока у определенных категорий населения продолжают оставаться предметом исследования и дискуссии среди специалистов. При этом сведения, предоставляемые разными авторами относительно нормальных значений длины передне-задней оси (ПЗО) глаза, достаточно разноречивы, тогда как большую ценность представляют показатели нормы у определенных популяционных групп и подгрупп. Данный факт стал причиной для проведения настоящего исследования.

Материал и методы. В период с 2017 по 2020 г. на базе Уфимского НИИ глазных болезней было проведено описательное и аналитическое популяционное исследование Ural Very Old Study (UVOS), в котором приняли участие 1526 человек.

Результаты. Длина ПЗО глазного яблока у населения Республики Башкортостан 85 лет и старше составляет в среднем $23,11 \pm 1,08$ мм. Проведенный многофакторный линейный регрессионный анализ показал наиболее статистически значимую ассоциацию длины ПЗО (совокупный коэффициент детерминации $R^2=0,70$) с такими факторами, как рост ($p<0,001$), уровень образования ($p=0,002$), преломляющая сила роговицы ($p<0,001$), сферическая рефракционная ошибка ($p<0,001$).

Заключение. Выявленные в исследовании UVOS морфометрические и корреляционные особенности длины ПЗО глазного яблока определяют наличие региональной специфики анатомических и нозологических характеристик органа зрения у населения Республики Башкортостан в возрасте 85 и старше.

Ключевые слова: передне-задняя ось глазного яблока, популяционное исследование, возраст 85 лет и старше

Для цитирования: Бикбов М.М., Казакбаева Г.М., Якупова Э.М., Гильманшин Т.Р., Йонас Й. Осевая длина глаза у пожилого населения Южного Урала (по данным исследования «Ural Very Old Study»). Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 6–11.

Original article

Axial length of the eye in the elderly population of the Southern Urals (according to the study Ural Very Old Study)

М.М. Bikbov¹, T.R. Gilmanshin¹, E.M. Iakupova¹, G.M. Kazakbaeva¹, J. Jonas

¹Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

²Department of Ophthalmology, Medical Faculty Mannheim of the Ruprecht-Karls-University of Heidelberg, Germany

ABSTRACT

Introduction. Various biometric indicators of the eyeball in certain categories of the population continue to be the subject of research and discussion among specialists. At the same time, the information provided by different authors regarding the normal values of the length of the axial length of the eye is quite contradictory, while the norm indicators in certain population groups and subgroups are of great value. This fact was the reason for the present study.

Material and methods. Between 2017 and 2020 The Ufa Eye Research Institute conducted a descriptive and analytical population study Ural Very Old Study (UVOS), in which 1526 participants took part.

Results. The axial length of the eyeball in the population of the Republic of Bashkortostan (RB) aged 85 years and older is, on average, 23.11 ± 1.08 mm. The conducted multivariate linear regression analysis showed the most statistically significant association of axial length (cumulative coefficient of determination $R^2=0.70$) with factors such as height ($p<0.001$), level of education ($p=0.002$), refractive power of the cornea ($p<0.001$), spherical refractive error ($p<0.001$).

Conclusion. The morphometric and correlation features of the length of the anterior-posterior axis of the eyeball revealed in the UVOS study determine the presence of regional specificity of the anatomical and nosological characteristics of the organ of vision in the population of the Republic of Bashkortostan aged 85 and older.

Key words: axial length, population study, year 85 and older

For quoting: M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, E.M. Iakupova, G.M. Kazakbaeva, J. Jonas Axial length of the eye in the elderly population of the Southern Urals (according to the study Ural Very Old Study). Point of view. East – West. 2022;1: 6–11.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Различные биометрические показатели глазного яблока у определенных категорий населения продолжают оставаться предметом исследования и дискуссии среди специалистов, что становится особенно актуальным в связи с демографическими изменениями в социуме в виде сдвигов в характере воспроизводства населения, рождаемости, смертности, миграции. Современные тенденции к улучшению качества здравоохранения, интенсивного развития медицины, усовершенствования санитарного надзора, расширения доступности образования и экономического благополучия способствуют значительному увеличению доли пожилого населения. Так, за последние три десятилетия доля населения в возрасте 60 лет и старше возросла в 3 раза и к 2050 г. еще удвоится. В результате указанных социальных и демографических процессов особый интерес представляют вопросы лечения и профилактики заболеваний у лиц пожилого возраста, как и исследование различных анатомо-физиологических характеристик населения данной возрастной группы, в том числе и характеристик органа зрения [2].

Передне-задней осью (ПЗО) глазного яблока является воображаемая линия, соединяющая оба полюса глаза и отражающая точное расстояние от поверхности роговицы до пигментного эпителия сетчатки [1]. Интересно, что в мировой литературе почти отсутствуют сведения, отражающие состояние данного морфометрического параметра у лиц пожилого и старческого возраста. При этом сведения, предоставляемые разными авторами, относительно нормальных значений длины ПЗО глаза без рефракционной ошибки достаточно разноречивы, тогда как для различных институтов общества большую ценность представляют показатели нормы у определенных популяционных групп и подгрупп, отражающие уровень здоровья и качество жизни населения той или иной страны или региона.

Всё вышперечисленное послужило побудительным мотивом для проведения настоящего исследования на территории Южного Урала, где данный вопрос, как и в других регионах РФ, также не получил достаточного освещения.

ЦЕЛЬ

Изучение морфометрических особенностей длины ПЗО глазного яблока у пожилого населения Южного Урала в зависимости от возрастного, гендерного факторов и характера расселения респондентов, а также определение корреляционных взаимоотношений, влияющих на величину данного параметра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе Уфимского НИИ глазных болезней было проведено крупное клинко-популяционное исследование Ural Very Old Study (UVOS). Данное исследование было

проведено строго в соответствии с основополагающими этическими принципами Хельсинкской декларации, правилами GCP (Надлежащая клиническая практика) и действующими нормативными требованиями.

Критериями включения в исследование являлись: добровольное согласие на участие в данном проекте, постоянное проживание на исследуемой территории. В исследовании UVOS приняли участие лица в возрасте старше 85 лет – 1526 респондентов.

Протокол исследования предполагал оценку 683 критериев каждого лица, 293 из которых касались ответов респондента на вопросы опросника и общесоматического исследования, 355 – результатов офтальмологического исследования, 35 – лабораторных тестов. Измерение аксиальной длины глазного яблока проводили методом ультразвуковой эхобиометрии (А-сканирование) (Ultra-compact A/B/P ultrasound system, Quantel Medical, Франция).

Для достижения цели исследования были проведены статистический описательный анализ, однофакторный и многофакторный логистический анализ математической зависимости между критериальной переменной – длиной глазного яблока и рядом независимых переменных. Даны характеристики аксиальной длины глазного яблока, связанные как с разной возрастной периодизацией (от 85 лет и более), так и с гендерными характеристиками и характером поселения респондентов. С целью выявления комплекса факторов, показывающих наиболее выраженную совокупную ассоциацию с зависимой переменной, был проведен многофакторный (многомерный) логистический регрессионный анализ на основе баз данных вышеуказанного исследования.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программного пакета IBM SPSS Statistic (версия 25.0, США). В ходе анализа проводили оценку коэффициента регрессии бета, нестандартного коэффициента регрессии В с 95% доверительным интервалом (ДИ). Значения p считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В базе данных исследования UVOS были проанализированы показатели длины ПЗО глазного яблока у 717 участников исследования в возрастной категории 85 лет и старше, в том числе у 520 (72,5%) женщин и 197 (27,5%) мужчин. Возраст участников составил в среднем $88,0 \pm 2,6$ года, и различий по гендерному признаку не отмечали.

Среднее значение длины ПЗО глазного яблока соответствовало $23,11 \pm 1,08$ мм. Подробные характеристики данного признака представлены в *таблице 1*.

В данной субпопуляции лиц среднее значение длины ПЗО правого глазного яблока составляет $23,13 \pm 1,10$ мм, левого – $23,09 \pm 1,13$ мм (*табл. 2*).

В субпопуляции UVOS средний показатель акси-

Таблица 1

Характеристика среднего значения аксиальной длины
глазного яблока в исследуемой субпопуляции

Table 1

Characteristics of the axial length average value in the
studied subpopulation

Параметр Parameter	Данные USVO USVO data
n	717
M	23,11
SD	1,08
95% ДИ	23,03–23,18
Min	19,4
Max	28,6
Me	22,97
IQR	22,41; 23,66

Примечание: сравнение групп выполнено с помощью t-критерия для несвязанных выборок. $df=906,23$; $t=4,74$, где n – количество глаз; M – среднее значение длины глазного яблока; SD – стандартное отклонение (Standard Deviation); 95% ДИ – 95% доверительный интервал; Min – минимальное значение исследуемого параметра; Max – максимальное значение исследуемого параметра; Me – медиана; IQR – межквартильный размах (Interquartile range).

Note: group comparison was made using a t-test for unrelated samples. $df=906,23$; $t=4,74$, where n – the number of eyes; M – the average value of axial length; SD – standard deviation (Standard Deviation); 95% CI – 95% confidence interval; Min – the minimum value of the parameter under study; Max – the maximum value of the studied parameter; Me – the median; IQR – interquartile range (Interquartile range):

Таблица 3

Аксиальная длина глазного яблока у разных возрастных
категорий респондентов в субпопуляции UVOS

Table 3

Axial length in different age categories of respondents in
the UVOS subpopulation

Исследование Study	Возрастные категории, лет Age category, years	Значение ПЗО, мм (M±SD) Axial length, mm (M±SD)	95% ДИ 95% CI
UVOS	85–89	23,11±1,09	23,02–23,20
	90–94	23,11±1,05	22,95–23,27
	95–99	22,72±1,05	22,10–23,34

альной длины глазного яблока у мужчин составил $23,39±0,98$ мм, у женщин – $23,00±1,10$ мм; у жителей города – $23,12±1,09$ мм, у жителей села – $22,73±0,81$ мм;

Таблица 2

Параметры длины ПЗО глазного яблока
правого и левого глаза в субпопуляции UVOS

Table 2

Parameters of the axial length on the right and left eyes in
the UVOS subpopulation

Параметр Parameter	OD	OS
n	717	717
M	23,13	23,09
SD	1,10	1,13
95% ДИ	23,04–23,21	23,00–23,17
Min	19,4	19,5
Max	28,9	28,8
Me	22,97	23,00
IQR	22,40; 23,70	22,40; 23,65

Примечание: сравнение выполнено с помощью t-теста для связанных выборок. Значение $p<0,0001$, где n – количество глаз; M – среднее значение длины глазного яблока; SD – стандартное отклонение (Standard Deviation); 95% ДИ – 95% доверительный интервал; Min – минимальное значение исследуемого параметра; Max – максимальное значение исследуемого параметра; Me – медиана.

Note: comparison was done with a t-test for linked samples. $p<0,0001$, where n – the number of eyes; M – the average value of axial length; SD – standard deviation (Standard Deviation); 95% CI – 95% confidence interval; Min – the minimum value of the parameter under study; Max – the maximum value of the studied parameter; Me – the median.

у мужчин, проживающих в городе, – $23,41±1,00$ мм, у мужчин, проживающих в селе, – $23,02±1,11$ мм; у женщин, проживающих в городе, – $23,09±0,72$ мм, у женщин, проживающих в селе, – $22,56±0,80$ мм.

Проведенное исследование показало продолжение тенденции к уменьшению среднего значения длины ПЗО при увеличении возрастной категории даже после 85 лет. Так, значение ПЗО в возрастных категориях 85–89 лет и 90–94 года – $23,11±1,09$ и $23,11±1,05$ мм, а в возрастной категории 95–99 лет – $22,72±1,05$ мм соответственно (табл. 3, рис. 1).

Тенденция постепенного уменьшения длины ПЗО глазного яблока прослеживается с возрастом и представлена на данном графике (рис. 2).

Для сравнительной оценки долей лиц с различной аксиальной длиной глазного яблока была определена следующая градация величины ПЗО: менее 24,00 мм; от 24,00 до 25,99 мм; от 26,00 до 27,99 мм; более 28,00 мм. Наблюдали уменьшение доли респондентов в каждой последующей биометрической категории при статистически значимой разнице между этими показателями в исследуемых субпопуляциях (табл. 4).

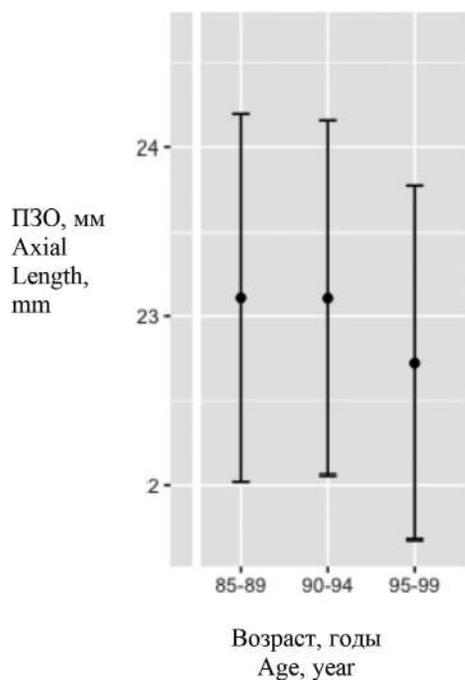


Рис. 1. Ассоциация между длиной ПЗО глазного яблока и возрастным показателем в субпопуляции UVOS

Fig. 1. Association between axial length and age in the UVOS subpopulation

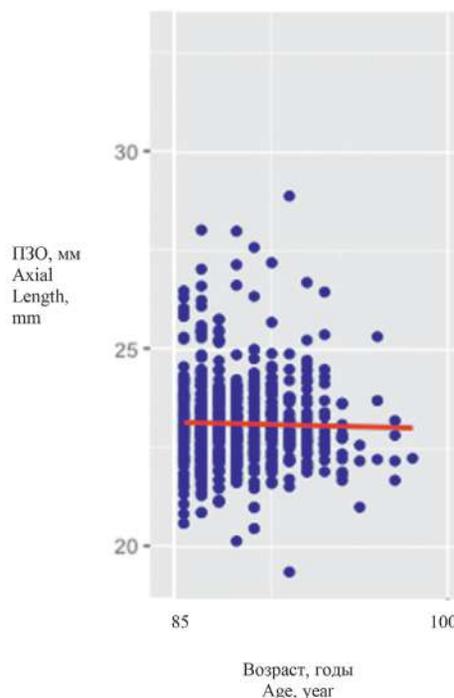


Рис. 2. Ассоциация между длиной ПЗО глазного яблока и возрастным показателем в субпопуляции UVOS

Fig. 2. Association between axial length and age in the UVOS subpopulation

Таблица 4

Доля лиц, ранжированных в соответствии со степенью длины ПЗО в субпопуляции UVOS

Table 4

Percentage of individuals ranked according to degree axial length in the UVOS subpopulation

ПЗО, мм Axial length, mm	UVOS, %	95% ДИ 95% CI
<24,00	84,10	81,17–86,66
24,00–25,99	14,09	11,67–16,90
26,00–27,99	1,39	0,71–2,64
≥28,00	0,42	0,11–1,33

Примечание: сравнение групп выполнено с помощью точного критерия Фишера.

Note: Groups were compared using Fisher's exact test.

Проведенный многофакторный линейный регрессионный анализ показал наиболее статистически значимую ассоциацию длины ПЗО (совокупный коэффициент детерминации $R^2=0,70$) с такими факторами, как рост ($p<0,001$), уровень образования ($p=0,002$), преломляющая сила роговицы ($p<0,001$), сферическая рефракционная ошибка ($p<0,001$) (табл. 5).

Таким образом, в ходе данного клинико-популяционного исследования пожилого населения Южного Ура-

ла было выявлено значение длины ПЗО глазного яблока, равное $23,11 \pm 1,08$ мм. Кроме того, проведенные исследования показали тенденцию к дальнейшему уменьшению средних значений длины ПЗО глазного яблока в данной когорте населения от $23,11 \pm 1,09$ мм в категории 85–89 лет до $22,72 \pm 1,05$ мм в категории 95–99 лет. Выявленная ассоциация аксиальной длины глаза с уровнем образования и тенденцией к развитию осевой миопии подтверждает влияние образа жизни и социокуль-

Таблица 5

Многофакторная корреляция между результативным признаком (длина ПЗО глазного яблока) и системными и локальными факторными признаками исследования UVOS

Table 5

Multivariate correlation between outcome trait (axis length of the eyeball) and systemic and local factor traits in the UVOS study

Признак Parameter	p-критерий p-value	Зависимый коэффициент регрессии (бета) Dependent regression coefficient (beta)	Независимый коэффициент регрессии (B) Independent regression coefficient (B)	Коэффициент инфляции дисперсии Variance inflation coefficient
Рост Body height	0,02	0,01, 0,03	0,16	<0,001
Уровень образования Education level	0,07	0,02, 0,11	0,12	0,002
Преломляющая способность роговицы Corneal refractive power	-0,23	-0,28, -0,18	0,35	<0,001
Сферическая рефракционная ошибка Spherical refractive error	-0,09	-0,12, -0,07	-0,25	<0,001

турной среды на состояние органа зрения даже у пожилых людей.

Полученные нормативные региональные показатели могут быть использованы в других популяционных исследованиях в качестве контроля, а также в клинической практике для сравнения социально-демографических и медицинских параметров с нормативными показателями.

В связи с этим дальнейшее исследование анатомических свойств органа зрения в региональном масштабе представляется весьма актуальным, позволяющим также глубже осмыслить закономерности формирования некоторых патологических состояний органа зрения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сидоренко Е.И. Офтальмология. М. Медицина; 2002. [Sidorenko EI. Oftal'mologiya. M. Medicina; 2002. (In Russ.)]
2. Егоров Е.А. и др. Морфометрические особенности глазного яблока у пациентов с близорукостью и их влияние на зрительные функции. РМЖ Клиническая офтальмология. 2015;4: 186–190. [Egorov EA, et al. Morfometricheskie osobennosti glaznogo yabloka u pacientov s blizorukost'yu i ih vliyanie na zritel'nye funktsii. RMZH. Klinicheskaya Oftal'mologiya. 2015;4: 186–190. (In Russ.)]
3. Bikbov M., et al. Ural Eye and Medical Study: description of study design and methodology. Ophthalmic epidemiology. 2018;25(3): 187–198.
4. Акопян А.И. и др. Ценность биомеханических параметров глаза в трактовке развития глаукомы, миопии и сочетанной патологии. Глаукома. 2008;1: 9–14. [Akopyan AI, et al. Cennost' biomekhanicheskikh parametrov glaza v traktovke razvitiya glaukomy, miopii i sochetannoj patologii. Glaukoma. 2008;1: 9–14. (In Russ.)]
5. Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Gilmanshin TR, Zainullin RM, Arslangareeva II, Salavatova VF, et al. Axial length and its associations in a Russian population: The Ural Eye and Medical Study. PLoS ONE. 2019;14(2): e0211186.
6. Nangia V, et al. Ocular axial length and its associations in an adult population of Central Rural India. The Central India Eye and Medical Study. Ophthalmology. 2010;117: 1360–1366.
7. Wickremasinghe S, et al. Ocular biometry and refraction in Mongolian adults. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004;45: 776–783.
8. Wong TY, et al. Variations in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore: the Tanjong Pagar Survey. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2001;42: 73–80.
9. Shufelt C, et al. Refractive error, ocular biometry, and lens opalescence in an adult population: the Los Angeles Latino Eye Study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2005;46: 4450–4460.
10. Yin G, Wang YX, Zheng ZY, et al. Ocular axial length and its associations in Chinese. The Beijing Eye Study. PLoS One. 2012;7: e43172.

Информация об авторах

Мухаррам Мухтарамович Бикбов – д.м.н., профессор, bikbov.m@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Тимур Риксович Гильманшин – к.м.н., timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

Эллина Маратовна Якупова – научный сотрудник, rakhimova_ellina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9616-6261>

Гюлли Мухаррамовна Казакбаева – старший научный сотрудник отделения офтальмологической и медицинской эпидемиологии, gyulli.kazakbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

Йост Йонас – профессор медицинского факультета Гейдельбергского университета им. Рупрехта и Карла, Мангейм, Германия, Jost.Jonas@medma.uni-heidelberg.de, <https://orcid.org/0000-0003-2972-5227>

Information about the authors

Mukharram M. Bikbov – PhD, director of Ufa Eye Research Institute, Ufa bikbov.m@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Timur R. Gilmanshin – MD, head doctor of Ufa Eye Research Institute, timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

Ellina M. Yakupova – researcher of ophthalmic and medical epidemiology department of Ufa Eye Research Institute, rakhimova_ellina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9616-6261>

Gyulli M. Kazakbaeva – senior researcher of ophthalmic and medical epidemiology department of Ufa Eye Research Institute, gyulli.kazakbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

Jost B. Jonas – Professor of Medical Faculty Mannheim of the Ruprecht-Karls-University of Heidelberg, Mannheim, Germany, Jost.Jonas@medma.uni-heidelberg.de, <https://orcid.org/0000-0003-2972-5227>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-12-15>

Субфовеальная толщина хориоидеи при влажной форме возрастной макулярной дегенерации

В.В. Нероев, Н.В. Нероева, М.В. Рябина, А.Г. Кармокова

Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

В настоящее время оптическая когерентная томография в режиме улучшенной глубины изображения (EDI-ОКТ) активно применяется в диагностике и прогнозировании лечения многих глазных патологий, в том числе и возрастной макулярной дегенерации (ВМД).

Цель. Провести оценку субфовеальной толщины хориоидеи при различных типах хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ), сопровождающих влажную форму ВМД.

Материал и методы. Были обследованы 24 пациента (27 глаз) с влажной формой ВМД, ранее не получавших лечение. В зависимости от типа ХНВ пациенты были поделены на 4 группы: 1-я группа – со скрытым типом; 2-я группа – с классическим; 3-я группа – со смешанным типом; 4-я группа – с ретинальной ангиоматозной пролиферацией. В группу контроля вошли 25 человек (35 глаз) без патологии глаз. Всем пациентам проведено стандартное и специализированное офтальмологическое обследование.

Результаты. В ходе морфометрического анализа субфовеальной толщины хориоидеи пациентов с влажной формой ВМД зафиксировано ее значимое уменьшение относительно контроля ($p < 0,05$), за исключением группы со скрытым типом ХНВ.

Заключение. В результате проведенного исследования отмечаются изменения хориоидальных структур со снижением субфовеальной толщины хориоидеи как при влажной форме ВМД, как и при атрофической. Также при оценке данного параметра при разных типах ХНВ отмечено различие в глазах со скрытым типом. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на анализ субфовеальной толщины хориоидеи при влажной форме ВМД, вследствие диагностической и прогностической ценности данного параметра.

Ключевые слова: возрастная макулярная дегенерация, хориоидальная неоваскуляризация, EDI-ОКТ, субфовеальная толщина хориоидеи

Для цитирования: Нероев В.В., Нероева Н. В., Рябина М.В., Кармокова А.Г. Субфовеальная толщина хориоидеи при влажной форме возрастной макулярной дегенерации. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 12–15.

Original article

Subfoveal thickness of the choroid in the wet form of age-related macular degeneration

V.V. Neroyev, N.V. Neroyeva, M.V. Ryabin, A.G. Karmokova

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Currently, optical coherence tomography in enhanced image depth (EDI-OCT) mode is actively used in the diagnosis and prognosis of treatment of many eye pathologies, including age-related macular degeneration (AMD).

Purpose. To assess the subfoveal thickness of the choroid in various types of choroidal neovascularization (CNV) accompanying the wet form of AMD.

Material and methods. We examined 24 patients (27 eyes) with wet AMD, who had not previously received treatment. Depending on the type of CNV, the patients were divided into 4 groups: the first group – with occult; the second group – with the classic; the third group – with mixed; the fourth group – with retinal angiomatous proliferation. The control group included 25 people (35 eyes) without eye pathology. All patients underwent standard and specialized ophthalmological examinations.

Results. During the morphometric analysis of the subfoveal thickness of the choroid in patients with wet AMD, a significant decrease was recorded relative to the control ($p < 0.05$), except for the group with occult CNV.

Conclusion. As a result of the study, changes in choroidal structures are noted with a decrease in the subfoveal thickness of the choroid in wet AMD, as well as in atrophic AMD. Also, when assessing this parameter for different types of CNV, a difference was noted in the eyes with a latent type. Further research is needed to analyze the subfoveal thickness of the choroid in wet AMD, due to the diagnostic and predictive value of this parameter.

Key words: age-related macular degeneration, choroidal neovascularization, EDI-OCT, subfoveal thickness of the choroid

For quoting: Neroev V.V., Neroeva N.V., Ryabin M.V., Karmokova A.G. Subfoveal thickness of the choroid in the wet form of age-related macular degeneration. Point of view. East – West. 2022;1: 12–15.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) является прогрессирующим заболеванием, приводящим к значительному снижению остроты зрения. Данная патология преимущественно распространена среди пожилого населения, но ранние признаки заболевания также могут быть обнаружены у лиц в возрасте до 50 лет [1, 2].

В ряде работ было показано, что нарушение хориоидальной микроциркуляции может привести к возникновению и прогрессированию ВМД [2–4]. Проведенные исследования показывают, что сниженная хориоидальная перфузия приводит к гипоксии и ишемии ретинального пигментного эпителия (РПЭ) с последующей выработкой фактора роста эндотелия сосудов и риском образования неоваскулярной мембраны [5]. Снижение кровотока, наблюдаемого в глазах пациентов с ВМД, теоретически представляет собой сочетание сужения просвета хориокапилляров, потери клеток и истончения сосудистой оболочки, в особенности хориокапиллярного слоя [6].

Данные исследования стали возможными благодаря внедрению оптической когерентной томографии (ОКТ) с режимом улучшенной глубины изображения (EDI-ОКТ), который обеспечивает визуализацию всей сосудистой оболочки до увеально-склерального соединения, в том числе с ее количественной оценкой [7, 8]. Рядом авторов выявлены хориоидальные изменения уже на ранней стадии ВМД [9, 10]. При этом было отмечено, что исходная толщина хориоидеи может быть прогностическим фактором для функционального прогноза [11]. Несмотря на проведенные исследования, направленные на количественную оценку сосудистой оболочки при поздней стадии ВМД, лишь в небольшом числе работ представлен анализ данного параметра при различных типах неоваскулярной мембраны [12, 13].

ЦЕЛЬ

Провести оценку субфовеальной толщины хориоидеи при различных типах хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ), сопровождающих влажную форму ВМД.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 24 пациента (27 глаз) с влажной формой ВМД, ранее не получавших лечение (17 женщин, 7 мужчин), в возрасте от 50 до 82 лет (в среднем $69,7 \pm 1,6$ года), со средней максимальной скорректированной остротой зрения $0,4 \pm 0,05$. Пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от типа ХНВ: 1-я группа – со скрытым типом ХНВ (9 глаз); 2-я группа – с классическим типом ХНВ (2 глаза); 3-я группа – со смешанным

типом ХНВ (12 глаз); 4-я группа – с ретинальной ангиоматозной пролиферацией (РАП) (4 глаза).

В группу контроля вошли 25 человек (35 глаз) без патологии глаз, сопоставимых по возрасту и полу. Все пациенты прошли полное офтальмологическое обследование, в том числе им была проведена ОКТ в режимах EDI-ОКТ и ангиографии (ОКТ-А). Оценку субфовеальной толщины хориоидеи проводили, начиная от наружной границы РПЭ до склеры (рисунок). Критериями исключения из исследования явились: сопутствующие заболевания сетчатки и воспалительные заболевания органа зрения, глаукома, аномалия рефракции средней и высокой степени, помутнения оптических сред, затрудняющих проведение инструментальных методов исследования, витреоретинальные и лазерные вмешательства на заднем отделе глаза.

Математическая и статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием стандартных пакетов прикладных программ MS Excel и Biostat v. 5. Определяли стандартную ошибку среднего арифметического (m), стандартное отклонение (σ), медиану (Me). Оценку на нормальность распределения количественных показателей выполняли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Статистическая обработка результатов проведенного исследования представлена в виде среднего значения \pm стандартной ошибки среднего арифметического ($M \pm m$). При сравнении количественных величин использован t -критерий Стьюдента, а для выявления статистически значимых различий при сравнении более двух групп был применен непараметрический критерий Краскела–Уоллиса. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принят равным $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами было установлено снижение субфовеальной толщины хориоидеи во всех группах относительно контроля, за исключением 1-й группы со скрытым типом ХНВ ($p < 0,05$) (таблица).

Наши данные частично соотносятся с результатами исследований отечественных и зарубежных авторов, в которых выявлено значимое истончение хориоидеи у пациентов с различными формами поздней стадии ВМД [14–16]. Также в ряде работ отмечено снижение субфовеальной толщины хориоидеи в глазах с влажной формой ВМД, получавших интравитреальные уколы ингибиторов ангиогенеза [17–18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования отмечают изменения хориоидальных структур со снижением субфовеальной толщины хориоидеи при влажной фор-

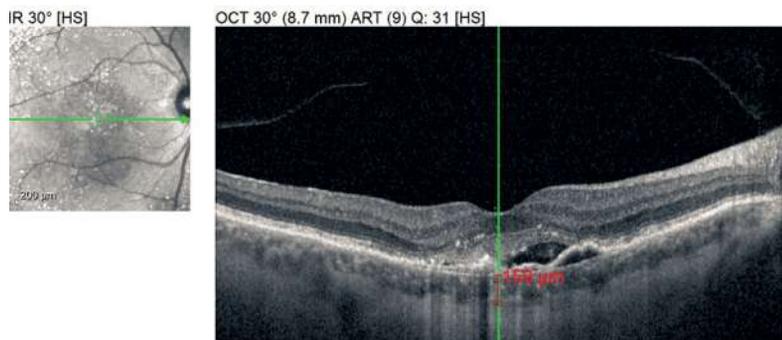


Рисунок. В-скан оптической когерентной томографии пациента с влажной формой ВМД. Показано измерение субфовеальной толщины хориоидеи

Figure. B-scan of optical coherence tomography of a patient with wet AMD. The measurement of the subfoveal thickness of the choroid is shown

Таблица

Данные измерения субфовеальной толщины хориоидеи у пациентов с нелеченной влажной формой ВМД

Table

Measurement data of subfoveal choroidal thickness in patients with native wet AMD

Группа исследования Study group	Субфовеальная толщина хориоидеи, мкм Subfoveal thickness of the choroid, μm
1-я группа, со скрытым типом ХНВ, n=9 The first group with latent type of CNV, n=9	247,4±30,8
2-я группа, с классическим типом ХНВ, n=2 The second group with the classic type of CNV, n=2	144,5±2,5*
3-я группа, со смешанным типом ХНВ, n=12 The third group with a mixed type of CNV, n=12	235,3±23,8*
4-я группа, с РАП, n=4 Fourth group with RAP, n=4	183,5±20,9*
Контрольная группа, n=35 Control group, n=35	309,8±8,7
Статистическая значимость различий Statistical significance of differences	H=20,86, p=0,003

Примечание: n – количество глаз; * – достоверность отличия показателей относительно контрольной группы (p<0,05).

Note: n is the number of eyes; * – significance of differences in indicators relative to the control group (p<0,05).

ме ВМД. Установлено значимое различие субфовеальной толщины хориоидеи относительно контрольной группы при всех локализациях хориоидальной неоваскулярной мембраны, кроме скрытого типа ХНВ. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на анализ

субфовеальной толщины хориоидеи при влажной форме ВМД, учитывая диагностическую и прогностическую ценность данного параметра.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pennington KL, DeAngelis MM. Epidemiology of age-related macular degeneration (AMD): Associations with cardiovascular disease phenotypes and lipid factors. *Eye Vis.* 2016;3: 34. doi: 10.1186/s40662-016-0063-5
2. Krytkowska E, Grabowicz A, Mozolewska-Piotrowska K, Ulańczyk Z, Safranow K, Machalińska A. The impact of vascular risk factors on the thickness and volume of the choroid in AMD patients. *Scientific reports.* 2021;11(1): 15106. doi: 10.1038/s41598-021-94676-6
3. Farazdaghi MK, Ebrahimi KB. Role of the choroid in age-related macular degeneration: A current review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019;14: 78–87. doi: 10.4103/jovr.jovr_125_18
4. Chirco KR, Sohn EH, Stone EM, Tucker BA, Mullins RF. Structural and molecular changes in the aging choroid: Implications for age-related macular degeneration. *Eye (London).* 2017;31: 10–25. doi: 10.1038/eye.2016.216
5. Grossniklaus HE, Green WR. Choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol.* 2004;137(3): 496–503. doi: 10.1016/j.ajo.2003.09.042
6. Manjunath V, Goren J, Fujimoto JG, Duker JS. Analysis of choroidal thickness in age-related macular degeneration using spectral-domain optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology.* 2011;152(4): 663–668. doi: 10.1016/j.ajo.2011.03.008
7. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol.* 2009;147: 811–815. doi: 10.1016/j.ajo.2008.12.008
8. Bhende M, Shetty S, Parthasarathy MK, Ramya S. Optical coherence tomography: A guide to interpretation of common macular diseases. *Indian J. Ophthalmol.* 2018;66: 20–35. doi: 10.4103/ijo. IJO_902_17
9. Farazdaghi MK, Ebrahimi KB. Role of the Choroid in Age-related Macular Degeneration: A Current Review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019;14(1): 78–87. doi: 10.4103/jovr.jovr_125_18
10. Sohn EH, Flamme-Wiese MJ, Whitmore SS, Workalemahu G, Marneros AG, Boese EA, Kwon YH, Wang K, Abramoff MD, Tucker BA, Stone EM, Mullins RF. Choriocapillaris Degeneration in Geographic Atrophy. *The American journal of pathology.* 2019;189(7): 1473–1480. doi: 10.1016/j.ajpath.2019.04.005

11. Kang HM, Kwon HJ, Yi JH, Lee CS, Lee SC. Subfoveal choroidal thickness as a potential predictor of visual outcome and treatment response after intravitreal ranibizumab injections for typical exudative age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2014 May;157(5): 1013–1021. doi: 10.1016/j.ajo.2014.01.019
12. Chung SE, Kang SW, Lee JH, Kim YT. Choroidal thickness in polypoidal choroidal vasculopathy and exudative age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2011;118(5): 840–845. doi: 10.1016/j.ophttha.2010.09.012
13. Takahashi Y, Koizumi H, Hasegawa T, Izumi T, Maruko I, Sonoda S, Sakamoto T, Iida T. Comparison of subfoveal choroidal structures in typical neovascular age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy. *Jpn J Ophthalmol*. 2018;62(5): 576–583. doi: 10.1007/s10384-018-0615-4
14. Белехова С.Г., Астахов Ю.С. Изменение толщины хориоидеи при разных формах и стадиях возрастной макулярной дегенерации. *Офтальмологические ведомости*. 2015;8(3): 13–19. [Belekhova SG, Astakhov YuS. Izmenenie tolshchiny khorioidei pri raznykh formakh i stadiyakh vozrastnoi makulyarnoi degeneratsii. *Oftal'mologicheskie ведомosti*. 2015;8(3): 13–19. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV2015313-19
15. Улитина А.Ю., Измайлов А.С. Оценка толщины хориоидеи при возрастной макулярной дегенерации. *Вестник ОГУ*. 2013;4(153): 275–279. [Ulitina AYU, Izmailov AS. Otsenka tolshchiny khorioidei pri vozrastnoi makulyarnoi degeneratsii. *Vestnik OGU*. 2013;4(153): 275–279. (In Russ.)]
16. Wang CP, Lai CH, Huang EJ, Wu PL, Chen CL, Chen CY, King YC, Wu PC, Kuo CN. Axial length and subfoveal choroidal thickness in individuals with age-related macular degeneration. *Taiwan J Ophthalmol*. 2015;5(4): 169–176. doi: 10.1016/j.tjo.2015.10.002
17. Нероева Н.В., Рябина М.В., Кармокова А.Г., Нероев В.В. Комплексный анализ клинико-морфометрических признаков атрофических форм возрастной макулярной дегенерации. *Российский офтальмологический журнал*. 2021;14(4): 65–73. [Neroeva NV, Ryabina MV, Karmokova AG, Neroev VV. Kompleksnyi analiz kliniko-morfometricheskikh priznakov atroficheskikh form vozrastnoi makulyarnoi degeneratsii. *Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal*. 2021;14(4): 65–73. (In Russ.)] doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-4-65-73
18. Ting DS, Ng WY, Ng SR, Tan SP, Yeo IY, Mathur R, Chan CM, Tan AC, Tan GS, Wong TY, Cheung CM. Choroidal Thickness Changes in Age-Related Macular Degeneration and Polypoidal Choroidal Vasculopathy: A 12-Month Prospective Study. *Am J Ophthalmol*. 2016;164: 128–136. doi: 10.1016/j.ajo.2015.12.024

Информация об авторах

Владимир Владимирович Нероев – академик РАН, проф., д.м.н., secr@igb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8480-0894>

Наталья Владимировна Нероева – к.м.н., врач-офтальмолог, nneroeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1038-2746>

Марина Владимировна Рябина – к.м.н., старший научный сотрудник, mryabina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7961-8965>

Асият Гисовна Кармокова – аспирант, 8 963 669 54 91, asyakarma17@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3091-5191>

Information about the authors

Vladimir V. Neroev – Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Science, Head of the Department of Retina and Optic nerve Pathology, Director of the Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, secr@igb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8480-0894>

Natalia V. Neroeva – Candidate of Medical Science, ophthalmologist of the Department of Retina and Optic nerve Pathology, nneroeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1038-2746>

Marina V. Ryabina – Candidate of Medical Science, Senior research associate of the Department of Pathology of the Retina and Optic nerve, mryabina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7961-8965>

Karmokova Asiyat Gisovna – Postgraduate student of the Department of Pathology of Retina and Optic nerve, 8 963 669 54 91, asyakarma17@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3091-5191>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-16-22>

Результаты популяционного исследования распространенности хирургии катаракты и причин низких послеоперационных зрительных функций

Мухаррам Мухтарамович Бикбов, Гульнара Зуфаровна Исрафилова

Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Исследование распространенности хирургии катаракты, ее эффективности и факторов, снижающих зрительные результаты, в популяции населения Республики Башкортостан.

Материал и методы. В популяционном исследовании Ural Eye and Medical Study на базе Уфимского НИИ глазных болезней приняли участие 5885 пациентов в возрасте 40 лет и старше. Низкий зрительный результат после хирургии катаракты был определен при остроте зрения без коррекции ниже 0,3. Статистический анализ данных проводили с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistic.

Результаты. Распространенность хирургии катаракты составила 6,1% (95% доверительный интервал (95% ДИ) 4,0–9,3%). Более высокая частота операций была ассоциирована с возрастным фактором (отношение шансов (ОШ) 1,13, 95% ДИ 1,11–1,15%; $p<0,001$), мужским полом (ОШ 1,67, 95% ДИ 1,19–2,37%; $p=0,003$), проживанием в городе (ОШ 1,54, 95% ДИ 1,06–2,23%; $p=0,02$), одиноким проживанием (ОШ 1,46, 95% ДИ 1,01–2,11%; $p=0,04$) и наличием сахарного диабета (ОШ 1,33, 95% ДИ 0,78–2,20%; $p=0,02$). Низкие зрительные результаты после хирургии катаракты, учитывая максимальную послеоперационную коррекцию, выявлены в 11,5% случаев (58 глаз). Основные причины низкого послеоперационного результата: ошибка рефракции (40%), макулодистрофия (19,0%), глаукома (15,5%), помутнение задней капсулы (13,8%) и диабетическая ретинопатия (12,1%).

Заключение. Полученные результаты хорошей послеоперационной некорректированной остроты зрения составили 73,1% и оказались достаточно близкими к международным нормам (80%). Основными причинами низких зрительных результатов хирургии катаракты явились рефракционная ошибка и наличие возрастной макулярной дегенерации.

Ключевые слова: популяционное исследование, хирургия катаракты, распространенность хирургии катаракты

Для цитирования: Бикбов М.М., Исрафилова Г.З. Результаты популяционного исследования распространенности хирургии катаракты и причин низких послеоперационных зрительных функций. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 16–22.

Original article

Results of a population-based study of the prevalence of cataract surgery and the causes of low postoperative visual function

Muharram M. Bikbov, Gulnara Z. Israfilova

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Purpose. To study the prevalence of cataract surgery, its effectiveness and factors that reduce visual results in a population of the population of the Republic of Bashkortostan.

Material and methods. The Ural Eye and Medical Study population study, based on the Ufa Research Institute of Eye Diseases, was attended by 5885 people aged 40 years and older. A low visual result after cataract surgery was determined with visual acuity without correction below 0.3. Statistical data analysis was performed using the IBM SPSS Statistic application package.

Results. The prevalence of cataract surgery was 6.1% (95% confidence interval (95% CI) 4.0–9.3%). A higher frequency of operations was associated with an age factor (odds ratio (OR) 1.13, 95% CI 1.11–1.15%; $p<0.001$), male gender (OR 1.67, 95% CI 1.19–2.37%; $p=0.003$), living in a city (OS 1.54, 95% CI 1.06–2.23%; $p=0.02$), single living (OR 1.46, 95% CI 1.01–2.11%; $p=0.04$) and the presence of diabetes mellitus (OR 1.33, 95% CI 0.78–2.20%; $p=0.02$). Low visual results after cataract surgery, given the maximum postoperative correction, were detected in 11.5% of cases (58 eyes). The main reasons for the low postoperative result are refractive error (40%), macular degeneration (19.0%), glaucoma (15.5%), clouding of the posterior capsule (13.8%) and diabetic retinopathy (12.1%).

Conclusion. The obtained results of good postoperative uncorrected visual acuity amounted to 73.1% and turned out to be quite close to international standards (80%). The main reasons for the low visual results of cataract surgery were refractive error and age-related macular degeneration.

Key words: population study, cataract surgery, the prevalence of cataract surgery

For quoting: Bikbov M.M., Israfilova G.Z. Results of a population-based study of the prevalence of cataract surgery and the causes of low postoperative visual function. Point of view. East – West. 2022;1: 16–22.

АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире выполняется примерно 18 млн операций по поводу катаракты, в России – 460–480 тыс. операций в год [1, 2]. Требования ВОЗ таковы, чтобы более 80% глаз после оперативного лечения катаракты имели некорректированную остроту зрения (НКОЗ), равную 0,3 и более [3]. Важное значение имеет не только количество выполненных операций, но и их качество. Это обстоятельство обуславливает все более высокие требования к хирургии катаракты в виде минимизации количества операционных осложнений с максимально предсказуемым рефракционным результатом [4–6].

С учетом того обстоятельства, что сведения о частоте хирургии катаракты и ее послеоперационных результатах в разных странах мира в зарубежной научной литературе довольно широко представлены, а информация об этом в России практически отсутствует, было принято данное исследование.

ЦЕЛЬ

Изучить распространенность и эффективность хирургии катаракты в популяции населения Республики Башкортостан.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Анализируемые данные получены в результате проведения поперечного пилотного исследования лиц (в соответствии с основополагающими этическими принципами Хельсинкской декларации), проживающих в городском и сельском районах Республики Башкортостан (РБ), в рамках популяционного научно-исследовательского проекта Ural Eye and Medical Study (UEMS) [7].

Критериями включения в исследование являлись: добровольное согласие на участие в нем (при полной информации относительно данного проекта), возраст 40 лет и старше, постоянное проживание в исследуемых районах РБ. Протокол исследования предполагал оценку 683 критериев каждого лица, 293 из которых касались ответов респондента на вопросы разработанного опросника и результатов общесоматического исследования, 355 – результатов офтальмологического исследования, 35 – лабораторных тестов.

Всего в исследовании приняли участие 5899 человек. В анализ были включены данные 5885 (99,8%) человек, из них мужчин – 43,7% (2572 человек), женщин – 56,3% (3313 человек), городских жителей – 42,3% (2485 человек), сельских – 57,7% (3400 человек). Средний возраст лиц, участвующих в исследовании, составил $60,3 \pm 11,1$ года (диапазон 40–94 года), в том числе средний возраст мужчин – $61,24 \pm 9,66$ года, женщин – $64,57 \pm 8,07$ года, городского населения – $61,42 \pm 11,25$ года, сельского – $57,17 \pm 9,88$ года.

Офтальмологическое обследование включало исследование остроты зрения без коррекции и с максимальной коррекцией, авторефрактометрию, биомикроскопию, бесконтактную тонометрию глаза, офтальмоскопию, кератотопографию роговицы. Для исследования общего статуса применяли динамометрию и автоматическую тонометрию артериального давления.

В исследовании информация об оперативном лечении по поводу катаракты была получена при анкетировании участников и подтверждалась методом биомикроскопии переднего отрезка глазного яблока. Наличие или отсутствие интраокулярной линзы (ИОЛ), отсутствие нативного хрусталика в одном или в обоих глазах оценивались как проведенная операция по поводу катаракты (любая операция), двусторонняя хирургия – при наличии данных об оперативном вмешательстве на обоих глазах.

Зрительные результаты были классифицированы в соответствии с рекомендациями ВОЗ [3]. Основные причины низкого зрительного исхода операции были определены в соответствии со следующими критериями, указанными в протоколе исследования. Ошибка рефракции была оценена с использованием данных авторефрактометрии с последующей субъективной максимальной коррекцией аномалии рефракции и считалась основной причиной при увеличении максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ) до 0,4 и выше. Изменения со стороны задней капсулы, ее фибрирование и помутнение диагностировали с помощью щелевой лампы методом биомикроскопии. Оценка морфологических изменений диска зрительного нерва (ДЗН) и сетчатки была проведена по снимкам, выполненным на немидриатической фундус-камере. Глаукоматозные поражения ДЗН были диагностированы по морфологическим критериям соответственно рекомендациям P.J. Foster и соавт. [8]. Атрофия зрительного нерва определялась как тотальное побледнение ДЗН, сужение диаметра артерий сетчатки, снижение площади и объема нейроретинального пояса ДЗН, уменьшение толщины слоя нервных волокон ДЗН. Для оценки возрастной макулярной дегенерации (ВМД) была использована классификация, рекомендованная Комитетом по исследованию макулы [9]. Диабетическая ретинопатия оценивалась по фотографиям сетчатки глазного дна в соответствии с критериями ETDRS [10].

Статистический анализ проведен с использованием программного пакета (SPSS для Windows, версия 25.0, IBM-SPSS, Чикаго, Иллинойс, США). На первом этапе считывали распространенность (частоту) операций, выполненных по поводу катаракты, распространенность низкого зрительного результата и его причин. На втором этапе выполняли бинарный однофакторный регрессионный анализ для оценки факторов, связанных с операцией по удалению катаракты. Далее был проведен многофакторный (многомерный) логистический регрессионный анализ, в котором распространенность

Таблица 1

Распространенность операций по удалению катаракты
с учетом возраста, пола и места проживания

Table 1

Prevalence of cataract surgery taking into account age, gender and place of residence

Группа, лет Group, years	Всего Total		Мужчины Men		Женщины Women		Город City		Село Village		
	N	n (%)	N	n (%)	N	n (%)	N	n (%)	N	n (%)	
Любая хирургия / Any surgery	40–49	1237	5 (0,4)	566	5 (0,9)	671	0 (0,0)	446	4 (0,9)	791	1 (0,1)
	50–59	1967	39 (1,98)	927	25 (2,7)	1040	14 (1,3)	600	13 (2,2)	1367	26 (1,9)
	60–69	1709	82 (4,8)	697	48 (6,9)	1012	34 (3,4)	859	49 (5,7)	850	33 (3,9)
	70–79	770	159 (20,6)	304	68 (22,4)	466	91 (19,5)	454	104 (22,9)	316	55 (17,4)
	80+	202	76 (37,6)	78	31 (39,7)	124	45 (36,3)	126	51 (40,5)	76	25 (32,9)
	Всего Total	5885	361 (6,1)	2572	177 (6,9)	3313	184 (5,6)	2485	221 (8,9)	3400	140 (4,1)
Двусторонняя хирургия / Bilateral surgery	40–49	1237	1 (0,1)	566	1 (0,2)	671	0 (0,0)	446	1 (0,2)	791	0 (0,0)
	50–59	1967	9 (0,5)	927	5 (0,5)	1040	4 (0,4)	600	2 (0,3)	1367	7 (0,5)
	60–69	1709	24 (1,4)	697	14 (2,0)	1012	10 (1,0)	859	16 (1,9)	850	8 (0,9)
	70–79	770	66 (8,6)	304	19 (6,3)	466	47 (10,1)	454	50 (11,0)	316	16 (5,1)
	80+	202	43 (21,3)	78	17 (21,8)	124	26 (21,0)	126	29 (23,0)	76	14 (18,4)
	Всего Total	5885	143 (2,4)	2572	56 (2,2)	3313	87 (2,6)	2485	98 (3,9)	3400	45 (1,3)

Примечание: любая хирургия определяется как проведенное оперативное лечение катаракты одного или обоих глаз. Двусторонняя хирургия определяется как хирургия катаракты обоих глаз. N – количество обследованных лиц; n – доля прооперированных лиц по поводу катаракты; $p < 0,001$.

Note: Any surgery is defined as an operative treatment of a cataract in one or both eyes. Bilateral surgery – defined as cataract surgery in both eyes. N is the number of examined persons; n is the proportion of people operated on for cataracts; p -level $< 0,001$.

артифакции/афакии были зависимой переменной, а независимые параметры составляли все переменные, достоверно связанные с распространенностью артифакции/афакии в однофакторном анализе. Определяли также отношения шансов (ОШ) и их 95% доверительный интервал (ДИ), все значения были двусторонними и считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Постепенно исключали переменные из списка независимых параметров, которые либо демонстрировали высокую коллинеарность, либо больше не были связаны с распространенностью артифакции/афакии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показал анализ полученных данных, 361 пациент (504 глаза) был прооперирован по поводу катаракты, из них 177 (6,9%) мужчин и 184 (5,6%) женщины. Городских жителей было 221 (8,9%), сельских – 140 (4,1%). Следует отметить, что 143 пациентам операция по поводу катаракты была проведена на обоих глазах (286 глаз).

Распространенность хирургии катаракты в изучаемой популяции среди лиц 40 лет и старше составила 6,1% (95% ДИ 4,0–9,3%), а средний возраст пациентов оказался равен $72,9 \pm 8,86$ года. Хороший послеоперационный зрительный результат после удаления катаракты был получен в 73,1% случаев (95% ДИ 70,1–76,1%), а с максимальной коррекцией – в 83,9% (95% ДИ 81,9–88,6%). Удовлетворительный результат (острота зрения ниже 0,3, но больше или равна 0,1) был достигнут у 20,5% пациентов (95% ДИ 18,2–22,0%) и с максимальной коррекцией улучшился до 10,8% (95% ДИ 9,9–12,5%). Неудовлетворительный зрительный результат (острота зрения ниже 0,1) был выявлен в 6,4% случаев (95% ДИ 5,1–8,5%), который после максимальной коррекции уменьшился до 5,3% случаев (95% ДИ 4,8–6,8%).

Наименьшая распространенность хирургии катаракты отмечена в возрасте 40–49 лет (0,4%), а наиболее высокая (37,6%) – в возрастной группе старше 80 лет ($p < 0,001$). Статистический анализ результатов показал преобладание в популяции мужчин (6,9%) над женщи-

Таблица 2

Факторы связанные с хирургией катаракты

Table 2

Factors Associated with Cataract Surgery

Фактор / Factor	ОШ (95% ДИ) OR (95% CI)	p	
Возраст / Age	1,13 (1,11–1,15)	<0,001	
Пол / Sex	Женский / Female	1,0 (reference)	
	Мужской / Male	1,67 (1,19–2,37)	0,003
Место проживания / Place of residence	Село / Village	1,0 (reference)	
	Город / City	1,54 (1,06–2,23)	0,02
Семейное положение / Family status	Семейный / Family	1,0 (reference)	
	Одинок / Alone	1,46 (1,01–2,11)	0,04
Ежемесячный доход / Monthly income	Средний / Average	1,0 (reference)	
	Выше среднего / Above average	0,90 (0,20–2,79)	0,03
Образование / Education	Основное / Basic	1,0 (reference)	
	Высшее / Higher	0,61 (0,04–2,05)	0,04
Профессия / Profession	Рабочий / Worker	1,0 (reference)	
	Госслужащий / Civil servant	0,92 (0,15–2,39)	0,04
	Пенсионер / Pensioner	0,99 (0,16–3,62)	0,05
	Безработный / Unemployed	0,81 (0,04–3,07)	0,04
Курение / Smoking	Нет / Not	1,0 (reference)	
	Да / Yes	0,72 (0,68–1,73)	0,08
Артериальная гипертония / Arterial hypertension	Нет / Not	1,0 (reference)	
	Да / Yes	0,82 (0,55–1,22)	0,03
Сахарный диабет / Diabetes	Нет / Not	1,0 (reference)	
	Да / Yes	1,33 (0,78–2,20)	0,02

нами (5,6%) и городских жителей (8,9%) над сельскими (4,1%). При этом лица, проживающие в городе, были оперированы в 2 раза чаще, а двусторонняя хирургия катаракты выполнена в 3 раза чаще в сравнении с жителями села (3,9 и 1,3% соответственно, *табл. 1*).

Проведенный многомерный логистический регрессионный анализ выявил, что более высокая распространенность хирургии катаракты была связана с возрастом (ОШ 1,13, 95% ДИ 1,11–1,15%; $p < 0,001$), мужским полом (ОШ 1,67, 95% ДИ 1,19–2,37%; $p = 0,003$), проживанием в городе (ОШ 1,54, 95% ДИ 1,06–2,23%; $p = 0,02$), одиночеством (ОШ 1,46, 95% ДИ 1,01–2,11%; $p = 0,04$) и наличием сахарного диабета (ОШ 1,33, 95% ДИ 0,78–2,20%; $p = 0,02$) (*табл. 2*).

Фактоэммульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией заднекамерной ИОЛ имела место значительно

чаще (в 83,1% случаев, или 419 глазах), чем экстракапсулярная экстракция катаракты (в 8,8%, или 44 глазах) или интракапсулярная (в 8,1%, или 41 глазу). ИОЛ были имплантированы в 93,5% случаев (в 471 глазу), при этом заднекамерные модели ИОЛ – в 91,9% (в 463 глазах) и переднекамерные – в 1,6% (в 8 глазах). В 33 (6,5%) глазах имплантации ИОЛ не было выполнено.

Низкая некорректируемая острота зрения после хирургии катаракты была выявлена в 19,2% случаев (в 97 глазах), кроме того, в 11,5% (в 58 глазах) зафиксирована низкая острота зрения после максимальной коррекции (*табл. 3*). Следует отметить, что ошибка рефракции играет ведущую роль в распространенности низкой НКОЗ после операции и достигает 40%. Среди основных причин, снижающих МКОЗ после хирургии катаракты, наибольшую долю занимают такие сопутству-

Таблица 3

Причины низкого зрения после хирургии катаракты

Table 3

Causes of low vision after cataract surgery

Причина / Cause	НКОЗ (n=97)	МКОЗ (n=58)
Возрастная макулярная дегенерация / Age-related macular degeneration	11 (11,2%)	11 (19,0%)
Глаукома / Glaucoma	9 (9,3%)	9 (15,5%)
Вторичная катаракта / Secondary cataract	8 (8,3%)	8 (13,8%)
Диабетическая ретинопатия / Diabetic retinopathy	7 (7,2%)	7 (12,1%)
Миопическая дегенерация макулы / Myopic macular degeneration	6 (6,2%)	6 (10,3%)
Помутнение роговицы / Corneal opacity	5 (5,2%)	5 (8,6%)
Атрофия зрительного нерва / Optic nerve atrophy	3 (3,1%)	3 (5,2%)
Амблиопия / Amblyopia	2 (2,1%)	2 (3,4%)
Отслойка сетчатки / Retinal disinsertion	1 (1,0%)	1 (1,7%)
Другое / Other	6 (6,2%)	6 (10,4%)

ющие офтальмопатологии, как ВМД (19,0%), глаукома (15,5%), помутнение задней капсулы (13,8%) и диабетическая ретинопатия (12,1%) (табл. 3).

Анализ показал у мужчин незначительное преобладание распространенности НКОЗ (19,7% против 18,8% у женщин) и МКОЗ – 8,6 и 8,5% соответственно ($p=0,05$). Однако у женщин в возрастной категории 60–69 лет выявлена большая доля НКОЗ, преимущественно из-за недостаточно скорректированной аметропии (ошибки рефракции) после операции.

Изучение причин низкого зрительного исхода оперативного вмешательства по поводу катаракты в глазах с афакией (16 глаз) и артификацией (42 глаза) показало, что основными причинами низкой остроты зрения в глазах с афакией и артификацией являлись ВМД (в 18,8 и 19,1% соответственно) и глаукома (в 12,5 и 16,7% соответственно). Однако чаще всего в афакичных глазах на остроту зрения влияли последствия травм (помутнения роговицы, стекловидного тела, отслойка сетчатки и т.п.) – в 31,2% случаев. Кроме того, в глазах с артификацией нередко причиной недостаточно высокой остроты зрения являлись помутнения задней капсулы – в 16,7% случаев.

Таким образом, установленная нами распространенность хирургии катаракты в РБ составила 6,1%, причем данный показатель оказался сопоставим с результатами большинства других исследований [14, 20, 21], которые, кстати сказать, обнаружили довольно широкую вариативность частоты хирургии катаракты: от 1,4 до 11,8%.

Выявленное в данном исследовании незначительное преобладание хирургии катаракты среди мужчин является отличием от большинства других работ, в которых отмечена более высокая ее частота у лиц женского пола [16, 17]. Превалирование хирургии катаракты в 2,5 раза у городских жителей, вероятно, обусловлено более высоким уровнем информированности и об-

разованности городских жителей, а также меньшей доступностью специализированной медицинской помощи. Это обстоятельство свидетельствует о необходимости проведения ряда мероприятий по улучшению качества медицинского обслуживания в сельской местности и повышению активности санитарно-просветительской работы с населением.

Хорошие зрительные результаты у оперированных по поводу катаракты наблюдались в 73,1% случаев, а после максимальной коррекции – в 83,9%. Полученные результаты оказались значительно выше показателей, полученных другими исследователями в развивающихся странах [11, 13, 20], однако были аналогичными развитым странам [22–24]. Вероятно, это было связано отчасти и с тем, что значительную долю в хирургии катаракты РБ занимает ФЭК с имплантацией ИОЛ, что способствовало уменьшению хирургически индуцированного астигматизма, а в итоге и улучшению НКОЗ [25].

Как уже упоминалось выше, низкая НКОЗ (<0,3) была обнаружена нами в 26,9% случаев и снизилась до 16,1% после максимальной коррекции. В этом аспекте полученные нами результаты выгодно отличаются от результатов большинства других исследований [11–15, 20]. Основными причинами, способствующими снижению зрения, явились наличие рефракционной ошибки (40,2%) и помутнения задней капсулы хрусталика (8,3%). Таким образом, аналогично другим исследованиям, в 48,5% случаев имели место устранимые причины нарушения зрения (42–45,5%) [14, 15, 18]. Приоперационную ошибку рефракции возможно нивелировать с помощью очковой коррекции, а помутнение задней капсулы устранить с помощью лазерной капсулотомии.

Следует отметить, что причинами низкого зрения после хирургии катаракты, помимо рефракционной

ошибки и вторичной катаракты, явились макулодистрофия (19,0%), глаукома (15,5%) и диабетическая ретинопатия (12,1%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распространенность хирургии катаракты у населения Республики Башкортостан соответствует 6,1%, при этом полученная хорошая НКОЗ (в 73,1% случаев) после операции оказались близка к международным нормам (80%). Основными причинами низких зрительных результатов хирургии катаракты являлись рефракционная ошибка и наличие у пациентов ВМД.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Naidoo K, Gichuhi S, Basáñez MG, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Leasher JL, Pesudovs K, Price H, Smith JL, Turner HC, White RA, Wong TY, Resnikoff S, Taylor HR, Bourne RR. Prevalence and causes of vision loss in sub-Saharan Africa: 1990–2010. *Br J Ophthalmol*. 2014;98: 612–618. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-304081
- Федеральные клинические рекомендации по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой. М.; 2015. [Federal clinical guidelines for the provision of ophthalmic care to patients with age-related cataract. M.; 2015. (In Russ.)]
- WHO Working Group, 1998. Informal consultation on analysis of prevention of blindness outcomes. Geneva; 1998. WHO/PBL/98.68.
- Huang W, Huang G, Wang D, Yin Q, Foster PJ, He M. Outcomes of cataract surgery in urban southern China: The Liwan Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52(1): 16–20. doi: 10.1167/iov.10-5382
- Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Трубилин В.Н., Трубилин А.В. Фемтолазерное сопровождение хирургии катаракты. М.; 2013. [Anisimova SYu, Anisimov SI, Trubilin VN, Trubilin AV. Femtolasers support for cataract surgery. M.; 2013. (In Russ.)]
- Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Gilmanshin TR, Zainullin RM, Arslangareeva II, Salavatova VF, Bikbova GM, Panda-Jonas S, Nikitin NA, Zaynetdinov AF, Nuriev IF, Khikmatullin RI, Uzianbaeva YV, Yakupova DF, Aminev SK, Jonas JB. Axial length and its associations in a Russian population: The Ural Eye and Medical Study. *PLoS One*. 2019;14(2): e0211186. doi: 10.1371/journal.pone.0211186
- Bikbov M, Fayzrakhmanov R, Kazakbaeva G, Jonas JB. Ural Eye and Medical Study: description of study design and methodology. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(3): 187–198. doi: 10.1080/09286586.2017.1384504
- Foster P, Buhrmann R, Quigley H, Johnson G. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(2): 238–242. doi: 10.1136/bjo.86.2.238
- Ferris FL 3rd, Wilkinson CP, Bird A, Chakravarthy U, Chew E, Csaky K, Sadda SR. Beckman Initiative for Macular Research Classification Committee. Clinical classification of age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2013;120(4): 844–851. doi: 10.1016/j.ophtha.2012.10.036
- Grading diabetic retinopathy from stereoscopic color fundus photographs: an extension of the modified Airlie House classification. ETDRS report number 10. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology*. 1991;98(5): 786–806.
- Zhao J, Sui R, Jia L, Fletcher AE, Ellwein LB. Visual acuity and quality of life outcomes in patients with cataract in Shunyi County, China. *Am J Ophthalmol*. 1998;126: 515–523. doi: 10.1016/S0002-9394(98)00274-8
- Pokharel G, Selvaraj S, Ellwein L. Visual functioning and quality of life outcomes among cataract operated and unoperated blind populations in Nepal. *Br J Ophthalmol*. 1998;82: 606–610. doi: 10.1136/bjo.82.6.606
- He M, Xu J, Li S, Wu K, Munoz SR, Ellwein LB. Visual acuity and quality of life in patients with cataract in Doumen County, China. *Ophthalmology*. 1999;106: 1609–1615. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90460-8
- Dandona L, Dandona R, Naduvilath TJ, McCarty CA, Mandal P, Srinivas M, Nanda A, Rao GN. Population-based assessment of the outcome of cataract surgery in an urban population in southern India. *Am J Ophthalmol*. 1999;127: 650–658. doi: 10.1016/S0002-9394(99)00044-6
- Murthy GV, Ellwein LB, Gupta S, Tanikachalam K, Ray M, Dada VK. A population-based eye survey of older adults in a rural district of Rajasthan. II. Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmology*. 2001;108: 686–692. doi: 10.1016/S0161-6420(00)00578-9.
- Nirmalan PK, Thulasiraj RD, Maneksha V, Rahmathullah R, Ramakrishnan R, Padmavathi A, Munoz SR, Ellwein LB. A population based eye survey of older adults in Tirunelveli district of south India: blindness, cataract surgery, and visual outcomes. *Br J Ophthalmol*. 2002;86: 505–512. doi: 10.1136/bjo.86.5.505
- Thulasiraj RD, Reddy A, Selvaraj S, Munoz SR, Ellwein LB. The Sivaganga eye survey: II. Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmic Epidemiol*. 2002;9: 313–324. doi: 10.1076/opep.9.5.313.10339
- Lau J, Michon J, Chan W, Ellwein L. Visual acuity and quality of life outcomes in cataract surgery patients in Hong Kong. *Br J Ophthalmol*. 2002;86: 12–17. doi: 10.1136/bjo.86.1.12
- Bourne RR, Dineen BP, Ali SM, Huq DM, Johnson GJ. Outcomes of cataract surgery in Bangladesh: results from a population based nationwide survey. *Br J Ophthalmol*. 2003;87: 813–819. doi: 10.1136/bjo.87.7.813
- Bourne R, Dineen B, Jadoon Z, Lee PS, Khan A, Johnson GJ, Foster A, Khan D. Outcomes of cataract surgery in Pakistan: results from The Pakistan National Blindness and Visual Impairment Survey. *Br J Ophthalmol*. 2007;91: 420–426. doi: 10.1136/bjo.2006.106724
- Barañano AE, Wu J, Mazhar K, Azen SP, Varma R. Los Angeles Latino Eye Study Group. Visual acuity outcomes after cataract extraction in adult latinos. The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology*. 2008;115: 815–821. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.05.052
- Lavanya R, Wong TY, Aung T, Tan DT, Saw SM, Tay WT, Wang JJ. Prevalence of cataract surgery and post-surgical visual outcomes in an urban Asian population: The Singapore Malay Eye Study. *Br J Ophthalmol*. 2009;93: 299–304. doi: 10.1136/bjo.2008.148650
- Kanthan G, Mitchell P, Burlutsky G, Wang J. Intermediate- and longer-term visual outcomes after cataract surgery: The Blue Mountains Eye Study. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2011;39: 201–206. doi: 10.1111/j.1442-9071.2010.02440.x
- Marmamula S, Khanna R, Shekhar K, Rao G. Outcomes of Cataract Surgery in Urban and Rural Population in the South Indian State

- of Andhra Pradesh: Rapid Assessment of Visual Impairment (RAVI) Project. PLoS ONE. 2016;11(12): e0167708. doi: 10.1371/journal.pone.0167708
25. Bikbov MM, Fayzrakhmanov RR, Kazakbaeva GM, Zainullin RM, Salavatova VF, Gilmanshin TR, Arslangareeva II, Nikitin NA,

Panda-Jonas S, Mukhamadieva SR, Yakupova DF, Khikmatullin RI, Aminev SK, Nuriev IF, Zaynetdinov AF, Uzianbaeva YV, Jonas JB. Frequency and Associated Factors of Bone Fractures in Russians: The Ural Eye and Medical Study. Scientific Reports. 2018; 8:67483. doi: 10.1038/s41598-018-25928-1

Информация об авторах

Мухаррам Мухтарамович Бикбов – д.м.н., профессор, eye@anrb.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Гульнара Зуфаровна Исрафилова – врач-методист, israfilova_gulnara@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

Information about the authors

Mubarram M. Bikbov – PhD, Professor; Director, Ufa Eye Research Institute, eye@anrb.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>.

Gulnara Z. Israfilova – methodologist, Ufa Eye Research Institute, israfilova_gulnara@mail.ru; <https://orcid.org/0001-6180-115X>.

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-23-26>

Оценка возрастных изменений параметров глазного кровотока диска зрительного нерва методом лазерной спекл-флоуграфии

Сергей Юрьевич Петров, Татьяна Дмитриевна Охоцимская, Оксана Игоревна Маркелова
НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Нарушение перфузии глаза – важное звено в патогенезе многих глазных заболеваний, в том числе таких социально значимых, как диабетическая ретинопатия и глаукома. Лазерная спекл-флоуграфия (LSFG) представляет собой новый метод количественной оценки глазного кровообращения.

Цель. Оценить зависимость параметров, полученных при измерении глазной перфузии с помощью LSFG, от возраста пациентов.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 45 здоровых некурящих добровольцев (90 глаз) в возрасте от 20 до 75 лет. Измерение кровотока проводили на приборе LSFG-RetFlow (Nidek). Параметры кровотока определяли в области диска зрительного нерва. Основным определяемым показателем – MBR (средний показатель размытости изображения), который определялся отдельно для крупных сосудов (MV), отдельно для микрососудистого русла (MT). На основании полученных показателей MBR для MV и MT были рассчитаны такие параметры пульсовой волны, как BOT, BOS, RI. Для анализа отбирались изображения LSFG без артефактов, соответствующие критериям качества для автоматического анализа изображений.

Результаты. Измерения MBR показали отличную повторяемость. Была выявлена значимая изменчивость параметров пульсовой волны в зависимости от возраста ($p < 0,05$) для показателей MV и MT, а также RI для MT. Разница для BOS и BOT была значима только между группой пациентов старше 60 лет и двумя другими группами.

Заключение. LSFG представляет собой надежный метод количественной оценки глазного кровотока. Параметры LSFG могут быть полезными биомаркерами возрастных изменений глазной перфузии. Полученные данные необходимо учитывать при анализе данных пациентов с офтальмопатологией.

Ключевые слова: глазная перфузия, микроциркуляция, возрастные изменения, диск зрительного нерва, лазерная спекл-флоуграфия, LSFG, глаукома, диабетическая ретинопатия

Для цитирования: Петров С.Ю., Охоцимская Т.Д., Маркелова О.И. Оценка возрастных изменений параметров глазного кровотока диска зрительного нерва методом лазерной спекл-флоуграфии. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 23–26.

Original article

Assessment of ocular blood flow age- related changes using laser speckle flowgraphy

Sergey Yu. Petrov, Tatyana D. Okhotsimskaya, Oksana I. Markelova

The Helmholtz National Research Center for Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The most common eye diseases, including glaucoma and diabetic retinopathy, are associated with impaired perfusion of the eye. To date, LSFG is a reliable method for quantifying ocular circulation.

Purpose. To assess the ocular blood flow age- related changes using Laser Speckle Flowgraphy (LSFG).

Material and methods. This cross-sectional study included 90 eyes of 45 healthy, non-smoking volunteers, between 20 to 75 years old. LSFG instrument was applied to measure ocular blood flow at the optic nerve head. The mean blur rate (MBR), a measure of relative blood flow velocity, was obtained for different regions of the ONH. Three parameters of ocular perfusion derived from the pulse-waveform analysis of MBR for big vessels (MV) and microcirculatory bed (MT) including blowout time (BOT), blowout score (BOS) and resistivity index (RI) were also recorded.

Results. Artifact-free LSFG images meeting the quality criteria for automated image analysis were obtained. Measurements of MBR showed excellent repeatability. MBR-related blood flow indices exhibited significant age dependence ($p < 0.05$). BOT, BOS and RI changes also analysed.

Conclusion. LSFG represents a reliable method for the quantitative assessment of ocular blood flow. Our data affirms that the LSFG-parameters may be useful biomarkers of ocular perfusion for age-related and pathologic changes.

Key words: ocular perfusion, microcirculation, optic nerve disc, laser speckle flowgraphy, LSFG, glaucoma, diabetic retinopathy

For quoting: Petrov S.Y., Okhotsimskaya T.D., Markelova O.I. Assessment of ocular blood flow age- related changes using laser speckle flowgraphy. Point of view. East – West. 2022;1: 23–26.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Нарушение перфузии глаза – важное звено в патогенезе многих глазных заболеваний, в том числе таких социально значимых, как диабетическая ретинопатия и глаукома [1]. На сегодняшний день не существует единого стандарта для измерения глазного кровотока. Основными методами определения глазной микроциркуляции являются ультразвуковая доплерография (УЗДГ) и оптическая когерентная томография с ангиографией (ОКТ-А). Однако возможности применения УЗДГ – это преимущественно оценка кровотока в крупных, экстрабульбарных сосудах, а ОКТ-А дает стационарную картину микроциркуляторного русла и не позволяет судить о глазной перфузии в динамике [2–6].

В последние годы был разработан новый метод исследования глазного кровотока – лазерная спекл-флоуграфия (LSFG), позволяющий проводить двумерную оценку кровотока. Исследование неинвазивно, удобно для пациента и исследователя, позволяет оценить кровотоки в области диска зрительного нерва (ДЗН), сетчатке и сосудистой оболочке.

Лазерный анализатор LSFG-RetFlow позволяет проводить количественное измерение перфузии глазного дна в режиме реального времени. При проведении лазерной спекл-флоуграфии неоднородная поверхность заднего сегмента глаза освещается когерентным источником света – лазером, а отраженный свет дает видимость последовательной картины рассеяния, то есть картины спеклов, которые изменяются в зависимости от движения форменных элементов крови. Применение полупроводникового лазера длиной волны 830 нм позволяет регистрировать кровотоки не только в ретинальных сосудах, но и в хориоидальной ткани [7, 8]. В результате исследования получают изображения в виде «карты кровотока» разных участков глазного дна [9].

Основной показатель, определяемый с помощью данного офтальмологического прибора, называется Mean Blur Rate (MBR) – «средний показатель нечеткости (размытости) изображения». Программное обеспечение LSFG Analyzer предоставляет различные характеристики пульсовой волны, построенной на основании данных MBR в течение одного сердечного цикла. Эти дополнительные параметры могут рассчитываться как для всей исследуемой площади, так и отдельно для крупных сосудов (MV) и микроциркуляторного русла (MT). В настоящей работе проведен анализ параметров пульсовой волны MV и MT для зоны ДЗН. Изучались следующие показатели: BOS (Blowout Score), который отражает количество кровотока за одно сердечное сокращение, вычисляется как разница между пиковым и базовым заполнением сосуда; BOT (Blowout Time) – показатель ширины пульсовой волны, отражает долю пикового кровотока от общего времени пульсовой волны; индекс резистентности (RI) – показатель

удельного сопротивления сосудов, рассчитывался как отношение между максимальным и минимальным значениями MBR.

ЦЕЛЬ

Оценить зависимость параметров, полученных при измерении глазной перфузии с помощью LSFG, от возраста пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 45 здоровых добровольцев (90 глаз). Обследуемые лица были разделены на 3 группы по 15 человек в зависимости от возраста: 20–40 лет (1-я группа), 40–60 лет (2-я группа) и старше 60 лет (3-я группа). Все обследуемые лица имели высокую остроту зрения и нормальные параметры артериального давления, не курили. Исследование проводили на приборе LSFG-RetFlow (Nidek), показатели рассчитывали с помощью программного обеспечения LSFG Analyzer. Средняя интенсивность сигнала визуализировалась в виде «составной карты», отображающей распределение среднего кровотока глазного дна в течение одного сердечного цикла. Область ДЗН очерчивалась вручную с помощью трафарета «двойной круг», размер которого был неизменным во всех тестированиях. Результаты исследования представлены в *таблице 1*.

Выявлено достоверное проградIENTное снижение изучаемых скоростных параметров кровотока области ДЗН с возрастом. Наиболее высокие параметры скорости кровотока ДЗН отмечены в группе 20–40 лет.

Параметры MV наиболее значимо снижались в старшей возрастной группе (старше 60 лет). Разница между 1-й и 2-й группами была относительно небольшой и составила 8%, тогда как между 2-й и 3-й группами – 18%, а между 1-й и 3-й группами – 25%. Изменения показателя MT были более выражены, чем изменения MV. При этом были выявлены другие закономерности изменения данного показателя, который с возрастом снижался проградIENTно. Разница между 1-й и 2-й и между 2-й и 3-й группами была практически одинакова – составила 17 и 18% соответственно (между 1-й и 3-й группами – 32%).

Показатель BOS для MV и MT несколько снижался с возрастом, но динамика изменений оказалась невелика. Тенденции изменения показателя ширины пульсовой волны для MV и MT также была сходной. Между 1-й и 2-й группами параметры практически не менялись, однако в группе старше 60 лет было отмечено снижение на 15–13%.

Показатель RI наиболее значимо коррелировал с показателями MV и MT. В частности, для MV он наиболее существенно снижался именно в старшей возрастной группе (разница между 1-й и 2-й группами составила всего 6%, а между 2-й и 3-й группами была в 2,5 раза больше –

Таблица 1

Параметры кровотока в области диска зрительного нерва в разных возрастных группах

Table 1

Blood flow parameters in the optic disc area in different age groups

Показатель	Возраст, годы Age, years		
	20–40 (1-я группа) Group 1	40–60 (2-я группа) Group 2	>60 (3-я группа) Group 3
Параметры кровотока Parameters of blood flow			
MV	51,25±1,54	47,15±1,28*	38,50±1,82**
MT	19,55±0,9	16,10±0,68*	13,35±0,86**
Параметры пульсовой волны для MV Parameters of blood flow for MV			
BOT	55,75±3,31	54,85±2,11	47,8±1,02**
BOS	80,75±0,95	79,35±1,86	76,05±1,21**
RI	0,31±0,02	0,33±0,02	0,38±0,01**
Показатели пульсовой волны для MT Parameters of blood flow for MT			
BOT	52,7±2,65	51,55±2,21	44,7±1,41**
BOS	79,20±1,22	75,65±1,87*	72,80±0,89**
RI	0,32±0,02	0,37±0,02*	0,41±0,01**

Примечание: * – разница статистически достоверна с группой 20–40 лет ($p \leq 0,05$);

** – разница статистически достоверна с группой 40–60 лет ($p \leq 0,05$).

Note: * – the difference is statistically significant with the group of 20–40 years old ($p \leq 0,05$);

** – the difference is statistically significant with the group of 40–60 years old ($p \leq 0,05$).

15%). Для MT RI изменялся проградидентно между всем тремя группами – разница между 1-й и 2-й группами составила 16%, между 2-й и 3-й группами – 11%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью метода лазерной спекл-флоуграфии выявлена статистически значимая зависимость показателей глазного кровотока от возраста пациентов, что коррелирует с данными, полученными при использовании других методов исследования изменений кровотока. Показано, что метод лазерной спекл-флоуграфии является высокоточным, неинвазивным для определения глазного кровотока и может быть использован для диагностики офтальмопатологии.

Наиболее значимые изменения MV, отражающего кровотока в крупных сосудах, выявлены для старшей возрастной группы – у лиц старше 60 лет. Изменения микроциркулярного русла, которые находят свое отражение в показателе MT, выявлялись раньше, после 40 лет. Помимо MBR, возрастные изменения наиболее значимо отражал индекс резистентности. Показатель ширины пульсовой волны существенно снижался только в возрастной группе старше 60 лет. Исследование помогает улучшить понимание статуса глазной перфузии и ее роли в патофизиологии глазных заболеваний. В перспективе полученные параметры лазерной спекл-флоуграфии могут стать биомаркерами не только возрастных изменений глазной перфузии, но и офтальмопатологии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fukami M, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Murotani K, Terasaki H. Diurnal variation of pulse waveform parameters determined by laser speckle flowgraphy on the optic nerve head in healthy subjects. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov;96(44): e8312. doi: 10.1097/MD.00000000000008312
2. Luft N, Wozniak PA, Aschinger GC, Fondi K, Bata AM, Werkmeister RM, Schmidl D, Witkowska KJ, Bolz M, Garhöfer G, Schmetterer L. Ocular Blood Flow Measurements in Healthy White Subjects Using Laser Speckle Flowgraphy. *PLoS One*. 2016 Dec;11(12): e0168190. doi: 10.1371/journal.pone.0168190
3. Нероев В.В., Киселева Т.Н., Охоцимская Т.Д. и др., «Влияние антиангиогенной терапии на глазной кровоток и микроциркуляцию при диабетическом макулярном отеке»; *Вестник офтальмологии*. 2018;134(4): 3–10. [Neroev VV, Kiseleva TN, Okhotsimskaia TD, Fadeeva VA, Ramazanova KA. Impact of antiangiogenic therapy on ocular blood flow and microcirculation in diabetic macular edema. *Vestnik Oftalmologii*. 2018;134(4): 3–10. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma20181340413
4. Нероев В.В., Охоцимская Т.Д., Фадеева В.А. Оценка микрососудистых изменений сетчатки при сахарном диабете методом ОКТ-ангиографии. *Российский офтальмологический журнал*. 2017;10(2): 40–45. [Neroev VV, Okhotsimskaia TD, Fadeeva VA. An account of retinal microvascular changes in diabetes acquired by OCT-angiography. *Russian Ophthalmological Journal*. 2017;10(2): 40–45. (In Russ.)]. doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-40-45
5. Maram J, Srinivas S, Sadda SR. Evaluating ocular blood flow. *Indian J Ophthalmol*. 2018 Jan;66(1):181. doi: 10.4103/ijo.IJO_330_17.
6. Anraku A, Enomoto N, Tomita G, Iwase A, Sato T, Shoji N, Shiba T, Nakazawa T, Sugiyama K, Nitta K, Araie M. Ocular and systemic factors affecting laser speckle flowgraphy measurements in the optic nerve head. *Transl Vis Sci Technol*. 2021 Jan 7;10(1):13. doi: 10.1167/tvst.10.1.13.
7. Mursch-Edlmayr AS, Luft N, Podkowinski D, Ring M, Schmetterer L, Bolz M. Laser speckle flowgraphy derived characteristics of optic nerve head perfusion in normal tension glaucoma and healthy individuals: a Pilot study. *Sci Rep*. 2018 Mar 28;8(1):5343. doi: 10.1038/s41598-018-23149-0
8. Yamazaki R, Hashimoto R, Masahara H, Sakamoto M, Maeno T. Time course in ocular blood flow and pulse waveform in a case of ocular ischemic syndrome with intraocular pressure fluctuation. *Vision (Basel)*. 2020 Jun 10;4(2):31. doi: 10.3390/vision4020031
9. Matsumoto M, Suzuma K, Akiyama F, Yamada K, Harada S, Tsuike E, Kitaoka T. Retinal microvascular resistance estimated from waveform analysis is significantly higher with a threshold value in central retinal vein occlusion. *Transl Vis Sci Technol*. 2020 Dec 6;9(11): 4. doi: 10.1167/tvst.9.11.4

Информация об авторах

Сергей Юрьевич Петров – д.м.н., <https://orcid.org/0000-0001-6922-0464>

Татьяна Дмитриевна Охоцимская – к.м.н., врач-офтальмолог отделения патологии сетчатки, <https://orcid.org/0000-0003-1121-4314>

Оксана Игоревна Маркелова – аспирант, levinaoi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8090-6034>

Information about the authors

Sergey Yu. Petrov – Doctor of Medical Science, Head of Glaucoma Department, <https://orcid.org/0000-0001-6922-0464>

Tatyana D. Okhotsimskaia – Candidate of Medical Science, Ophthalmologist of retinal pathology department, <https://orcid.org/0000-0003-1121-4314>

Oksana I. Markelova – postgraduate student of the glaucoma Department, <https://orcid.org/0000-0001-6922-0464>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-27-33>

Хирургический подход к лечению аметропии у пациентов с кератоконусом и катарактой

Ольга Ивановна Оренбуркина, Ильдар Фанисович Нуриев, Александр Эдуардович Бабушкин
Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Разработать двухэтапный хирургический подход к лечению аметропии у пациентов с кератоконусом и сопутствующей катарактой.

Материал и методы. Представлено наблюдение за 33 больными (35 глаз) с кератоконусом II-III стадии на фоне имеющейся катаракты. Средний возраст пациентов – 46,5±2,7 (41–63) года. Операции проводились по предложенному нами двухэтапному способу лечения аметропии у пациентов с кератоконусом и катарактой (Патент РФ № 2748634 от 28.05.2021). Первым этапом имплантировали интраокулярные сегменты (ИПС) FERRARA толщиной от 150 до 350 мкм, через 5–7 месяцев после 1-го этапа с целью коррекции остаточной аметропии пациентам проводили 2-й этап – удаление мутного хрусталика с заменой его на искусственный – заднекамерную торическую интраокулярную линзу (ТИОЛ) – AcrySof IQ Toric (Alcon, США), T-flex, RayOne Toric (Rayner, Великобритания).

Результаты. После 1-го этапа операции (имплантации ИПС) некорректированная острота зрения (НКОЗ) составила 0,2±0,03, максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) – 0,4±0,02. НКОЗ через 1 месяц после 2-го этапа (факоэмульсификация катаракты + ТИОЛ) составила 0,64±0,11, МКОЗ – 0,74±0,12. В течение всего срока наблюдения после операции отмечались стабильные зрительные функции, показатели рефракции, а также ротационная стабильность ТИОЛ.

Заключение. Проведение двухэтапного хирургического вмешательства пациентам с кератоконусом и катарактой позволяет приостановить прогрессирование заболевания и эффективно скорректировать сопутствующую кератоконусу аметропию.

Ключевые слова: кератоконус, катаракта, интраокулярные сегменты, аметропия, торические интраокулярные линзы

Для цитирования: Оренбуркина О.И., Нуриев И.Ф., Бабушкин А.Э. Хирургический подход к лечению аметропии у пациентов с кератоконусом и катарактой. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 27–34.

Original article

A surgical technique for the treatment of ametropia in patients with keratoconus and cataracts

Olga I. Orenburkina, Ildar F. Nuriev, Alexander E. Babushkin

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Purpose. To develop a two-stage surgical technique to the treatment of ametropia in patients with keratoconus and concomitant cataract.

Material and methods. 33 patients (35 eyes) with stages II–III of non-progressive keratoconus and concomitant cataracts of various stages of maturity were operated on. The average age of the patients was 46.5±2.7 (41–63). The operations were performed according to our proposed two-stage method of treating ametropia in patients with KC and cataracts (Patent of the Russian Federation No. 2748634 of 28.05.2021). The first stage was the implantation of FE RRARA intrastromal corneal ring segments (ICRS) with thickness from 150 to 350 μm. To correct residual refractive error in 5–7 months after the 1st stage, patients underwent stage 2: cloudy lens was removed and replaced with toric posterior chamber intraocular lens (TIOL) – AcrySof IQ Toric (Alcon, USA), T-flex Toric RayOne (Rayner, UK).

Results. After the first stage of the operation (ICRS implantation), the uncorrected visual acuity (NCVA) was 0.2±0.03, the best corrected visual acuity (BCVA) was 0.4±0.02. In 1 month after the 2nd stage (phacoemulsification + TIOL) NCVA was 0.64±0.11 and BCVA was 0.74±0.12. During the entire follow-up period after the surgery visual functions, refraction, and rotational stability of TIOL were stable.

Conclusion. Conducting a two-stage surgical intervention in patients with keratoconus and cataracts allows to stop the progression of the disease and effectively correct the ametropia concomitant with keratoconus.

Key words: keratoconus, cataract, intracorneal segments, ametropia, toric intraocular lenses

For quoting: Orenburkina O.I., Nuriev I.F., Babushkin A.E. A surgical technique for the treatment of ametropia in patients with keratoconus and cataracts. Point of view. East – West. 2022;1: 27–34.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Как известно, целью лечения пациентов с кератоконусом (КК) является не только стабилизация заболевания, но также сохранение и повышение зрения. С этой целью применяются жесткие контактные линзы, в начальных стадиях – рефракционная хирургия, интрастромальная кератопластика с применением интрароговичных сегментов (ИРС) и колец, операции по пересадке роговицы, а также рефракционная замена хрусталика.

С увеличением численности населения на 9,7% и особенно пожилых людей (на 15,1%), количество пациентов с катарактой так же возрастает, как и число операций по удалению катаракты. Известно, что частота развития последней у пациентов с КК выше, причем нередко она развивается в более молодом возрасте, чем в общей популяции [1–4].

Важным моментом при этом является оптимизация расчетов оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ), нередко с применением предварительных процедур для стабилизации КК, выбор торической или монофокальной линзы и т.д. Первые торические ИОЛ (ТИОЛ) были имплантированы в факичные глаза для рефракционных целей при стабильном КК [5]. Дальнейшие наблюдения показали, что применение ТИОЛ во время фактоэмulsionификации катаракты (ФЭК) является эффективным методом лечения, обеспечивающим получение высоких и стабильных зрительных результатов с улучшением показателей некорригированной остроты зрения (НКОЗ) и корригированной остроты зрения вдаль (КОЗ), а также сферического эквивалента рефракции [6–9].

ЦЕЛЬ

Оптимизация лечения аметропии у пациентов с КК и сопутствующей катарактой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование базируется на анализе функциональных результатов 33 пациентов (35 глаз) с непрогрессирующим КК II–III степени по классификации Амслера и сопутствующей ему катарактой разной степени зрелости. У всех пациентов был 1 тип эктазии (100% ее зоны расположены в нижней полусфере по одной стороне от сильного меридиана роговицы). Мужчин было 19 (57,6%), женщин – 14 (42,4%); средний возраст пациентов составил 46,5 (41–63) года.

Следует отметить, что большинству пациентов ранее был выполнен УФ-кросслинкинг по классической технологии (Дрезденский протокол) с последующим наблюдением на предмет отсутствия признаков прогрессирования не менее года.

Критериями включения являлись: стабилизация КК (увеличение цилиндрической очковой коррекции не

более 0,5 дптр, изменение показателя максимальной кератометрии на 1,0 дптр и увеличение толщины роговицы менее 25 мкм при обследовании пациентов с интервалом не менее 6 месяцев – 2-кратно), низкая острота зрения (ниже 0,4 с коррекцией), связанная с развитием помутнений хрусталика.

Не включались в исследование пациенты с сопутствующими заболеваниями глаза (подвывих хрусталика, глаукома, патология сетчатки, помутнения роговицы и т.п.), а также с центральной толщиной роговицы менее 450 мкм и плотностью эндотелиальных клеток (ЭК) ниже 1900 кл/мм².

Предложенный двухэтапный способ лечения аметропии у пациентов с КК и катарактой (патент РФ № 2748634 от 28.05.2021) заключался в следующем. На 1-м этапе для устранения астигматизма в 3–4 дптр внутривоочно имплантировали сегменты (ИРС) FERRARA (толщиной от 150 до 350 мкм, шагом в 50 мкм, длиной дуг 180–210°, внутренним диаметром 5,4 мм и наружным – 6,2 мм). Тоннели для имплантации выполняли с помощью фемтосекундного лазера Ziemer FEMTO LDV Z 8 (Швейцария). По номограммам рефракции пациента и минимальной пахиметрии роговой оболочки и кератоморфологического паттерна КК рассчитывали характеристики, количество и положение ИРС в стро-ме роговицы.

Второй этап – удаление нативного хрусталика с заменой его на искусственный (заднекамерную ТИОЛ) – проводили через 5–7 месяцев после 1-го этапа с целью коррекции остаточной аметропии. Расчет ТИОЛ выполняли на онлайн-калькуляторе фирм-производителей или с помощью диагностическо-аналитической системы Вериион.

На 2-м этапе все пациенты были разделены на 2 группы. В 1-ю группу вошли 19 пациентов (20 глаз) с показателями роговичного астигматизма от 2,25 до 6,15 дптр (в среднем 3,10±1,04 дптр), которым в ходе ФЭК имплантировали ТИОЛ модели AcrySof IQ Toric. Это монофокальная моноблочная линза из гидрофобного акрила с S-образными гаптическими элементами (диаметром оптической части 6,0 мм и общей длиной 13,0 мм; Alcon, США) позволяет выполнять коррекцию астигматизма в плоскости роговицы от 2,5 до 6,0 дптр. Во 2-ю группу вошли 14 пациентов (15 глаз) с величиной роговичного астигматизма в пределах от 2,0 до 6,75 дптр (в среднем 3,50±1,49 дптр), которым была проведена имплантация ИОЛ (Rayner, Великобритания) модели T-flex или Ray-One Toric. Первая из них представляет собой монофокальную моноблочную ТИОЛ из гидрофильного акрила с диаметром оптической части 6,0 мм и общей длиной 12,5 мм. Вторая имеет такие же характеристики с предустановленной системой инъектирования, прочный прямоугольный край по всему периметру, уменьшающий риск развития вторичной катаракты.

Для определения оптической силы главных меридианов роговичного астигматизма использовали раз-

личные способы и методы измерения кривизны роговицы, в том числе сканирующий щелевой топограф с применением камеры Шаймпфлюга (Pentacam HR, Oculus Optikgerate) и сканирующий щелевой топограф (Orbscan, Baush&Lomb), исследующие не только переднюю, но и заднюю поверхность роговицы.

Необходимо сказать, что точность данных кератометрии, полученных с помощью разных приборов, оценивается по-разному. Так, одни исследователи не обнаружили существенных различий в величине астигматизма (которые находятся в пределах $\pm 0,12$ дптр) между различными методиками измерения (например, ручной и автоматической кератометрией, сканирующей щелевой топографией и абэррометрией). Другие, напротив, отмечают больший разброс между показателями кератометрии по данным, например, ИОЛ Мастера (Carl Zeiss) в сравнении с Eye Top (CSO): 0,54% против 0,32% [10–16]. По данным большинства авторов, наибольшее преимущество имеют кератотопографы, которые учитывают результаты как передней, так и задней поверхности роговой оболочки.

Для оценки кератометрических показателей при изменениях роговицы определяли актуальную зону роговицы – вблизи центра зрачка, которая является наиболее оперативной для удовлетворения зрительных задач пациента в фотопических условиях.

Универсальной формулы расчета силы имплантируемых ТИОЛ тоже не существует, поэтому каждая фирма-производитель ТИОЛ рекомендует использовать собственные калькуляторы линзы.

Одним из основных условий достижения высокого визуального результата при имплантации ТИОЛ является точная разметка положения торического компонента линзы в соответствии с осью астигматизма. Принципиальный момент – определение горизонтальной оси роговицы, которая меняется при переходе из вертикального положения тела человека в горизонтальное (циклоторсия). Применяли как стандартную мануальную разметку нужной оси сильного меридиана – маркер во время биомикроскопии, так и навигационную аналитическо-диагностическую систему VERION[®], обеспечивающую сопоставление данных предоперационного планирования и интраоперационного цифрового контроля в режиме реального времени.

При проведении мануальной разметки больному перед операцией проводили предварительную разметку роговицы по оси 0–180° за щелевой лампой или непосредственно в операционной в положении пациента сидя. В качестве маркера применяли гравитационный разметчик 3193 Gravity Axis Marker (Rumex, Россия). С помощью градуированного кольца Мендеса непосредственно в ходе вмешательства выполняли окончательную отметку оси астигматизма на роговице.

Следует отметить, что для точного расчета линзы при имплантации ТИОЛ с помощью системы VERION у пациентов с измененной топографией роговицы (в т.ч. паци-

ентам с КК) необходимо 3 правильно проведенных измерения. При этом зеленая метка свидетельствует, что исследование проведено и все хорошо, желтая – что сила роговицы измерена неправильно и обследование желательно повторить (данные кератометрии в диагностический модуль не передаются), а красная – что астигматизм определить не удалось. При нарушенной топографии роговицы (после радиальной кератотомии, кератопластики, имплантации роговичных колец или сегментов, травматических рубцов роговицы и т.д.) с помощью системы VERION не всегда удается измерить некоторые показатели состояния роговицы. Поэтому после внесения данных кератометрии вручную переходили к стандартному расчету ТИОЛ с выбором формулы ее расчета, после чего отправляли все данные в операционный модуль, который находится непосредственно в операционной.

Ротационную стабильность линзы определяли путем фотографирования при биомикроскопии на смартфон с применением специального приложения Axis Assistant для ТИОЛ. Хирургическое вмешательство выполняли с использованием операционного микроскопа Lumera 700 (Carl Zeiss, Германия) с коаксиальным освещением; для ФЭК использовали систему Infiniti (Alcon, США), снабженную торсионной ультразвуковой рукояткой OZil и Centurion (Alcon, США). После каждого этапа операции всем пациентам назначали инстилляции антибиотика в сочетании с нестероидным и стероидным противовоспалительными препаратами 4 раза в день в течение месяца.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Каких-либо осложнений при имплантации ИРС и в послеоперационном периоде не наблюдалось. При исследовании глаз после 1-го этапа было отмечено, что на фоне прозрачной роговицы, на средней ее периферии в глубоких слоях стромы расположены в правильном положении интрастромальные сегменты (рис. 1).

Данные кератометрии (ИОЛ Мастер), НКОЗ, МКОЗ и рефрактометрии в исследуемых группах после 1-го этапа операции оказались статистически не существенными и представлены в *таблицах 1 и 2*.

Также незначительными оказались изменения данных преломления передней и задней поверхностей роговицы по данным прибора Pentacam HR. После выполненной 1-м этапом имплантации ИРС на кератотопограмме отмечали характерный паттерн в виде каплевидного участка с высокой преломляющей силой, которому соответствовал участок истончения роговицы, также отмечали усиление рефракции слабого меридиана, уплощение центральной зоны роговицы, уменьшение площади зоны эктазии.

Осложнений при выполнении 2-го этапа – ФЭК + ТИОЛ – зафиксировано также не было. При биомикроскопии роговица визуализировалась прозрачной, ТИОЛ находилась в капсульном мешке, была центри-

Таблица 1

Показатели кератометрии (ИОЛ Мастер) после 1-го этапа операции

Table 1

Keratometric index (IOL Master) after the 1st operation

Группа Group	Оптическая сила сильной оси роговицы, дптр Corneal refractive power of strong axis, diopters	Оптическая сила слабой оси роговицы, дптр Corneal refractive power of weak axis, diopters	Величина роговичного астигматизма ΔК, дптр Corneal astigmatism ΔK, diopters
1-я группа Group 1 (n=20)	47,96±2,64 (45,87–51,00)	44,77±2,96 (40,85–48,34)	3,31±1,16 (2,64–5,59)
2-я группа Group 2 (n=15)	48,05±2,91 (46,09–52,13)	44,59±2,51 (41,42–47,57)	3,67±1,37 (2,31–6,02)

Примечание: n – число глаз.

Note: n – is the number of eyes.

Таблица 2

Показатели НКОЗ, МКОЗ и рефрактометрии после 1-го этапа операции

Table 2

UCVA, BCVA and refractometry after the 1st operation

Параметр	1-я группа Group 1 (n=20)	2-я группа Group 2 (n=15)
НКОЗ UCVA	0,2±0,31 (от 0,07 до 0,3)	0,2±0,44 (от 0,05 до 0,4)
МКОЗ BCVA	0,4±0,51 (от 0,4 до 0,7)	0,4±0,68 (от 0,3 до 0,6)
Сферический компонент рефракции, дптр Spherical component of the refraction, diopters	-7,86±0,71 (от -11,50 до -2,25)	-8,03±1,12 (от -10,75 до -2,75)
Цилиндрический компонент рефракции, дптр Cylindrical component of the refraction, diopters	-2,86±1,28 (от -5,25 до -1,25)	-3,21±1,32 (от -4,75 до -1,50)
Сферический компонент субъективной рефракции, дптр Spherical component of the subjective refraction, diopters	-5,17±1,15 (от -10,75 до -1,75)	-5,24±1,22 (от -9,5 до -2,0)
Цилиндрический компонент субъективной рефракции, дптр Cylindrical component of the subjective refraction, diopters	-2,15±1,75 (от -4,5 до -1,00)	-2,31±1,53 (от -4,25 до -1,25)

рована (рис. 2)..

В 1-е сутки после операции у всех пациентов было выявлено смещение ТИОЛ относительно запланированной оси в ту или иную сторону не более чем на 5°. Степень ротации линзы в отдаленные сроки наблюдения не претерпевала существенных изменений. К концу 3-го месяца наблюдения она у всех пациентов сравниваемых групп составила в среднем 2,4±1,1° (1,0–5,0°), 6-го месяца – 2,5±1,2° (1,0–4,0°), 12-го месяца – 2,3±1,1° (1,0–5,0°).

После имплантации ТИОЛ все пациенты отмечали

значительное повышение остроты зрения. При этом показатели НКОЗ и МКОЗ концу месяца в исследуемых группах практически не отличались (рис. 3, 4).

Сферический и цилиндрический компоненты объективной рефракции после операции значительно улучшились, но различия в сравниваемых группах не были статистически значимыми (рис. 5, 6).

Показатели кератометрии в зоне зрительной оси оказались заниженными относительно общей преломляющей силы роговицы. Это может приводить к зани-

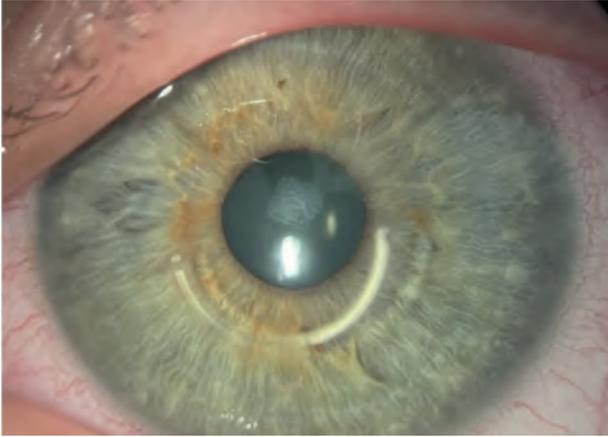


Рис. 1. Глаз пациента В. после 1-го этапа операции – имплантации ИРС
Fig. 1. Patient V's eye after the 1st operation – ICRS implantation



Рис. 2. Тот же глаз после 2-го этапа операции – имплантации ТИОЛ (стрелкой показаны метки на линзе)
Fig. 2. The eye after the 2nd operation – toric IOL implantation (the arrow shows marks on the lens)

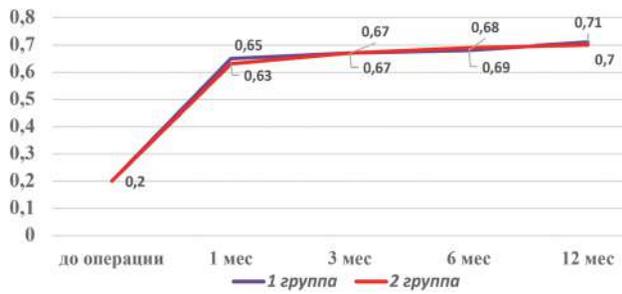


Рис. 3. НКОЗ у пациентов исследуемых групп в динамике наблюдения
Fig. 3. UCVA in patients of the study groups in the dynamics of follow-up

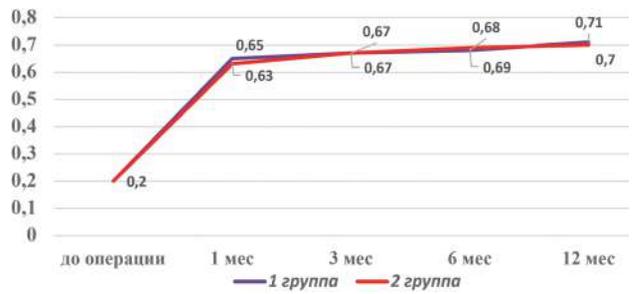


Рис. 4. МКОЗ у пациентов исследуемых групп в динамике наблюдения
Fig. 4. BCVA in patients of the study groups in the dynamics of follow-up

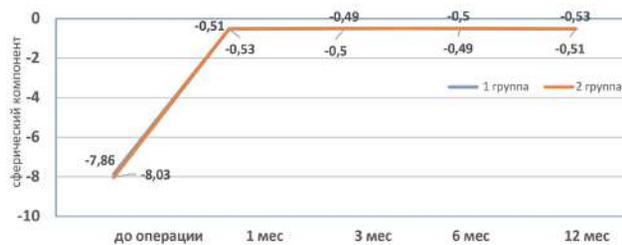


Рис. 5. Динамика сферического компонента рефракции в исследуемых группах
Fig. 5. The dynamics of spherical component of refraction in the study groups



Рис. 6. Динамика цилиндрического компонента рефракции в исследуемых группах
Fig. 6. The dynamics of cylindrical component of the refraction in the study groups

Таблица 3

Толщина роговицы по данным ОКТ после 2-го этапа операции у пациентов исследуемых групп в разные сроки наблюдения

Table 3

OCT data of corneal thickness after the 2nd operation in patients of the study groups at different period of observation

Сроки наблюдения Observation period	Толщина роговицы в центре, мкм Central corneal thickness, micron	
	1-я группа Group 1 (n=20)	2-я группа Group 2 (n=15)
До операции имплантации ТИОЛ Before implanting toric IOL	467±36 (от 410 до 493)	442±32 (от 47 до 502)
1 мес. 1 month	445±28 (от 419 до 487)	445±28 (от 419 до 496)
3 мес. 3 months	439±48 (от 408 до 478)	439±41 (от 408 до 494)
6 мес. 6 months	436±46 (от 415 до 481)	436±45 (от 415 до 471)
12 мес. 12 months	431±28 (от 408 до 459)	431±28 (от 408 до 459)

жению расчетной величины сферического компонента ИОЛ (в т.ч. и торической) и формированию послеоперационной гиперметропической рефракции. Исходя из этого, при проведении расчетов ориентировались на рефракцию в $-1,0$ дптр.

Через месяц после 2-го этапа операции средняя величина астигматизма передней поверхности роговицы в 1-й группе составила $3,83 \pm 1,14$ дптр ($1,7-3,98$), задней – $0,68 \pm 0,18$ дптр ($0,14-0,78$), во 2-й группе – $3,67 \pm 1,15$ дптр ($1,5-4,21$) и $0,71 \pm 0,16$ дптр ($0,21-0,82$) соответственно. В дальнейшие сроки наблюдения данные астигматизма передней и задней поверхности роговицы достоверно не менялись. Были также исследованы параметры толщины роговицы в центре, плотность и динамика потери ЭК в обеих группах. По данным оптической когерентной томографии (ОКТ), толщина роговицы в центральной зоне к концу первого месяца после имплантации ИРС составила в среднем 462 ± 46 мкм (от 417 до 498), через 3 месяца – 458 ± 41 мкм (диапазон 412–492 мкм). Данные толщины роговицы после 2-го этапа операции (имплантация ТИОЛ) в разные сроки наблюдения в обеих группах оставались стабильными и отражены в *таблице 3*.

Согласно данным конфокальной микроскопии, количество ЭК роговицы до оперативного вмешательства у всех пациентов в среднем составило 2648 ± 107 кл/мм² (от 2214 до 2732), через месяц после первого этапа – 2598 ± 111 кл/мм² (от 2196 до 2684), т.е. потеря ЭК составила 2,9%. Что касается данных по количеству и потере ЭК после имплантации ТИОЛ, то их количество к концу изучаемого периода (т.е. через 12 месяцев) в обеих группах существенно не различалось и состави-

ло в среднем 2489 ± 117 кл/мм² (от 2134 до 2789) с потерей $5,5 \pm 0,52\%$, что согласуется с данными других авторов [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коррекция КК в сочетании с катарактой для достижения оптимальных зрительных результатов требует более объемной реабилитации пациентов указанной категории. Разработанный двухэтапный хирургический подход, включающий имплантацию ИРС с последующей ФЭК и имплантацией ТИОЛ способствует улучшению сферического и цилиндрического компонентов объективной рефракции, повышению остроты зрения, обеспечивая прогнозируемые, стабильные и сопоставимые визуальные результаты при использовании различных ТИОЛ (AcrySof IQ Toric, T-flex, RayOne Toric).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Bikbova G, Bikbov M. Transepithelial corneal collagen cross-linking by iontophoresis of riboflavin. Acta Ophthalmol. 2014;92(1): 30–34. doi: 10.1111/aos.12235
- Bikbova G, Bikbov M. Standard corneal collagen crosslinking versus transepithelial iontophoresis-assisted corneal crosslinking, 24 months follow-up: Randomized control trial. Acta Ophthalmol. 2016;94(7): 600–606. doi: 10.1111/aos.13032
- Godefrooij DA, de Wit GA, Uiterwaal, et al. Age-specific incidence and prevalence of keratoconus: a nationwide registration study. American journal of ophthalmology. 2017;175(5): 169–172. doi: 10.1016/j.ajo.2016.12.015

- Moshirfar M, Walker B, Birdsong O. Cataract surgery in eyes with keratoconus: a review of the current literature. *Current opinion in ophthalmology*. 2018;29(1): 75–80. doi: 10.1097/ICU.0000000000000440
- Bozorg S, Pineda R. Cataract and keratoconus: minimizing complications in intraocular lens calculations. In *Seminars in ophthalmology*. 2014;29: 376–379. doi: 10.3109/08820538.2014.959193
- Alió JL, Peña-García P, Guliyeva F, et al. MICS with toric intraocular lenses in keratoconus: outcomes and predictability analysis of postoperative refraction. *British Journal of Ophthalmology*. 2014;98(3): 365–370. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-303765
- Hashemi H, Yekta A, Khabazkhoob M. Effect of keratoconus grades on repeatability of keratometry readings: comparison of 5 devices. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(5): 1065–1072. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.08.043
- Kamiya K, Shimizu K, Miyake T. Changes in astigmatism and corneal higher-order aberrations after phacoemulsification with toric intraocular lens implantation for mild keratoconus with cataract. *Japanese journal of ophthalmology*. 2016;60(4): 302–308. doi: 10.1007/s10384-016-0449-x
- Farideh D, Azad S, Feizollah N, et al. Clinical outcomes of new toric trifocal diffractive intraocular lens in patients with cataract and stable keratoconus: six months follow-up. *Medicine*. 2017;96(12): 6340. doi: 10.1097/MD.00000000000006340
- Cucera A, Lang GK, Buchwald HJ. Intra- and interindividual comparison of corneal refraction measured by IOL-Master vs corneal topography. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2008;225(11): 957–962. doi: 10.1055/s-2008-1027843
- Shirayama M, Wang L, Weikert MP, Koch DD. Comparison of corneal powers obtained from 4 different devices. *Am J Ophthalmol*. 2009;148(4): 528–535. doi: 10.1016/j.ajo.2009.04.028
- Shirayama M, Wang L, Koch DD, Weikert MP. Comparison of accuracy of intraocular lens calculations using automated keratometry, a Placido-based corneal topographer, and a combined Placido-based and dual Scheimpflug corneal topographer. *Cornea*. 2010;29(10): 1136–1138. doi: 10.1097/ICO.0b013e3181d3d689
- Hill W, Osher R, Cooke D, Solomon K, et al. Simulation of toric intraocular lens results: manual keratometry versus dual-zone automated keratometry from an integrated biometer. *J Cataract and Refract Surg*. 2011;37: 62. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.06.028
- Lee H, Chung JL, Kim EK, Sgrignoli B, et al. Univariate and bivariate polar value analysis of corneal astigmatism measurements obtained with 6 instruments. *J Cataract and Refract Surg*. 2012;38: 1608–1615. doi: 10.1016/j.jcrs.2012.04.035
- Chang M, Kang SY, Kim HM. Which keratometer is most reliable for correcting astigmatism with toric intraocular lenses? *Korean J Ophthalmol*. 2012;26(1): 10–14. doi: 10.3341/kjo.2012.26.1.10
- Parikakis EA, Chatziralli IP, Peponis VG, et al. Toric intraocular lens implantation for correction of astigmatism in cataract patients with corneal ectasia. *Case Rep Ophthalmol*. 2013;4(3): 219–228. doi: 10.1159/000356532
- Walkow T, Anders N, Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg*. 2000;26(5): 727–732. doi: 10.1016/s0886-3350(99)00462-9

Информация об авторах

Ольга Ивановна Оренбургкина – к.м.н., linza7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6815-8208>

Александр Эдуардович Бабушкин – д.м.н., virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.

Ильдар Фанисович Нуриев – врач-офтальмолог, ildar192009@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6505-5294>

Information about the authors

Olga I. Orenburkina – Candidate of Medical Science, Head of the Laboratory of Lens Surgery and Intraocular Correction Ufa Eye Research Institute, linza7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6815-8208>

Alexander E. Babushkin – Doctor of Medical Science, Head of Scientific Research Department, Ufa Eye Research Institute, virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.

Ildar F. Nuriyev – Ophthalmologist of II Microsurgery Department, Ufa Eye Research Institute, ildar192009@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6505-5294>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-34-38>

Эндотелиальная дисфункция при окклюзиях ретинальных вен

Анастасия Александровна Филь¹, Евгений Леонидович Сорокин^{1,2}, Олег Владимирович Коленко^{1,3}¹НМИЦ «МНТК» «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал, Хабаровск²Дальневосточный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск³Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края, Хабаровск

РЕФЕРАТ

Цель. Провести сравнительный анализ уровня маркеров эндотелиальной дисфункции (ЭД) у женщин с окклюзиями ретинальных вен (ОРВ) и на фоне преэклампсии.

Материал и методы. В основную группу вошли 16 небеременных женщин с наличием ОРВ (16 глаз). Их возраст варьировал от 34 до 45 лет (в среднем 38±3,4 года). 1-я группа сравнения была сформирована 30 беременными женщинами с преэклампсией (60 глаз) в возрасте от 22 до 43 лет (30±6,9 года). 2-я группа сравнения была сформирована 20 женщинами с физиологическим течением беременности сопоставимого возраста и сроков беременности. В контрольную группу вошли 20 соматически здоровых небеременных женщин (40 глаз). Маркеры ЭД исследовались дважды в 1-й и 2-й группах сравнения (III триместр беременности и спустя 6–8 месяцев после родов). В основной и контрольной группе – однократно.

Результаты. Уровни фактора Виллебранда и эндотелина-1, которые являются основными маркерами развития ЭД, оказались высокими как у женщин основной группы (110,3±29,2% и 2,6±0,4 нг/мл соответственно), так и 1-й группы сравнения (109,3±33,2% и 2,69±1,49 нг/мл соответственно). Они статистически значимо отличались от группы контроля и 2-й группы сравнения (66,5±12,4%, 0,86±0,25 нг/мл и 64,3±7,3%, 0,96±0,28 нг/мл соответственно).

Заключение. Повышение эндотелина-1 в слезной жидкости и фактора Виллебранда в плазме крови у женщин с преэклампсией, а также сохранение их высоких уровней спустя 6–8 месяцев после родов может свидетельствовать о наличии генерализованной ЭД, которая является благоприятным фоном для развития ОРВ в отдаленном постродовом периоде.

Ключевые слова: генерализованная эндотелиальная дисфункция, окклюзии ретинальных вен, преэклампсия, эндотелин-1, фактор Виллебранда

Для цитирования: Филь А.А., Сорокин Е.Л., Коленко О.В. Эндотелиальная дисфункция при окклюзиях ретинальных вен. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 34–38.

Original article

Endothelial dysfunction in retinal vein occlusions

Anastasia A. Fil¹, Evgenii L. Sorokin^{1,2}, Oleg V. Kolenko^{1,3}¹The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk, Russian Federation²The Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation³The Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk, Russian Federation

ABSTRACT

Purpose. To conduct a comparative analysis of the level of markers of endothelial dysfunction (ED) in women with retinal vein occlusion (RVO) and preeclampsia.

Material and methods. The main group included 16 non-pregnant women with RVO (16 eyes). Their age ranged from 34 to 45 years (average 38±3.4 years). The 1st comparison group was formed by 30 pregnant women with preeclampsia (60 eyes). Their age varied from 22 to 43 years (30±6.9 years). The 2nd comparison group was formed by 20 women with a physiological course of pregnancy of comparable age and duration of pregnancy. The control group included 20 somatically healthy non-pregnant women (40 eyes). ED markers were studied twice in the 1st and 2nd comparison groups (III trimester of pregnancy and 6–8 months after delivery). In the main and control groups – once.

Results. The levels of von Willebrand factor and endothelin-1, which are the main markers for the development of ED, turned out to be high both in women of the main group (110.3±29.2% and 2.6±0.4 ng/ml, respectively) and in the 1st comparison groups (109.3±33.2% and 2.69±1.49 ng/ml, respectively). They differed statistically significantly from the control group and the 2nd comparison group (66.5±12.4%, 0.86±0.25 ng/ml and 64.3±7.3%, 0.96±0.28 ng/ml, respectively).

Key words: generalized endothelial dysfunction, retinal vein occlusion, preeclampsia, endothelin-1, von Willebrand factor

For quoting: Fil A.A., Sorokin E.L., Kolenko O.V. Endothelial dysfunction in retinal vein occlusions. Point of view. East – West. 2022;1: 34–38.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Окклюзии ретинальных вен (ОРВ) представляют собой тяжелую сосудистую патологию, которая характеризуется нарушением кровотока в венозном русле в результате эмболии или тромбоза [1].

По данным авторов, частота окклюзий центральной вены сетчатки (ЦВС) и ее ветвей в популяции высока и варьирует от 0,1 до 4,6% [2, 3]. В свою очередь, окклюзия ветви ЦВС встречается в 3 раза чаще, чем поражение основного ствола [4].

В последнее время наблюдается склонность к формированию ОРВ у молодых пациентов. По данным С.А. Рыкова и соавт., ОРВ имеет место в 39% случаев среди лиц возрастной группы от 41 до 60 лет, в 2% случаев – у пациентов младше 40 лет [5]. R. Klein и соавт. утверждают, что соотношение мужчин и женщин, страдающих ОРВ, примерно одинаково. Однако отечественные авторы полагают, что данная патология чаще всего наблюдается среди женщин и составляет 55–66% случаев [6]. Надо полагать, что повышенная частота формирования ОРВ у женщин может быть связана с ранее перенесенной преэклампсией, которая способствует развитию генерализованной эндотелиальной дисфункции (ЭД) [7]. С целью выявления общего звена патогенеза мы сочли целесообразным провести сравнительный анализ состояния биохимических маркеров ЭД в группах женщин с различным течением беременности и со сформировавшейся ОРВ.

ЦЕЛЬ

Провести сравнительный анализ уровня маркеров ЭД у женщин с ОРВ и на фоне преэклампсии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основную группу вошли 16 небеременных женщин с наличием ОРВ (16 глаз). Их возраст варьировал от 34 до 45 лет (в среднем $38 \pm 3,4$ года). Во всех случаях наблюдалось поражение верхне-височной ветви ЦВС. Давность окклюзий варьировала от 2 до 12 недель (в среднем $7,0 \pm 3,3$ нед.). Максимальная корригированная острота зрения составила от 0,1 до 0,6 (в среднем $0,42 \pm 0,17$). Офтальмоскопически во всех случаях определялось наличие интратетинальных геморрагий, «вазообразных» экссудатов по ходу верхне-височной сосудистой аркады. По данным оптической когерентной томографии (ОКТ), объем макулы варьировал от 10,1 до $17,4 \text{ мм}^3$, толщина фoveальной сетчатки составила в среднем 499 ± 141 мкм. При выполнении ОКТ в режиме ангиографии в макулярной области определялись участки локальной ишемии и расширение аваскулярной зоны.

1-я группа сравнения была сформирована 30 беременными женщинами с преэклампсией (60 глаз).

Их возраст варьировал от 22 до 43 лет ($30 \pm 6,9$ года). Умеренная степень преэклампсии имела место у 22 беременных, ее тяжелая степень – у 8. У 21 женщины роды проводились через естественные родовые пути, операция кесарева сечения была проведена 9 женщинам.

2-я группа сравнения была сформирована 20 женщинами с физиологическим течением беременности, сопоставимого возраста и сроков беременности. У всех женщин данной группы роды проводились через естественные родовые пути.

В контрольную группу вошли 20 соматически здоровых небеременных женщин (40 глаз).

Всем пациентам проводилось исследование уровня эндотелина-1 в слезной жидкости (СЖ) и фактора Виллебранда (ФВ) в плазме крови. Определение уровня эндотелина-1 в образцах СЖ выполняли на полуавтоматическом анализаторе для иммуноферментного анализа с использованием набора реактивов Endotelin (1–21) (Biomedica, Австрия). Исследовалось содержание ФВ в плазме крови агрегационным методом на отмытых и фиксированных донорских тромбоцитах с ристомиином. Выбор именно данного показателя был обусловлен тем, что он характеризует как регионарный, так и организменный уровень содержания ФВ. Тем самым объективно подтверждалось наличие генерализованной ЭД [8–10].

В совокупности с оценкой уровня эндотелина-1 в регионарной системе глаза складывалась более полная картина наличия генерализованной и регионарной ЭД. Исследования проводились дважды в 1-й и 2-й группах сравнения (III триместр беременности и спустя 6–8 мес. после родов). В основной и контрольной группах они выполнялись однократно. Сроки динамического наблюдения составили 4 года.

Проведен сравнительный анализ изучаемых значений в группах. Методы математической статистики – на основе программы IBM SPSS Statistics 20. Выполнялся расчет $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение. Все исследованные выборки подчинялись нормальному закону распределения по критерию Шапиро–Уилка. Множественное сравнение групп производилось с помощью дисперсионного анализа с последующими апостериорными тестами Тьюки и Шеффе при критическом уровне значимости, равном 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные данные отражены в *таблице*.

По данным, представленным в *таблице*, видно, что как в основной группе, так и в 1-й группе сравнения отмечены наиболее высокие уровни эндотелина-1 в СЖ – $2,6 \pm 0,4$ и $2,69 \pm 1,49$ нг/мл соответственно. Они статистически значимо отличались от контрольной группы – $0,86 \pm 0,25$ нг/мл ($p < 0,05$).

Уровень ФВ в плазме крови оказался также наиболее высоким в основной группе и в 1-й группе сравне-

Таблица

Сравнительная характеристика уровней эндотелина-1 и фактора Виллебранда в группах

Table

Comparative characteristics levels of endothelin-1 and von Willebrand factor in groups

Группа Group	Эндотелин-1, нг/мл Endothelin-1, ng/ml	Фактор Виллебранда, % von Willebrand factor, %	Эндотелин-1, нг/мл Endothelin-1, ng/ml	Фактор Виллебранда, % von Willebrand factor, %
Основная группа The main group (n=16)	2,6±0,4 ^{1,2}	110,3±29,2 ^{1,2}	-	-
Контрольная группа The control group (n=20)	0,86±0,25	66,5±12,4	-	-
	III триместр III trimester of pregnancy		6–8 месяцев после родов 6–8 months after delivery	
1-я группа сравнения The 1st comparison group (n=30)	2,69±1,49 ^{1,2}	109,3±33,2 ^{1,2}	2,34±1,52 ^{1,2}	100,9±33,8 ^{1,2}
2-я группа сравнения The 2nd comparison group (n=20)	1,05±0,34	74,1±18,1	0,96±0,28	64,3±7,3

Примечание: 1 – статистически значимые отличия от контрольной группы; 2 – статистически значимые отличия от 2-й группы сравнения ($p < 0,05$).

Note: 1 – statistically significant differences from the control group; 2 – statistically significant differences from the 2nd comparison group ($p < 0,05$).

ния относительно контрольной группы: 110,3±29,2 и 109,3±33,2% против 66,5±12,4% соответственно ($p < 0,05$). В свою очередь, значения показателя ФВ в основной группе и 1-й группе сравнения оказались вполне сопоставимыми.

Спустя 6–8 месяцев после родов в 1-й группе сравнения показатели эндотелина-1 в СЖ и ФВ в плазме крови имели тенденцию к снижению (2,34±1,52 нг/мл и 100,9±33,8% соответственно), хотя к данному сроку их значения еще были сопоставимыми с основной группой ($p > 0,05$).

Уровни ФВ и эндотелина-1, которые, как известно, являются основными маркерами развития ЭД, оказались высокими как у женщин основной группы (110,3±29,2% и 2,6±0,4 нг/мл соответственно), так и 1-й группы сравнения (109,3±33,2% и 2,69±1,49 нг/мл соответственно). Они статистически значимо отличались от группы контроля и 2-й группы сравнения (66,5±12,4%, 0,86±0,25 нг/мл и 64,3±7,3%, 0,96±0,28 нг/мл соответственно). Полученные факты подтверждают развитие ЭД как при преэклампсии, так и при формировании ОРВ. У женщин, в анамнезе которых имеет место преэклампсия, уровень маркеров ЭД оказался также высоким спустя 6–8 мес. после родов, что в отдаленном постродовом периоде может создать благоприятный фон для развития ОРВ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным литературы, в подавляющем большинстве случаев у беременных с преэклампсией после родов происходит постепенная нормализация состояния эндотелия сосудов [11]. Но все же в ряде случаев эндотелиопатия может оставаться длительное время, формируя синдром ЭД с его негативными последствиями в сосудах сетчатки [12, 13]. Эндотелиопатия после осложненной беременности может сохраняться вследствие повышенных уровней эндотелина-1 в СЖ и ФВ в плазме крови, которые характеризуют системную и местную ЭД. Все это сопровождается развитием оксидативного стресса и нарушением коагуляционного гемостаза в сосудистой системе глаза, что ведет к развитию ретиального вазоспазма, снижению хориоретинальной гемодинамики, повреждению внутреннего гематоретинального барьера с развитием субклинического макулярного отека. Данный каскад патологических изменений служит благоприятным фоном для развития сосудистой ретиальной патологии в отдаленном постродовом периоде, об этом свидетельствуют многолетние исследования, проводимые в нашей клинике [7, 14, 15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У женщин с преэклампсией в III триместре беременности и со сформировавшейся ОРВ наблюдался наибольший уровень эндотелина-1 в СЖ и ФВ в плазме крови. Сохранение высокого уровня маркеров ЭД у женщин с преэклампсией через 6–8 мес. после родов может свидетельствовать о ее сохранении, что является патогенетически неблагоприятным фоном для развития сосудистой ретинальной патологии в отдаленном постродовом периоде.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Мошетьева Л.К., Яровая Г.А., Цихончук Т.В., Нешкова Е.А., Туркина К.И. Состояние системы гемостаза крови и слезной жидкости при окклюзиях ретинальных вен. Вестник офтальмологии 2016;132(4):88–93. [Moshetova LK, Yarovaya GA, Tsikhonchuk TV, Neshkova E A, Turkina K I. Changes in hemostasis-related parameters of blood and lacrimal fluid in patients with retinal vein occlusion. Russian Annals of Ophthalmology 2016;132(4): 88–93. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2016132488-93
- Либман Е.С., Шахова Е.В. Состояние и динамика слепоты и инвалидности вследствие патологии органа зрения в России. Актуальные вопросы офтальмологии 2007;2: 12–19. [Libman ES, Shakhova EV. The state and dynamics of blindness and disability due to pathology of the organ of vision in Russia. Actual issues of ophthalmology 2007;2: 12–19. (In Russ.)]
- Cugati S, Wang JJ, Knudtson MD, Klein R, Klein BE, Wong TY, Mitchell P. Retinal vein occlusion and vascular mortality. Ophthalmology 2007;114(3): 520–524. doi: 520–524. 10.1016/j.ophtha.2006.06.061
- Rogers SL, McIntosh RL, Lim L, Mitchell P, Cheung N, Kowalski JW, Nguyen HP, Wang JJ, Wong TY. Natural history of branch retinal vein occlusion: an evidence-based systematic review. Ophthalmology 2010;117(6): 1094–1101. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.01.058
- Рыков С.А., Сук С.А., Романова Т.А., Венедиктова О.А. Распространение тромбоза вен сетчатки в структуре лазерных вмешательств на заднем отрезке глаза. Таврический медицинско-биологический вестник. 2012;15(3): 164–169. [Rykov SA, Suk SA, Romanova TA, Venediktova OA. Distribution of retinal vein occlusion in the structure of laser retinal surgery. Tavricheskiy meditsinskobiologicheskiy vestnik 2012;15(3): 164–169. (In Russ.)]
- Klein R, Klein BE, Moss SE, Meuer SM. The epidemiology of retinal vein occlusion: The Beaver Dam Eye Study. Archives of Ophthalmology 2008;126: 513–518.
- Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Чижова Г.В., Филь А.А., Помыткина Н.В., Пашенцев Я.Е. Состояние показателей ангио-ОКТ макулярной зоны у беременных женщин с преэклампсией во взаимосвязи с содержанием фактора эндотелиальной дисфункции, их значение для прогнозирования сосудистой ретинальной патологии в постродовом периоде. Офтальмохирургия 2019;3: 63–71. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Chizhova GV, Fil AA, Pomytkina NV, Pashentsev YE. The state of indicators of the angio-OCT of the macular area in pregnant women with preeclampsia in conjunction with the content of the factor of endothelial dysfunction, their importance for predicting vascular retinal pathology in the postpartum period. Fyodorov journal of ophthalmic surgery. 2019;3: 63–71. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2019-3-63-71
- Соколов Е.И., Гришина Т.И., Штин С.Р. Влияние фактора Виллебранда и эндотелина-1 на формирование тромботического статуса при ишемической болезни сердца. Кардиология. 2013;(3): 25–30. [Sokolov EI, Grishina TI, Shtin SR. Effect of von Willebrand factor and endothelin-1 on formation of thrombotic status in patients with ischemic heart disease. Kardiologiya. 2013;(3): 25–30. (In Russ.)]
- Lopes van Balen VA, Spaan JJ, Cornelis T, Spaanderman MEA. Prevalence of chronic kidney disease after preeclampsia. Journal of Nephrology. 2017;30(3): 403–409. doi: 10.1007/s40620-016-0342-1
- Montoro-Garcia S, Shantsila E, Lip GYH. Potential value of targeting von Willebrand factor in atherosclerotic cardiovascular disease. Expert opinion on therapeutic targets. 2014;18(1): 43–53. doi: 10.1517/14728222.2013.840585
- Сидорова И.С., Никитина Н.А. Особенности патогенеза эндотелиоза при преэклампсии. Акушерство и гинекология. 2015;1: 72–78. [Sidorova IS, Nikitina NA. Pathogenesis of endotheliosis in preeclampsia. Obstetrics and gynecology. 2015;1: 72–78. (In Russ.)]
- Bokslag A, Teunissen PW, Franssen C, van Kesteren F, Kamp O, Ganzevoort W, Paulus WJ, de Groot CJM. Effect of earlyonset preeclampsia on cardiovascular risk in the fifth decade of life. Am J Obstet Gynecol. 2017;216(5): 523.e1–7. doi: 10.1016/j.ajog.2017.02.015
- White WM, Mielke MM, Araoz PA, Lahr BD, Bailey KR, Jayachandran M, Miller VM, Garovic VD. A history of preeclampsia is associated with a risk for coronary artery calcification 3 decades later. Am J Obstet Gynecol. 2016;214(4): 519.e1–8. doi: 10.1016/j.ajog.2016.02.003
- Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Бердаков Ю.Н., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Закономерности макулярного кровотока у беременных женщин с преэклампсией в III триместре и после родов, факторы риска развития сосудистой патологии заднего отрезка глаза. Тихоокеанский медицинский журнал. 2019;(2): 25–28. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Berdakov YuN, Fil AA, Pashentsev YaE. Regularities of macular blood flow in pregnant women with preeclampsia in the III trimester and after delivery, risk factors for development of vascular pathology of posterior segment of the eye. Pacific Medical Journal 2019;(2): 25–28. (In Russ.)] doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.25-28
- Сорокин Е.Л., Коленко О.В., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Бердаков Ю.Н., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Особенности хориоидального кровотока глаза при беременности и в послеродовом периоде у женщин с преэклампсией, его клиническое значение для прогнозирования риска сосудистой патологии заднего отрезка глаза. Тихоокеанский медицинский журнал. 2019;2: 43–46. [Sorokin EL, Kolenko OV, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Berdakov YuN, Fil AA, Pashentsev YaE. The choroidal blood flow of eye during pregnancy and in postnatal period in women with preeclampsia, clinical part for predicting risk of vascular pathology of posterior segment of the eye. Pacific Medical Journal. 2019;2: 43–46. (In Russ.)] doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.43-46

Информация об авторах

Анастасия Александровна Филь – научный сотрудник, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Евгений Леонидович Сорокин – д.м.н., профессор, профес-
сор, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Олег Владимирович Коленко – д.м.н., профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Information about the authors

Anastasia A. Fil – scientific worker of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Sorokin Evgenii Leonidovich – Med.Sc.D., Prof., Deputy Head for Scientific Work of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Prof. of Department of General and Clinical Surgery the Far Eastern State Medical University <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Kolenko Oleg Vladimirovich – Med.Sc.D., Director of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Prof. of Department of ophthalmology the Postgraduate Institute for Public Health Workers, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.735

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-39-44>

Результаты лечения диабетического макулярного отека с применением интравитреальной фармакотерапии

Ксения Игоревна Кудоярова, Ринат Мухаметович Зайнуллин, Марат Римович Каланов
Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Провести сравнительный анализ эффективности интравитреального введения (ИВВ) препарата группы глюкокортикостероидов (имплантата с дексаметазоном) и ингибитора ангиогенеза (афлиберцепта) при макулярном отеке у пациентов с сахарным диабетом.

Материал и методы. В исследовании участвовали 80 пациентов (80 глаз) с диабетическим макулярным отеком. В 1-ю группу исследования вошли 38 пациентов (38 глаз), которым было выполнено однократное ИВВ дексаметазон-содержащего биодеградируемого имплантата Озурдекс в дозе 0,7 мг по стандартной методике. Во 2-й группе 42 пациентам (42 глаза) было выполнено 5 загрузочных доз ингибитора ангиогенеза афлиберцепта с интервалом 1 месяц. Всем пациентам ежемесячно проводили спектральную оптическую когерентную томографию (ОКТ) макулярной области, а также визометрию и тонометрию на протяжении срока наблюдения (6 мес.).

Результаты. Через 1 месяц после ИВВ исследуемых препаратов в обеих группах воспалительных реакций ни в одном случае выявлено не было. По данным ОКТ, сохранялся кистозный отек макулярной области с тенденцией к уменьшению толщины в фовеа. После лечения афлиберцептом средняя толщина сетчатки в макуле составила $186,4 \pm 15,1$ мкм, острота зрения в среднем составляла $0,48 \pm 0,05$ у 85,7% пациентов. На фоне терапии ИВВ препарата Озурдекс повышение остроты зрения отмечали у 89,4% пациентов.

Заключение. В ходе данного исследования установлено, что интравитреальная фармакотерапия блокатором ангиогенеза и имплантатом с дексаметазоном пациентам с диабетическим макулярным отеком сопоставима по своей эффективности – 85,7 и 89,4% соответственно. При отсутствии по ряду причин возможности проведения систематической антиангиогенной терапии целесообразно применение имплантата с дексаметазоном пролонгированного действия.

Ключевые слова: макулярный отек, интравитреальная фармакотерапия, блокатор ангиогенеза, имплантат с дексаметазоном

Для цитирования: Кудоярова К.И., Зайнуллин Р.М., Каланов М.Р. Результаты лечения диабетического макулярного отека с применением интравитреальной фармакотерапии. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 39–44.

Original article

Results of the treatment of diabetic macular edema with the use of intravitreal pharmacotherapy

Ksenia I. Kudoyarova, Rinat M. Zainullin, Marat R. Kalanov
Ufa Research Institute of Eye Diseases, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Purpose. To conduct a comparative analysis of the effectiveness of intravitreal injection of dexamethasone-containing implant and aflibercept in macular edema in patients with diabetes mellitus.

Material and methods. The study involved 80 patients (80 eyes) with macular edema. The group 1 included 38 patients (38 eyes) who underwent a single intravitreal injection of dexamethasone-containing biodegradable implant Ozurdex in a dose of 0.7 mg according to the standard technique. In the group 2, 42 patients (42 eyes) received 5 loading doses of aflibercept with an interval of one month. All patients underwent monthly spectral optical coherence tomography (OCT) of the macular area, as well as visometry and tonometry during the observation period.

Results. One month after intravitreal injection of the studied drugs in both groups, no inflammatory reactions were detected in any case. According to OCT data, cystic edema of the macular area with a tendency to decrease the thickness in the fovea was preserved. After treatment with aflibercept, the average retinal thickness in the macula was $186,4 \pm 15,1$ μm , and visual acuity averaged 0.48 ± 0.05 in 85,7% of patients. During therapy with intravitreal injection of Ozurdex, an increase in visual acuity was noted in 89,4% of patients.

Conclusion. This study found that intravitreal pharmacotherapy with an angiogenesis blocker and a dexamethasone implant in patients with diabetic macular edema are comparable in its effectiveness – 85,7 and 89,4% respectively. If systematic anti-angiogenesis therapy is not possible for a number of reasons, it is advisable to use a prolonged dexamethasone implant.

Key words: macular edema, intravitreal pharmacotherapy, angiogenesis inhibitor, implant with dexamethasone

For quoting: Kudoyarova K.I., Zainullin R.M., Kalanov M.R. Results of the treatment of diabetic macular edema with the use of intravitreal pharmacotherapy. Point of view. East – West. 2022;1: 39–44.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Распространенность диабетического макулярного отека (ДМО) во всем мире неуклонно нарастает. Он является одной из основных причин снижения остроты зрения и потери зрения у пациентов, страдающих диабетом [1–3]. Частота ДМО возрастает с увеличением тяжести диабетической ретинопатии (ДР), достигая 70% при пролиферативной стадии данного заболевания [4].

Основную роль в развитии ДМО играет нарушение внутреннего гематоретинального барьера, возникающее вследствие повреждения эндотелия капилляров (нарушение функционирования систем межклеточных контактов или повреждение эндотелия), вызванного локальной гипоксией сетчатки, осмотическим стрессом, повышенной экспрессией сосудистого эндотелиального фактора роста (vascular endothelial growth factor – VEGF) и провоспалительных цитокинов [5].

Действие VEGF опосредуется через тирозинкиназные рецепторы I и II типа – VEGFR-1 и VEGFR-2, присутствующие на поверхности эндотелиальных клеток [6]. Увеличение секреции VEGF приводит к повышению проницаемости собственных сосудов и стимуляции роста новообразованных. В настоящее время появляются исследования о вовлечении плацентарного фактора роста (placental growth factor – PlGF) в патогенез ДМО [7, 8]. Предполагается, что PlGF за счет связывания с рецептором VEGFR-1 и вовлечения иммунокомпетентных клеток в патологический каскад может оказывать влияние на развитие патологического ангиогенеза [9, 10]. Как известно, препараты бевацизумаб (не зарегистрирован для применения в офтальмологии на территории РФ) и ранибизумаб блокируют все изоформы VEGF-A, тогда как афлиберцепт, помимо VEGF-A, блокирует VEGF-B и PlGF [11, 12].

Однако в последние годы ряд ученых особую роль в патогенезе ДМО отводят лейкоцитам (накопление лейкоцитов на поверхности капилляров сетчатки), приводящему к повышенной выработке внутриклеточных молекул адгезии (ICAM) 1, которые опосредуют привлечение моноцитов и нейтрофилов в эпителий сосудов. Доказано, что ICAM-1 стимулирует уже существующий лейкоцитоз, что также способствует нарушению проницаемости сосудов и повреждению гематоретинального барьера при сахарном диабете [12–15]. Кортикостероиды оказывают противовоспалительный эффект посредством нескольких механизмов, включая ингибирование синтеза медиаторов воспаления и VEGF [16, 17].

С учетом современных представлений о воспалительной природе патогенеза ДМО, применение дексаметазонсодержащего биодеградируемого имплантата Озурдекс для интравитреального введения (ИВВ) с длительным высвобождением действующего вещества (в дозе 0,7 мг), разрешенного в Российской Федерации, является весьма перспективным. Он блокирует продукцию провоспалительных медиаторов, включая VEGF

[18–21], ингибирует лейкоцитоз [20] и усиливает внутренний гематоретинальный барьер [21].

Однако исследования, посвященные изучению эффективности применения имплантата с дексаметазоном при лечении ДМО, в РФ единичны [22], а вопрос терапии макулярного отека (МО) является по-прежнему актуальным и требует дальнейшего изучения.

ЦЕЛЬ

Провести сравнительный анализ эффективности ИВВ препарата группы глюкокортикостероидов (дексаметазонсодержащего имплантата) и ингибитора ангиогенеза (афлиберцепта) при МО у пациентов с сахарным диабетом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовали 80 пациентов (80 глаз) с МО на фоне компенсированного сахарного диабета 2-го типа, продолжительность которого составила в среднем $12,2 \pm 3,4$ года. Средний возраст пациентов составил $66,1 \pm 4,8$ года. Женщин было 45 (56,25%), мужчин – 35 (43,75%). Все пациенты имели компенсированный уровень гликемии на фоне приема таблетированных форм сахароснижающих препаратов.

Были сформированы 2 группы. В 1-ю группу исследования вошли 38 пациентов (38 глаз), которым было выполнено ИВВ дексаметазонсодержащего биодеградируемого имплантата Озурдекс (Allergan Pharmaceuticals Ireland, Ирландия) в дозе 0,7 мг по стандартной методике, однократно. Во 2-й группе 42 пациентам (42 глаза) было выполнено 5 загрузочных доз ингибитора ангиогенеза афлиберцепт с интервалом 1 месяц. После интравитреальной инъекции всем пациентам была рекомендована местная антибактериальная терапия в виде инстилляций и наблюдение с контролем внутриглазного давления (ВГД) у офтальмолога (при необходимости – местная гипотензивная терапия).

Всем пациентам ежемесячно проводили спектральную оптическую когерентную томографию (ОКТ) макулярной области оперированного глаза на приборе RS 3000 (NIDEK, Япония), в режиме «macula multi cross, 6 mm», а также визометрию и бесконтактную тонометрию на протяжении срока наблюдения 6 месяцев.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием методов описательной статистики, однофакторного дисперсионного анализа и апостериорного критерия Дункана (Duncan's test) для множественного сравнения. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В обеих группах исследования изменения на глазном дне до интравитреальной фармакотерапии харак-

теризовались наличием микроаневризм, твердых экссудатов. По данным ОКТ, в макулярной области были выявлены умеренные дистрофические изменения, кистозный или смешанный отек сетчатки. Кистозные полости разного размера располагались преимущественно в ядерных ретинальных слоях. Толщина макулярной области в фовеоле в 1-й группе пациентов варьировала от 369 до 661 мкм и составила в среднем $515,4 \pm 24,1$ мкм, во 2-й группе пациентов – от 411 до 652 мкм, в среднем $495,5 \pm 25,1$ мкм.

Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) у пациентов 1-й группы исходно варьировала от 0,09 до 0,6, составив в среднем $0,25 \pm 0,08$. Во 2-й группе она колебалась от 0,1 до 0,8, в среднем оказалась равна $0,28 \pm 0,09$. ВГД у пациентов обеих групп находилось в пределах нормальных значений.

Через 1 месяц после ИВВ исследуемых препаратов в обеих группах воспалительных реакций ни в одном случае выявлено не было. По данным ОКТ, сохранялся кистозный отек макулярной области с тенденцией к уменьшению толщины в фовеа. Отмечалось также повышение МКОЗ. У 9 (23,6%) пациентов 1-й группы, которым было выполнено ИВВ имплантата с дексаметазоном, отмечалось повышение ВГД в пределах 25 мм рт.ст. После инстилляций гипотензивных капель ВГД стабилизировалось во всех случаях.

Через 2 месяца после ИВВ препаратов толщина сетчатки в фовеа уменьшилась в обеих группах: на 52,8 и 44,3% соответственно ($p < 0,05$), при этом пациенты отмечали значительное улучшение остроты зрения.

Через 3 месяца после ИВВ имплантата с дексаметазоном признаков отека не наблюдалось у 35 (92,1%) пациентов, толщина сетчатки в фовеа уменьшилась в среднем на 50,4% с частичным восстановлением фовеолярного углубления. Отмечалось выраженное повышение МКОЗ, значения ВГД оставались стабильными. Во 2-й группе после 3-й инъекции афлиберцепта толщина сетчатки в макуле не изменилась, оставаясь в пределах нормальных значений ($p < 0,05$).

Через 4–5 месяцев после ИВВ имплантата с дексаметазоном наблюдалась стабильная клиническая картина течения заболевания у 36 (94,7%) пациентов: по данным ОКТ, признаков МО не наблюдалось, средняя толщина сетчатки в фовеа составляла $198,9 \pm 17,1$ мкм, а МКОЗ в среднем была $0,68 \pm 0,06$.

Во 2-й группе пациентов через 1 месяц после 5 инъекции афлиберцепта средняя толщина сетчатки в макуле составила $186,4 \pm 15,1$ мкм, при этом МКОЗ в среднем оказалась равна $0,48 \pm 0,05$ у 85,7% пациентов (рис. 1).

Через 6 месяцев после ИВВ дексаметазонсодержащего биодеградируемого имплантата повышение остроты зрения отмечали у 89,4% пациентов, при этом, по данным ОКТ, в макулярной области признаков отека не наблюдалось, толщина сетчатки в фовеа не изменилась (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важных в изучении эффективности и безопасности интравитреальных инъекций афлиберцепта при ДМО было рандомизированное контролируемое исследование II фазы DA VINCI, включавшее 221 пациента. После 12 месяцев лечения афлиберцептом повышение МКОЗ составило 2–3 строки. Исследование DA VINCI показало, что интравитреальная терапия афлиберцептом гораздо более эффективна в плане повышения МКОЗ и уменьшения центральной толщины сетчатки по сравнению с лазерной терапией [23]. Схожие результаты отмечались в рандомизированных клинических исследованиях VIVID и VISTA, в ходе которых у пациентов, получавших препарат в дозе 2 мг через каждые 4 недели, было выявлено повышение МКОЗ [24]. Согласно результатам нашего исследования, применение последовательных инъекций афлиберцепта способствовало повышению МКОЗ в 1,78 раза и снижению толщины сетчатки в макулярной области в 2,58 раза. Процент резистентности к терапии афлиберцептом составил 14,3%, что также согласуется с результатами других исследований [25, 26].

Также следует отметить, что, по данным зарубежных исследований, пациенты с высоким риском развития артериотромботических заболеваний, которые подвергаются частому лечению путем применения анти-VEGF-препаратов (например, ежемесячная инъекция афлиберцепта или ранибизумаба), демонстрируют повышенный риск кардиоваскулярных осложнений по сравнению с рандомизированным контролем [27].

В результате проведенного нами исследования установлено, что применение интравитреального имплантата с дексаметазоном для лечения ДМО в качестве препарата первого выбора способствовало повышению МКОЗ в 1,9 раза и снижению толщины сетчатки в макулярной области в 1,6 раза через 1 месяц после его введения. Через 5 месяцев МКОЗ повысилась в 2,68 раза, отек сетчатки при этом уменьшился в 2,78 раза через 6 месяцев.

Таким образом, максимальный эффект интравитреальной фармакотерапии имплантатом с дексаметазоном наблюдался нами через 5–6 месяцев после начала лечения с постепенной нормализацией исследуемых параметров в течение всего срока наблюдения. В этом отношении полученные нами результаты отличаются от данных ряда исследователей, которые отмечают максимальный терапевтический эффект от воздействия препарата через 8 недель и на протяжении 1–3 месяцев [22]. Более того, в ходе проведения данного исследования отмечалось сходство динамики изменений исследуемых параметров с антиангиогенной терапией при условии ее адекватного и правильного применения. В свете проблемы поиска наиболее эффективных методов терапии ДМО остается актуальным вопрос выбора наиболее оп-

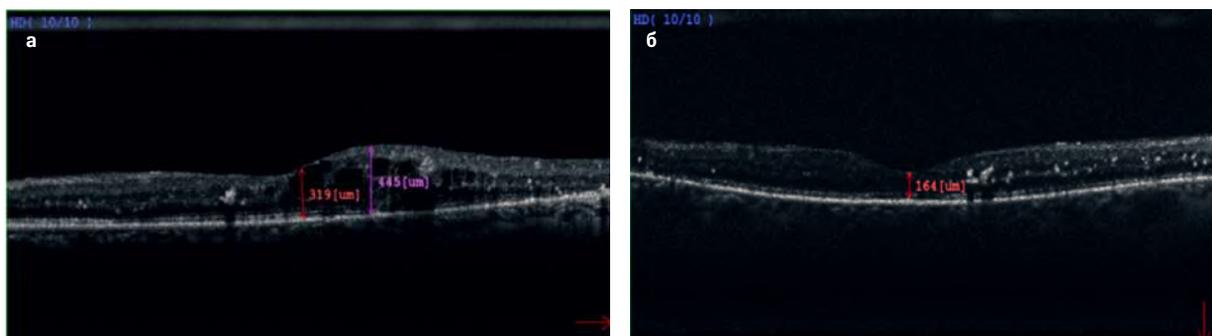


Рис. 1. Томограмма центральной зоны сетчатки пациента Е.: а – до лечения; б – через месяц после 5-й инъекции ИВВ афлиберцепта

Fig. 1. Tomogram of the central retinal area of patient E: а – before treatment; б – a month after the 5th injection of aflibercept

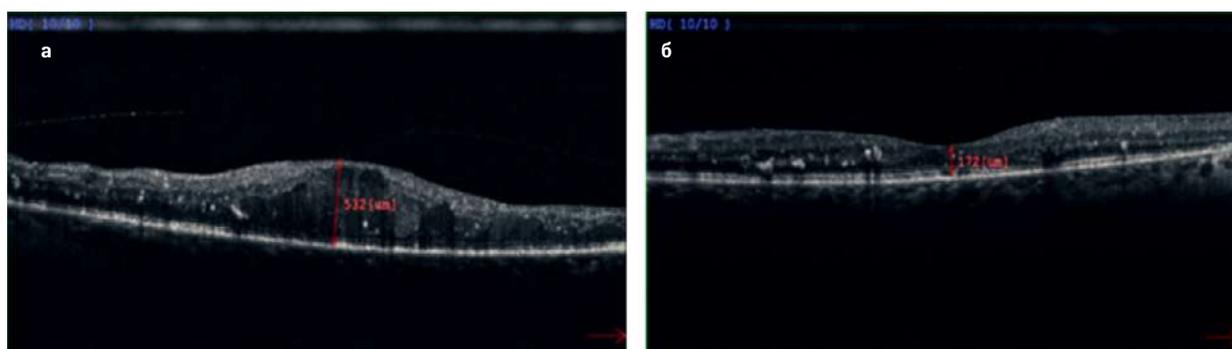


Рис. 2. Томограмма центральной зоны сетчатки пациента З.: а – до лечения; б – через 6 месяцев после ИВВ имплантата с дексаметазоном

Fig. 2. Tomogram of the central retinal area of patient Z: а – before treatment; б – six months after the intravitreal injection of implant with dexamethasone

тимального метода лечения данной патологии, связанный с дальнейшими исследованиями и более длительным периодом наблюдения пациентов.

Согласно данным научной литературы, наиболее частые осложнения интравитреального применения глюкокортикостероидных препаратов выражаются в повышении ВГД и развитии катаракты [28, 29]. В нашем исследовании уровень ВГД повысился выше нормальных показателей после начала лечения в 23,6% случаев (у 9 пациентов) с последующей нормализацией офтальмотонуса на фоне местной гипотензивной терапии. В 13,1% случаев (5 пациентов) наблюдали незначительное снижение прозрачности оптических сред за счет незначительного усиления помутнения в ядерных слоях хрусталика, что, однако, не оказало значимого влияния на изменение остроты зрения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования установлено, что лечение как блокатором ангиогенеза афлиберцептом, так и имплантатом с дексаметазоном при ДМО сопоставимо по своей эффективности. Так, применение ИВВ дексаметазонсо-

держающего биodeградируемого имплантата и блокатора ангиогенеза у пациентов с ДМО позволило нормализовать толщину и структуру сетчатки, а также повысить остроту зрения в сроки наблюдения до 6 месяцев в 89,4 и 85,7% случаев соответственно.

При отсутствии возможности проведения систематической антиангиогенной терапии (несоблюдение комплаентности, наличия у пациентов сердечно-сосудистых заболеваний в стадии декомпенсации) целесообразно применение имплантата с дексаметазоном.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Зайнуллин Р.М., Кудоярова К.И. К вопросу об эпидемиологии сахарного диабета и диабетической ретинопатии в Республике Башкортостан. *Acta Biomedica Scientifica*. 2019;4(4): 66–69. [Bikbov MM, Gil'manshin TR, Zainullin RM. Epidemiology of diabetic retinopathy in the republic of Bashkortostan. *Acta Biomedica Scientifica*. 2019;4(4): 66–69. (In Russ.)] doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.9
2. Бикбов М.М., Зайнуллин Р.М., Гильманшин Т.Р., Халимов Т.А. Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения диабетического макулярного отека и

- эпиретинальной мембраны. Офтальмология. 2019;16(S1): 33–39. [Bikbov MM, Zainullin RM, Gil'manshin TR, Khalimov TA. Comparative analysis of the long-term results of diabetic macular edema and epiretinal membrane surgical treatment. Ophthalmology. 2019;16(S1): 33–39. (In Russ.)]
3. Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Gil'manshin TR, Zainullin RM, et al. Axial length and its associations in a Russian population: the ural eye and medical study. PLoS ONE. 2019;14(2): e0211186.
 4. Трахтенберг Ю.А., Аметов А.С., Демидова Т.Ю., Воробьева И.В. Антиоксидантная терапия непролиферативной диабетической ретинопатии. Врач. 2006;11: 15–18. [Trakhtenberg YA, Ametov AS, Demidova TY, Vorob'eva IV. Antioksidantnaya terapiya neproliferativnoi diabeticheskoi retinopatii. Vrach. 2006;11: 15–18. (In Russ.)]
 5. Haller JA, Schachat AP. Update on the pathophysiology, molecular biology, and treatment of macular edema. Advanced studies in ophthalmology. 2007;4(7): 178–190.
 6. Cao Y. Positive and negative modulation of angiogenesis by VEGFR1 ligands. Sci Signal. 2009; 2(59): re1. doi: 10.1126/scisignal.259re1
 7. Исакова А.Г., Золотарев А.В., Викторов Д.А., Тороповский А.Н., Никитин А.Г. Роль факторов роста сосудов в развитии диабетической ретинопатии и макулярного отека. Российский офтальмологический журнал. 2018;11(2): 62–69. [Iskhakova AG, Zolotarev AV, Viktorov DA, Toropovsky AN, Nikitin AG. The role of vascular growth factors in diabetic retinopathy and macular edema development. Russian ophthalmological journal. 2018;11(2): 62–69. (In Russ.)] doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-2-62-69
 8. Ando R, Noda K, Namba S, et al. Aqueous humour levels of placental growth factor in diabetic retinopathy. Acta Ophthalmol. 2014;92: 245–246. doi: 10.1111/aos.12251
 9. Miyamoto N, de Kozak Y, Jeanny J, et al. Placental growth factor-1 and epithelial haemato-retinal barrier breakdown: potential implication in the pathogenesis of diabetic endothelial growth factor (VEGF) and related ligands by VEGF Trap, ranibizumab and bevacizumab retinopathy. Diabetologia. 2007;50: 461–470. doi: 10.1007/s00125-006-0539-2
 10. Papadopoulos N, Martin J, Ruan Q, et al. Binding and neutralization of vascular. Angiogenesis. 2012;15(2): 171–185. doi: 10.1007/s10456-011-9249-6
 11. Санторо Э.Ю. Опыт применения афлиберцепта в лечении диабетического макулярного отека по стандартному протоколу в реальной клинической практике. Российский офтальмологический журнал. 2018;11(4): 80–85. [Santoro EYu. Experiences of using aflibercept in diabetic macular edema treatment: data from routine clinical practice. Russian ophthalmological journal. 2018;11(4): 80–85. (In Russ.)] doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-4-80-85
 12. Leal EC, Manivannan A, Hosoya K, Terasaki T, Cunha-Vaz J, Ambrosio AF, Forrester JV. Inducible nitric oxide synthase isoform is a key mediator of leukostasis and blood-retinal barrier breakdown in diabetic retinopathy. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007;48: 5257–5265.
 13. Zhang X, Zeng H, Bao S, Wang N, Gillies MC. Diabetic macular edema: new concepts in patho-physiology and treatment. Cell Biosci. 2014;4: 27. doi: 10.1186/2045-3701-4-27.e
 14. Adamis AP, Berman AJ. Immunological mechanisms in the pathogenesis of diabetic retinopathy. Semin Immunopathol. 2008;30: 65–84. doi: 10.1007/s00281-008-0111-x
 15. White NH, Sun W, Cleary PA, Tamborlane WV, Danis RP, Hainsworth DP, Davis MD. Effect of prior intensive therapy in type 1 diabetes on 10-year progression of retinopathy in the DCCT/EDIC: comparison of adults and adolescents. Diabetes. 2010;59: 1244–1253. doi: 10.2337/db09-1216
 16. Stewart MW. Corticosteroid use for diabetic macular edema: old fad or new trend? Curr Diab Rep. 2012;12: 364–375. doi: 10.1007/s11892-012-0281-8
 17. Sohn HJ, Han DH, Kim IT, Oh IK, Kim KH, Lee DY, Nam DH. Changes in aqueous concentrations of various cytokines after intravitreal triamcinolone versus bevacizumab for diabetic macular edema. Am J Ophthalmol. 2011;152: 686–694. doi: 10.1016/j.ajo.2011.03.033
 18. Schmidt-Erfurth U, Garcia-Arumi J, Bandello F, et al. Guidelines for the management of diabetic macular edema by the European Society of Retina Specialists (EURETINA). Ophthalmologica. 2017;237(4): 185–222. doi: 10.1159/000458539
 19. Tamura H, Miyamoto K, Kiryu J, et al. Intravitreal injection of corticosteroid attenuates leukostasis and vascular leakage in experimental diabetic retina. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2005;46: 1440–1444. doi: 10.1167/iovs.04-0905
 20. Chang-Lin JE, Attar M, Acheampong AA, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of a sustained-release dexamethasone intravitreal implant. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52: 80–86. doi: 10.1167/iovs.10-5285
 21. Haller JA, Kuppermann BD, Blumenkranz MS, et al. Dexamethasone DDS Phase II Study Group. Randomized controlled trial of an intravitreal dexamethasone drug delivery system in patients with diabetic macular edema. Arch Ophthalmol. 2010;128: 289–296. doi: 10.1001/archophthalmol.2010.21
 22. Каменских Т.Г., Батищева Ю.С., Колбнев И.О. и др. Опыт антиангиогенной и кортикостероидной терапии диабетического макулярного отека. Саратовский научно-медицинский журнал. 2017;13(2): 383–388. [Kamenskikh TG, Batishcheva YuS, Kolbenev IO, et al. Experience of antiangiogenic and corticosteroid therapy of a diabetic macular edema Saratov. Journal of Medical Scientific Research. 2017;13(2): 383–388. (In Russ.)]
 23. Do DV, Schmidt-Erfurth U, Gonzalez VH, et al. The DA VINCI study: Phase 2 primary results of VEGF Trap-Eye in patients with diabetic macular edema. Ophthalmology. 2011;118: 1819–1826. doi: 10.1016/j.ophtha.2011.02.018
 24. Brown DM, Schmidt-Erfurth U, Do DV, et al. Intravitreal aflibercept for diabetic macular edema: 100-week results from the VISTA and VIVID studies. Ophthalmology. 2015;122: 2044–2052. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.06.017
 25. Korobelnik JF, Do DV, Schmidt-Erfurth U, et al. Intravitreal aflibercept for diabetic macular edema. Ophthalmology. 2014;121: 2247–2254. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.05.006
 26. Ziemssen F, Schlottman PG, Lim JI, et al. Initiation of intravitreal aflibercept injection treatment in patients with diabetic macular edema: a review of VIVID DME and VISTA DME data. Int J Retina Vitreous. 2016;2: 16. doi: 10.1186/s40942-016-0041-z
 27. Marco A. Zorbin anti-VEGF agents and the risk of arteriothrombotic

- events. Asia Pac J Ophthalmol. 2018;1: 63–67. doi: 10.22608/APO.2017495
28. Martínez AH, Delgado EP, Silva G, et al. Early versus late switch: How long should we extend the anti-vascular endothelial growth factor therapy in unresponsive diabetic macular edema patients? Eur J Ophthalmol. 2019;5: 1–8. doi: 10.1177/1120672119848257
29. Busch C, Zur D, Fraser-Bell S, Láins I, et al. Shall we stay, or shall we switch? Continued anti-VEGF therapy versus early switch to dexamethasone implant in refractory diabetic macular edema. Acta Diabetologica. 2018;55: 789–796. doi: 10.1007/s00592-018-1151-x

Информация об авторах

Ксения Игоревна Кудоярова – научный сотрудник, pasinkowa2012@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2148-4708>

Ринат Мухаметович Зайнуллин – к.м.н., rinatmedical@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2357-0968>

Марат Римович Каланов – к.м.н., врач-офтальмолог, kalanov_marat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8480-7949>

Information about the authors

Ksenia I. Kudoyarova – researcher, Department of Vitreoretinal and Laser Surgery, pasinkowa2012@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2148-4708>

Rinat M. Zaimullin – Candidate of Medical Science, Head of the Department of Vitreoretinal and Laser Surgery, rinatmedical@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2357-0968>

Marat R. Kalanov – Candidate of Medical Science, ophthalmologist, 4th microsurgical department, Ufa Research Institute of Eye Diseases, kalanov_marat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8480-7949>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.713

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-45-50>

Строение и функции роговицы. Обзор литературы

Азат Рашидович Халимов, Валентина Константиновна Суркова, Гюлли Мухаррамовна Казакбаева

Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

РЕФЕРАТ

Роговица человека представляет собой уникальную тканевую структуру, состоящую преимущественно из специфического коллагена, особенностью которого является высокая степень организации, что, наряду с оптимальной величиной гидратации стромы, обеспечивает прозрачность роговой оболочки, стабильные опорные свойства и физиологическую рефракцию. Существует прямая зависимость между функциональным состоянием органа зрения и морфологической трансформацией структур роговицы, таких как плотность кератоцитов, эндотелиальных и эпителиальных клеток, состояние компонентов экстрацеллюлярного матрикса и коллагеновых пластин, упорядоченность и пространственная ориентация коллагеновых фибрилл и т.п. Следует отметить, что незначительные отклонения в морфологическом статусе роговой оболочки являются важным признаком развивающегося патологического процесса, который может быть выявлен еще на субклинической стадии заболевания. В обзоре литературы представлены основные сведения о строении и функциональном предназначении слоев роговицы человека.

Ключевые слова: роговица, морфология роговицы

Для цитирования: Халимов А.Р., Суркова В.К., Казакбаева Г.М. Строение и функции роговицы. Обзор литературы. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 46–51.

Original article

The structure and function of the cornea. Literature Review

Azat R. Khalimov, Valentina K. Surkova, Gyulli M. Kazakbaeva

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

The cornea is a unique tissue structure which consists mainly of specific collagen characterized by a high degree of organization that, along with the optimal amount of stroma hydration, provides transparency of the cornea, stable supporting properties and physiological refraction. There is a direct connection between the functional state of the visual organ and the morphological transformation of corneal structures, such as the density of keratocytes, endothelial and epithelial cells, the state of extracellular matrix components and collagen plates, the ordering and spatial orientation of collagen fibrils, etc. It should be noted that minor deviations in the morphological status of the cornea are an important sign of a pathological process that can be detected even at the subclinical stage of the disease. The literature review provides basic information about the structure and functional purpose of corneal layers.

Key words: cornea, corneal morphology

For quoting: Khalimov A.R., Surkova V.K., Kazakbaeva G.M. The structure and function of the cornea. Literature review. Point of view. East – West. 2022;1: 46–51.

Основное функциональное предназначение роговицы обеспечивается за счет состояния ее клеточных и ацеллюлярных слоев, основного фибриллярного белка коллагена, которые поддерживают как опорные, так и оптические свойства, сохраняя при этом эластичность и прозрачность ткани [1].

Роговица является передней фиброзной оболочкой глаза, имеет диаметр 11–12 мм, несколько эллипсоидную форму – более вытянутую в горизонтальном измерении. При этом у мужчин средний диаметр составляет 11,77 мм, у женщин – 11,64 мм [2]. Толщина роговой оболочки по центру – 500–650 мкм, на периферии мо-

жет достигать 650–800 мкм. Следует отметить, что в течение суток даже в нормальных условиях толщина роговицы может изменяться вследствие естественного обезвоживания или гидратации [3]. Радиус кривизны передней поверхности роговицы в среднем – 7,8 мм, задней – 6,5 мм. Роговица как часть оптической системы глаза представляет собой отрицательную линзу с преломляющей силой от 37 до 48 дптр, что обеспечивает примерно 2/3 рефракции глаза. Сферичность и гладкость передней поверхности роговой оболочки является важным фактором, поддерживающим ее оптические свойства.

В большинстве учебников и монографий по офталь-

мологии в тонком строении роговицы различают 5 слоев, выполняющих определенные функции. В действительности роговица состоит из шести слоев (передний эпителий, боуменова мембрана, соединительнотканная строма, слой Дуа, десцеметова оболочка (ДО) и эндотелий). Нередко еще одним слоем роговицы называют слезную пленку (СП), образующуюся на поверхности переднего эпителия, которая обладает защитными свойствами, в том числе бактерицидными, участвует в метаболизме роговой и конъюнктивной оболочек, выполняет определенную роль в оптической системе глаза. Было установлено, что коэффициент преломления СП равен 1,33. При этом сама СП состоит из 3 слоев: липидного, водного и муцинового. Слезная жидкость содержит до 0,1% органических белковых компонентов – лизоцим, иммуноглобулины А, М, G и E, муциновые гелеобразующие субстанции и др. Из слезы выделено более 100 видов белков, 60 полипептидных фракций, которые играют важную роль в поддержании гомеостаза глазной поверхности [4].

Многослойный передний неороговевающий эпителий роговицы образован 5–7 рядами клеток, имеет толщину около 50 мкм и состоит из 3 слоев – базального, супрабазального и чешуйчатого. Эпителий обильно снабжен нервными окончаниями, за счет которых формируется роговичный рефлекс. Нервные волокна визуализируются как тонкие белые ветвящиеся линии, идущие от лимба до передних и средних слоев роговицы. Последняя содержит более 7 тыс. чувствительных нервных окончаний на 1 мм², для сравнения: кожа человека – около 2 тыс. [5].

Плотность поверхностных эпителиальных клеток составляет примерно 1200 на 1 мм² [6], а их стабильный цитоскелет образуется за счет развитых цитоплазматических структур (эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, реже – митохондрии). Сами клетки удерживаются друг с другом посредством десмосом. Эпителиоциты дифференцируются из клеток базального слоя эпителия, который располагается на базальной мембране (БМ) и участвует в межклеточных взаимодействиях за счет полудесмосом (гемидесмосом), состоящих из коллагена VII типа. Последние призваны обеспечивать устойчивый контакт, в том числе и с подлежащей стромой. Установлено, что клетки базального слоя эпителия обладают кубической формой, содержат овальное ядро, смещенное от центра. БМ эпителия роговицы состоит из двух слоев, имеющих толщину 25 и 50 нм, соответственно. БМ представлена в основном коллагеном типа IV, протеогликанами, нидогенами и ламининами [7]. Базальные эпителиальные клетки отвечают, в частности, за синтез коллагена XVIII типа, который иммунолокализован в БМ эпителия роговицы и конъюнктивы, мембране Десцемета, лимбальных капиллярах. В роговице коллаген XVIII типа, представляющий собой трансмембранный белок, прилегает к эпителиальным клеткам и в меньшей степени – к кератоцитам стромы, играет важ-

ную роль в адгезии эпителиоцитов и подлежащей БМ [8].

За счет интенсивного митотического деления клеток базального слоя эпителия осуществляются синтез компонентов БМ (коллаген IV типа, ламинин, фибронектин) и обновление эпителиоцитов. В случае повреждения переднего эпителия роговицы его полное восстановление происходит в течение 2–7 дней [9]. При этом максимум пролиферативной активности наступает примерно через 24–48 ч, а эпителизация роговой оболочки происходит за счет активированных клеток, расположенных по краю раневой области, без вовлечения в процесс базальных слоев. Установлена миграция базальных эпителиальных и нейральных клеток из лимбальной зоны с высокой пролиферативной активностью в центральную часть роговицы [10]. В свою очередь, длительность регенерации БМ при ее повреждении составляет 6–8 недель [11]. Как и другие ткани, БМ вносит свой вклад в поддержание гомеостаза глаза, препятствуя, в частности, проникновению ряда цитокинов из эпителия к строме [7, 12]. По данным конфокальной микроскопии, средняя плотность клеток базального слоя эпителия с возрастом не меняется и составляет в среднем 5700 на мм² [6, 13]. Особое значение в поддержании функционального состояния органа зрения имеют стромально-эпителиальные взаимодействия, ослабление которых может способствовать развитию дегенеративных заболеваний роговицы [14].

Под базальным слоем клеток эпителия роговицы находится *передняя* пограничная мембрана (боуменова оболочка, БО), названная в честь английского врача, анатома, хирурга William Bowman (1816–1892), открывшего эту морфологическую структуру. БО представляет собой прозрачный гомогенный бесклеточный слой толщиной 8–12 мкм с беспорядочным расположением плотно упакованных коллагеновых фибрилл длиной 240–270 нм, диаметром 14–26 нм. БО представлена коллагеном I типа – основного структурного компонента роговицы, кроме этого в ней присутствуют коллагены III, V, VI и VII типов [15, 16]. Передняя поверхность БО, прилегающая к БМ эпителиальных клеток, гладкая, в то время как задняя, граничащая со стромой, – неровная [17]. БО достаточно устойчива к травмам, воспалениям, деэпителизации роговицы, однако при повреждении полностью не восстанавливается, при этом раневой участок замещается волокнистой тканью. При проведении экспериментальных исследований на глазах лабораторных животных следует учитывать, что БО хорошо развита в роговице человека и приматов, низшие млекопитающие имеют невыраженную переднюю пограничную пластинку [18].

Собственное вещество роговицы – строма, составляет около 9/10 корнеальной толщины, в центральной части достигает 500 мкм, на периферии – около 700 мкм. Строма состоит из чередующихся коллагеновых соединительнотканых пластин, расположенных параллельно поверхности роговицы, клеток и основного вещества.

Экстрацеллюлярный матрикс (ЭЦМ) как составной элемент стромы выполняет не только опорную функцию, но и играет важную роль в метаболических процессах, влияющих на клеточную дифференциацию и миграцию, пролиферацию и апоптоз, ряд других процессов. ЭЦМ участвует в транспорте, депонировании биологически активных молекул, процессах постратаневого ремоделирования роговицы [21–23].

Основное межклеточное вещество стромы представлено сульфатированными гликозаминогликанами, которые ковалентно связаны с белковой частью протеогликанов. Особенности распределения последних в определенной степени определяют гидродинамику и прозрачность роговицы [24]. Кроме этого, архитектонику стромы формируют фибробласты, которые также участвуют в пространственной ориентации коллагеновых фибрилл [25]. Последние являются первичной формой надмолекулярной коллагеновой структуры роговицы. Согласно современным представлениям, волокна коллагена роговицы имеют дугообразную форму, ориентированы от лимба к лимбу, имеют 12 мкм в длину и 25–30 нм в диаметре с промежутками между отдельными волокнами в 55 нм [17, 26]. В физиологических условиях фибриллы, составляющие коллагеновые волокна, имеют правильную ориентацию и упорядоченную структуру [1]. Толщина фибрилл передней стромы роговицы – около 20 нм, задней – 27 нм [27]. Последовательное расположение коллагеновых фибрилл, как и баланс адгезивных белков (кератокана, люмикана, мимекана) – основного вещества стромы, определяет прозрачность роговицы [28, 29].

При исследовании когезионной прочности стромы установлено, что ее расслоение легче всего осуществляется в зонах межламеллярного сцепления. Данная особенность строения роговицы учитывается при интракорнеальной имплантации роговичных колец и сегментов [30].

В центральной части стромы были обнаружены различные типы коллагена (I, II, III, IV, V, VI, XII, XIII, XIV), однако более всего эта ткань представлена коллагеном I типа [15, 16]. Было показано, что последний преобладает во внутренних слоях роговицы [31]. С возрастом в структуре стромы отмечается увеличение коллагена I типа [15], а также может происходить изменение типового состава и соотношения коллагенов, что обычно характерно и для процессов регенерации роговицы после ее травм [32].

Показано, что фибробласты, присутствующие в строме, синтезируют основные типы (I, V, и VI) коллагена в роговице и экспрессируют все посттрансляционные компоненты для их корректной молекулярной сборки [33].

Основные клетки стромы (*кератоциты*) – имеют удлиненную форму толщиной 2 мкм. Было установлено, что данный тип клеток имеет не просто вытянутую форму, но и спирально «закручен» от эпителия к эндо-

телию, что образует уникальную светопрозрачную конструкцию роговицы и создает стабильную систему крепления фибрилл с кератоцитами, облегчающую диффузию метаболитов в ЭЦМ [34]. Активность клеток стромы в норме снижена, тогда как при травмах и воспалениях кератоциты участвуют в синтезе коллагена, мукополисахаридов и множестве других компонентов ЭЦМ (коллагены I, III, V, VI, XII, XIV типов, кератансульфаты, матриксные металлопротеиназы и др.) [34]. Обновление клеток стромы осуществляется за счет митоза, который существенно активируется при повреждениях роговицы. Травматический дефект роговой оболочки сопровождается формированием бесклеточной зоны в пределах 200 мкм от раневого участка. Признаки активации кератоцитов начинают проявляться через 24 ч после травмы [28].

Плотность кератоцитов выше на периферии роговицы, чем в ее центре, а также в передней в строме (1058 клеток на 1 мм²) по сравнению с задней (780 клеток на 1 мм²). Общее количество кератоцитов во всей толще ткани стромы человека на площади в 1 мм² составляет примерно 9600 клеток, или 20 000 на 1 мм³. С возрастом происходит уменьшение числа кератоцитов в среднем на 0,45% в год [6, 34].

Наряду с кератоцитами в строме присутствуют макрофаги и полиморфно-ядерные лейкоциты, отличающиеся от эпителиальных клеток отсутствием у них десмосомных соединений [10]. При развитии воспалительной реакции к ним дополнительно добавляются мигрирующие лейкоциты и макрофаги. Следует отметить важную физиологическую особенность роговицы – это аваскулярность стромы, что обеспечивает однородность и прозрачность ее самой крупной морфологической структуры [35]. Потребность в кислороде для метаболической активности роговицы восполняет непосредственно из атмосферного воздуха. При этом отсутствие в ней кровеносных сосудов, как и непосредственный контакт с окружающей средой, является причиной того, что температура роговой оболочки примерно на 10 °С ниже температуры тела [36]. Обменные процессы в аваскулярной роговице восполняются за счет диффузии из краевой петливой сети, образованной мелкими сосудами, ответвляющимися от передних ресничных артерий, а также посредством осмоса из влаги передней камеры глаза и слезной жидкости, соответственно, через роговичный эндотелий и эпителий.

Слой Дуа, который находится между стромой и ДО, был идентифицирован в 2013–2014 гг. английским профессором Hagminder Dua. По данным электронной микроскопии этот бесклеточный слой отличается высокой прочностью, имеет толщину от 10 до 15 мкм, состоит из 5–8 тонких пластин, главным образом коллагена I типа, волокна которого расположены в продольном, поперечном и косых направлениях [37, 38].

В гистогенетическом понимании задняя пограничная мембрана (ДО) представляет собой БМ эндотели-

альных клеток [39]. Название этой морфологической ткани дано в честь французского врача и ботаника Jean Descemet (1732–1810). Было показано, что толщина волокон ДО на протяжении жизни человека увеличивается от 3 до 14 мкм [40]. В ДО различают две области: переднюю – в форме многослойных пластин, граничащую с соединительнотканной стромой, и заднюю – имеющую форму гранул. ДО состоит из коротких фибрилл толщиной около 10 нм, образованных преимущественно коллагеном IV и в меньшем количестве VIII типов [41]. Было показано, что ДО обладает устойчивостью к действию протеаз, протеиназ, протеолитических ферментов [42]. Задняя пограничная мембрана наряду со слоем Дуа и эндотелием создает естественный барьер для внутриглазной жидкости, обеспечивающий нормальное функционирование роговицы.

Эндотелий роговой оболочки состоит из единственного слоя клеток размером 4–6 мкм, имеющих гексагональную форму. Эндотелий роговицы с одной стороны прилегает к ДО, с другой – контактирует непосредственно с переднекамерной влагой. Одна из основных функций эндотелия – поддержание гомеостаза роговицы в целом за счет обеспечения оптимальной гидратации стромы, синтеза внеклеточных компонентов, активного транспорта ионов и растворенных веществ в роговицу из влаги передней камеры [43]. У здоровых людей до 30 лет общее количество эндотелиоцитов находится в пределах 350–500 тысяч, их плотность составляет 3000–4000 на 1 мм², с возрастом данный показатель снижается до 2000–2500 клеток/мм² [44]. Исследования показывают, что средняя плотность эндотелиальных клеток уменьшается примерно на 10,9 клеток/мм² (0,52%) в год [43, 45]. Потеря клеток в монослое эндотелия компенсируется увеличением их размера и изменением формы. Возрастное сокращение числа эндотелиоцитов имеет положительную корреляцию с более тонкой роговицей [44]. Помимо естественного процесса снижения количества клеток эндотелия, с возрастом может происходить их убыль вследствие различных заболеваний, травм роговицы, хирургических интраокулярных манипуляций. Обычно при критической плотности 500–1000 клеток/мм² наступает декомпенсация «метаболического насоса», наблюдается отек роговицы, и она теряет свою прозрачность [46].

Многие исследователи придерживаются мнения, что процессы митоза в эндотелиальных клетках ограничены. Однако вместе с этим в научной литературе появились немногочисленные сообщения, указывающие на пролиферативную состоятельность эндотелиоцитов и описаны способы активации репаративных функций эндотелия [43, 47].

Иннервация роговицы представлена трофическими, чувствительными и вегетативными нервными волокнами. Высокая чувствительность роговицы обеспечивается системой длинных цилиарных нервов (от глазничной ветви тройничного нерва), образующих перилим-

бальное нервное сплетение и лежит в основе ее защитной функции.

Таким образом, все структуры роговой оболочки характеризуются высокой степенью организации и интеграции, вносят свой вклад в поддержание функционального состояния корнеальных клеток, физиологического баланса биологически активных молекул, белков и воды, что в совокупности обеспечивает прозрачность роговицы и высокие рефракционные характеристики глаза.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бикбов М.М., Бикбова Г.М. Эктазии роговицы (патогенез, патоморфология, клиника, диагностика, лечение). М.: Офтальмология; 2011. [Bikbov MM, Bikbova GM. Corneal ectasia (pathogenesis, pathomorphology, clinical picture, diagnosis, treatment). M.: Oftal'mologiya; 2011. (In Russ.)]
2. Sridhar M. Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66(2): 190–194. doi: 10.4103/ijo.IJO_646_17
3. Ehlers N, Heegaard S, Hjortdal J, Ivarsen A, Nielsen K, Prause JU. Morphological evaluation of normal human corneal epithelium. *Acta Ophthalmol.* 2010;88(8): 858–861. doi: 10.1111/j.1755-3768.2009.01610.x
4. Zhou L, Beuerman RW, Foo Y, Liu S, Ang LP, Tan DT. Characterisation of human tear proteins using high-resolution mass spectrometry. *Ann Acad Med. Singapore.* 2006;35(6): 400–407.
5. Бикбов М.М., Суркова В.К. Прогностическое значение изменений конъюнктивы и роговицы при сахарном диабете. *Вестник офтальмологии.* 2019;135(1): 90–97. [Bikbov MM, Surkova VK. The predictive value of changes in the conjunctiva and cornea in diabetes mellitus. *Bulletin of Ophthalmology.* 2019;135(1): 90–97. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma201913501190
6. Mustonen RK, McDonald MB, Srivannaboon S, Tan AL, Doubrava MW, Kim CK. Normal human corneal cell populations evaluated by in vivo scanning slit confocal microscopy. *Cornea.* 1998;17(5): 485–492. doi: 10.1097/00003226-199809000-00005
7. Torricelli A, Singh V, Santhiago MR, Wilson SE. The corneal epithelial basement membrane: structure, function, and disease. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(9): 6390–6400. doi: 10.1167/iov.13-12547
8. Maatta M, Vaisanen T, Vaisanen MR, Pihlajaniemi T, Tervo T. Altered expression of type XIII collagen in keratoconus and scarred human cornea: Increased expression in scarred cornea is associated with myofibroblast transformation. *Cornea.* 2006;25(4): 448–453. doi: 10.1097/01.icc.0000183537.45393.1f
9. Millin JA, Golub BM, Foster CS. Human basement membrane components of keratoconus and normal corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1986;27(4): 604–607.
10. Auran JD, Koester CJ, Kleiman NJ, Rapaport R, Bomann JS, Wirotko BM, et al. Scanning slit confocal microscopic observation of cell morphology and movement within the normal human anterior cornea. *Ophthalmology.* 1995;102(1): 33–41. doi: 10.1016/s0161-6420(95)31057-3
11. Синельщикова И.В., Беляев Д.С., Петухова А.Б., Соловьева А.В. Морфология и медикаментозная коррекция процессов репаративной регенерации при повреждениях роговицы. *Вест-*

- ник офтальмологии. 2013;1: 56–60. [Sinelsnikova IV, Belyaev DS, Petukhova AB, Solovieva AV. Morphology and drug correction of reparative regeneration processes in corneal injuries. *Bulletin of Ophthalmology*. 2013;1: 56–60. (In Russ.)]
12. Халимов А.Р., Бикбов М.М., Дроздова Г.А., Шевчук Н.Е., Казакбаева Г.М., Усубов Э.Л. Влияние стандартного и трансэпителиального УФ сшивания роговицы на динамику системного и локального уровня цитокинов у пациентов с кератоконусом. *Российский иммунологический журнал*. 2016;10(19-1): 65–72. [Khalimov AR, Bikbov MM, Drozdova GA, Shevchuk NE, Kazakbaeva GM, Usubov EL. Influence of standard and transepithelial UV stitching of the cornea on the dynamics of systemic and local cytokine levels in patients with keratoconus. *Russian journal of immunology*. 2016;10(19-1): 65–72. (In Russ.)]
 13. Gambato C, Longhin E, Catania AG, Lazzarini D, Parrozzani R, Midena E. Aging and corneal layers: an in vivo corneal confocal microscopy study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015;253(2): 267–275. doi: 10.1007/s00417-014-2812-2
 14. Wilson SE, Netto M, Ambrosio RJr. Corneal cells: chatty in development, homeostasis, wound healing, and disease. *Am J Ophthalmol*. 2003;136(3): 530–536. doi: 10.1016/s0002-9394(03)00085-0
 15. Nakayasu K, Tanaka M, Konomi H, Hayashi T. Distribution of types I, II, III, IV and V collagen in normal and keratoconus corneas. *Ophthalmic Res*. 1986;8(1): 1–10. doi: 10.1159/000265406
 16. Marshall GE, Konstas AG, Lee WR. Immunogold fine structural localization of extracellular matrix components in aged human cornea. II. Collagen types V and VI. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1991;229(2): 164–171. doi: 10.1007/BF00170551
 17. Komai Y, Ushiki T. The three-dimensional organisation of collagen fibrils in the human cornea and sclera. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1991;32(8): 2244–2258.
 18. Hayashi S, Osawa T, Tohyama K. Comparative observations on corneas, with special reference to Bowman's layer and Descemet's membrane in mammals and amphibians. *J Morphol*. 2002;254(3): 247–258. doi: 10.1002/jmor.10030
 19. Chen S, Mienaltowski M, Birk D. Regulation of corneal stroma extracellular matrix assembly. *Exp Eye Res*. 2015;133: 69–80. doi: 10.1016/j.exer.2014.08.001
 20. Espana EM, Birk DE. Composition, structure and function of the corneal stroma. *Exp Eye Res*. 2020;198: 108137. doi: 10.1016/j.exer.2020.108137
 21. Халимов А.Р., Шевчук Н.Е. Матриксные металлопротеиназы и их роль в патогенезе кератоконуса (обзор литературы). *Точка зрения. Восток-Запад*. 2016;4: 63–66. [Khalimov AR, Shevchuk NE. Matrix metalloproteinases and their role in the pathogenesis of keratoconus (literature review). *Point of view. East-West*. 2016;4: 63–66. (In Russ.)]
 22. Бикбов М.М., Халимов А.Р., Усубов Э.Л., Казакбаев Р.А., Халимова Л.И. Ультрафиолетовый кросслинкинг роговицы (обзор литературы). *Oftalmologiya*. 2017;2(24): 117–1 [Bikbov MM, Khalimov AR, Usubov EL, Kazakbaev RA, Khalimova LI. Ultraviolet corneal crosslinking (literature review). *Oftalmologiya*. 2017;2(24): 117–123. (In Russ.)]
 23. Халимов А.Р., Суркова В.К., Халимова Л.И., Усубов Э.Л. Морфологические изменения в роговице при кератоконусе. *Точка зрения. Восток-Запад*. 2019;1: 82–84. [Khalimov AR, Surkova VK, Khalimova LI, Usubov EL. Morphological changes in the cornea with keratoconus. *Point of view. East-West*. 2019;1: 82–84. (In Russ.)] doi: 10.25276/2410-1257-2019-1-82-84
 24. Klyce SD, Russell SR. Numerical solution of coupled transport equations applied to corneal hydration dynamics. *J Physiol*. 1979;292: 107–134. doi: 10.1113/jphysiol.1979.sp012841
 25. Birk DE, Trelstad RL. Extracellular compartments in matrix morphogenesis: collagen fibril, bundle, and lamellar formation by corneal fibroblasts. *J Cell Biol*. 1984;99(6): 2024–2033. doi: 10.1083/jcb.99.6.2024
 26. Cintron C, Hong B, Covington HI, Macarak EJ. Heterogeneity of collagens in rabbit cornea: type III collagen. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1988;29(5): 767–775.
 27. Баргов С.Н. Реактивные изменения роговицы после имплантации аллопластических протезов. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 1975: 137. [Bagrov SN. Reactive changes in the cornea after implantation of alloplastic prostheses. Dis. ... Cand. med. sci. M., 1975: 137. (In Russ.)]
 28. Исаева Р.Т. Морфофункциональная характеристика репаративных процессов в роговице и возможности их фармакологической регуляции. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 1980: 154. [Isaeva RT. Morphofunctional characteristics of reparative processes in the cornea and the possibility of their pharmacological regulation: Dis. ... Cand. med. sci. M., 1980: 154. (In Russ.)]
 29. Kurpukov Wheeler M, Kernacki KA, Hazlett LD. Corneal cell proteins and ocular surface pathology. *Biotech. Histochem*. 1999;74(3): 146–159. doi: 10.3109/10520299909047967
 30. Maurice D, Monroe F. Cohesive strength of corneal lamellae. *Exp. Eye Res*. 1990;50(1): 59–63. doi: 10.1016/0014-4835(90)90011-i
 31. Серов В.В., Шехтер А.Б. Соединительная ткань (функциональная морфология и общая патология). М.: Медицина; 1981. [Sеров ВВ, Shekhter AB. Connective tissue (functional morphology and general pathology). М.: Medicine; 1981. (In Russ.)]
 32. Можеренков В.П., Прокофьев Г.Л. Апитерапия глазных заболеваний (обзор). *Вестник офтальмологии*. 1991;6: 73–75. [Mozherenkov VP, Prokofiev GL. Apitherapy of eye diseases (review). *Bulletin of Ophthalmology*. 1991;6: 73–75. (In Russ.)]
 33. Ruggiero F, Burillon C, Garrone R. Human corneal fibrillogenesis. Collagen V structural analysis and fibrillar assembly by stromal fibroblasts in culture. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1996;37(9): 1749–1760.
 34. Muller LJ, Pels L, Vrensen GF. Novel aspects of the ultrastructural organization of human corneal keratocytes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1995;36(13): 2557–2567.
 35. Wilson SE, Torricelli AM, Marino GK. Corneal epithelial basement membrane: Structure, function and regeneration. *Exp Eye Res*. 2020;194: 108002. doi: 10.1016/j.exer.2020.108002
 36. Dawson DG, Geroski DH, Edelhauser HF. Corneal endothelium; structure and function in health and disease. *Elsevier Corneal surgery*. The 4th ed. 2005: 57–70.
 37. Dua HS, Faraj LA, Said DG, Gray T, Lowe J. Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). *Ophthalmology*. 2013;120(9): 1778–1785. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.01.018
 38. Dua HS, Faraj LA, Branch MJ, Yeung AM, Elalfy MS, Said DG, et al. The collagen matrix of the human trabecular meshwork is

- an extension of the novel pre-Descemet's layer (Dua'slayer). *Br J Ophthalmol*. 2014;98(5): 691–697. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-304593
39. de Oliveira RC, Wilson SE. Descemet's membrane development, structure, function and regeneration. *Exp Eye Res*. 2020;197: 108090. doi: 10.1016/j.exer.2020.108090
40. Johnson D, Bourne W, Campbell R. The ultrastructure of Descemet's membrane. I. Changes with age in normal corneas. *Arch Ophthalmol*. 1982;100(12): 1942–1947. doi: 10.1001/archophth.1982.01030040922011
41. Fine B, Yanoff M. *Ocular Histology: A Text and Atlas*. Hagerstown: Harper & Row. 1984: 260.
42. Sawada H, Konomi H, Hirotsawa K. Characterization of the collagen in the hexagonal lattice of Descemet's membrane: its relation to type VIII collagen. *J Cell Biol*. 1990;110(1): 219–227. doi: 10.1083/jcb.110.1.219
43. Tuft SJ, Coster DJ. The corneal endothelium. *Eye (Lond)*. 1990;4 (Pt 3): 389–424. doi: 10.1038/eye.1990.53
44. Galgauskas S, Norvydaite D, Krasauskaite D, Stech S, A oklis RS. Age-related changes in corneal thickness and endothelial characteristics. *Clin Interv Aging*. 2013;8: 1445–1450. doi: 10.2147/ CIA.S51693
45. Scarpa F, Ruggeri A. Automated morphometric description of human corneal endothelium from in-vivo specular and confocal microscopy. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2016: 1296–1299. doi: 10.1109/EMBC.2016.7590944
46. Waring GO, Bourne WM, Edelhauser HF, Kenyon KR. The corneal endothelium. Normal and pathologic structure and function. *Ophthalmology*. 1982;89(6): 531–590.
47. Каспарова Евг.А. Суббот А.М., Калинина Д.Б. Проллиферативный потенциал заднего эпителия роговицы человека. *Вестник офтальмологии*. 2013;3: 82–87. [Kasparova EvGA, Subbot AM, Kalini na DB. Proliferative potential of the posterior epithelium of the human cornea. *Bulletin of Ophthalmology*. 2013;3: 82–87. (In Russ.)]

Информация об авторах

Азат Рашидович Халимов – д.б.н., azrakhal@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7470-7330>

Валентина Константиновна Суркова – д.м.н., профессор, vksurkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8314-8961>

Гюлли Мухаррамовна Казакбаева - к.м.н., врач-офтальмолог, gyulli.kazakbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

Information about the authors

Azat R. Kbalimov – Doctor of Biological Science, Head of Research and Innovation Department, azrakhal@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7470-7330>

Valentina K. Surkova – Doctor of Medical Science, Professor, leading research associate of Cornea and Lens Surgery Department, vksurkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8314-8961>

Gyulli M. Kazakbaeva - Candidate of Medical Science, ophthalmologist, gyulli.kazakbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0569-1264>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.713

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-51-57>

Влияние перенесенной преэклампсии на формирование сосудистых расстройств организма и органа зрения

Олег Владимирович Коленко^{1,2}, Евгений Леонидович Сорокин^{1,3}, Анастасия Александровна Филь¹

¹НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал, Хабаровск

²«Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения МЗ Хабаровского края, Хабаровск

³Дальневосточный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск

РЕФЕРАТ

В статье приведены основные патогенетические механизмы формирования эндотелиальной дисфункции при осложненной беременности и сосудистой патологии. Представлены возможные последствия перенесенной преэклампсии в послеродовом периоде. Проведенный анализ литературы позволяет утверждать, что преэклампсию следует рассматривать как патологию, грозящую повышенным риском формирования сосудистой патологии глаза как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде после родов.

Ключевые слова: преэклампсия, сосудистая ретиальная патология, эндотелиальная дисфункция

Для цитирования: Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Филь А.А. Влияние перенесенной преэклампсии на формирование сосудистых расстройств организма и органа зрения. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 51–57..

Original article

Influence of the transferred preeclampsia on the formation of vascular disorders of the body and the eye

Oleg V. Kolenko^{1,2}, Evgenii L. Sorokin^{1,3}, Anastasia A. Fil¹

¹The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk, Russian Federation

²The Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk, Russian Federation

³The Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

ABSTRACT

The article presents the main pathogenetic mechanisms of endothelial dysfunction formation in complicated pregnancy and vascular pathology. The possible consequences of postponed preeclampsia are presented. The analysis of the literature suggests that preeclampsia should be considered as a pathology threatening an increased risk of the formation of vascular eye pathology, both in the short and in the long term after childbirth.

Key words: preeclampsia, vascular retinal pathology, endothelial dysfunction

For quoting: Kolenko O.V., Sorokin E.L., Fil A.A. Influence of the transferred preeclampsia on the formation of vascular disorders of the body and the eye. Point of view. East – West. 2022;1: 51–57.

Преэклампсия представляет собой патологическое состояние, возникающее во второй половине беременности (после 20-й недели) и характеризующееся артериальной гипертензией в сочетании с протеинурией ($\geq 0,3$ г/л в суточной моче), нередко отеками и проявлениями полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности [1, 2].

ПРЕЭКЛАМПСИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖЕНЩИНЫ В ОТДАЛЕННОМ ПОСТРОДОВОМ ПЕРИОДЕ

В последние годы появилось множество данных о том, что преэклампсия повышает риск развития сердеч-

но-сосудистой, цереброваскулярной патологии, поражения почек в отдаленном постродовом периоде [3–6]. Так, R. Ahmed и соавт. отмечают 8-кратное повышение уровня смертности в результате сердечно-сосудистых заболеваний у жительниц Норвегии, перенесших преэклампсию, в сравнении с женщинами, у которых беременность протекала физиологически. Подобные сведения касаются и американских женщин с выявленным 2- и 3-кратным увеличением риска сердечно-сосудистых событий при умеренной и тяжелой формах преэклампсии соответственно. При манифестации преэклампсии до 34-й недели этот риск увеличивался до 9 раз [6].

Одним из факторов высокого риска цереброваскулярных и сердечно-сосудистых расстройств у женщин в постродовом периоде, помимо преэклампсии, является также артериальная гипертензия (АГ). Ее патогенетическое действие реализуется через формирование генерализованной эндотелиальной дисфункции (ЭД) [7].

У женщин после преэклампсии на 6-й и 12-й неделях постродового периода формируется прогрессирующий спазм сосудов головного мозга, глазничной артерии, центральной артерии сетчатки (ЦАС), что свидетельствует об ишемии головного мозга. Отмечается также параллелизм между этими закономерностями и степенями тяжести перенесенной преэклампсии [8]. Следует отметить, что данные сосудистые расстройства имеют место лишь в отдельных случаях после перенесенной осложненной беременности [9]. Патологические изменения при преэклампсии не ограничиваются родоразрешением. Они продолжают оказывать свое пагубное воздействие и в отдаленные сроки после родов, поскольку преэклампсия является системным полиорганным расстройством. Она формирует повышенный и высокий риск сосудистых расстройств в более позднем периоде жизни [10, 11].

ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ И ЕЕ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ СОСУДИСТЫХ РАССТРОЙСТВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ПРЕЭКЛАМПСИИ

Большинство исследователей полагают, что столь значимое повышение риска развития генерализованной ЭД у женщин, перенесших преэклампсию, обусловлено общими факторами риска как для преэклампсии, так и для сердечно-сосудистой патологии [2, 12].

ЭД формируется в период осложненной беременности и сохраняется в течение многих лет после родов [3, 5]. Ее взаимосвязь с повышенным риском сердечно-сосудистой патологии и повышенной смертности от всех причин отражена в целом ряде исследований [2, 5, 6].

Как известно, сосудистый эндотелий является монослоем клеток, выстилающих внутреннюю поверхность кровеносных, лимфатических сосудов и сердечных полостей. Он служит физиологическим барьером, регулирующим прохождение питательных веществ и клеток через него [2].

Эндотелий сосудов участвует в регуляции сосудистого тонуса, синтезируя как вазоконстрикторы, так и вазодилататоры, которые в нормальных условиях должны находиться в условиях взаимного баланса. К вазоконстрикторам, синтезируемым сосудистым эндотелием, относится, прежде всего, эндотелин, а также катехоламины и другие вазоактивные пептиды. К вазодилататорам относятся оксид азота (NO) – эндотелиальный гиперполяризующий фактор, простаглицлин или натрийуретические пептиды [13].

Повышение выработки вазоконстриктора – эндотелина, приводящее к дисбалансу его содержания с антагонистом NO, играет ключевую роль в развитии ЭД при преэклампсии. Это состояние усугубляется окислительным стрессом [13, 14].

ЭД является ключевым звеном в патогенезе многих заболеваний за счет формирования ангиоспазма и тромбоза сосудов с последующей тканевой ишемией, венозным застоем [13].

РЕТИНАЛЬНЫЕ СОСУДЫ И ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ

В глазу сосудистый эндотелий играет особо важную роль, поскольку осуществляет регуляцию тонуса ретинальных сосудов, зрительного нерва и хориоидеи [15]. NO и эндотелин являются мощными регуляторами экстраокулярного кровотока в глазной и цилиарной артериях. При повышении дисбаланса «NO–эндотелин» в сторону преобладания последнего происходит спазм сосудов, что позволяет говорить о важной роли ЭД в патогенезе целого ряда офтальмологической патологии. Это касается атеросклеротических и гипертонических ретинальных поражений и ряда патологических состояний, связанных с глазными вазоспазмами, некоторых форм глаукомы, диабетической ретинопатии [16]. Отечественные авторы также выявили важную патогенетическую роль ЭД в формировании сосудистой ретинальной патологии [17, 18].

Особого внимания эндотелий ретинальных сосудов заслуживает прежде всего еще и потому, что является внутренним гематоретинальным барьером [19]. Выявлены признаки его повреждения при преэклампсии, что клинически проявляется серозной отслойкой сетчатки [20].

S.J. Lupton и соавт., наблюдая изменения сетчатки при нормальной беременности, отметили, что снижение среднего уровня артериального давления (АД) между 13- и 19-недельным сроком беременности коррелировало с изменением диаметра сосудов сетчатки. Однако при преэклампсии центральный артериолярный и центральный веноулярный эквиваленты сетчатки оказались значительно снижены как на 13-й, так и на 19-й гестационной неделе [21].

A. Brückmann и соавт. выявили в период беременности, осложненной преэклампсией, и в послеродовом

периоде формирования спазма ретинальных артериол, что они связали с начальной микрососудистой дисфункцией сетчатки [22]. Аналогичную закономерность отметили и С.Д. Oliveira и соавт., которые указали на наличие взаимосвязи между морфометрическими параметрами ретинальных сосудов и степенью тяжести преэклампсии [23].

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИ ОСЛОЖНЕННОЙ ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ БЕРЕМЕННОСТИ

Согласно данным многочисленных исследований, различные зрительные расстройства формируются у 25% женщин с тяжелой преэклампсией. Эти изменения включают затуманивание, снижение зрения, появлений фотопсий, скотомы. При тяжелом течении преэклампсии в случае очагового отека головного мозга могут возникнуть диплопия, амавроз, гомонимная гемианопсия, кортикальная слепота [24, 25]. При преэклампсии возникают ретинальные осложнения в виде окклюзии ЦАС, папиллофлебита, ишемической оптической нейропатии с атрофией зрительного нерва, оптического неврита, ретинопатии Пурчера [25–27].

Хотя в большинстве случаев после преэклампсии зрительные функции восстанавливаются до исходных в течение нескольких недель или месяцев, все же в редких случаях может формироваться снижение зрения вплоть до полной его потери [24, 25, 28–30].

Нарушения зрения у женщин с преэклампсией способны оказать значимое влияние на ход беременности, поэтому, по мнению авторов, с целью снижения риска осложнений, выбора оптимальной терапевтической стратегии и улучшения прогноза преэклампсии оценка его состояния у женщин с преэклампсией должна выполняться с обязательным привлечением офтальмолога [31].

Негативное влияние преэклампсии на орган зрения может выражаться в нарушениях окулярной гемодинамики с ретинальным вазоспазмом и с развитием гиповолемии (вследствие повышенной проницаемости сосудов, аномальной экскреции белка), нарастающим с увеличением тяжести преэклампсии. Все эти изменения обусловлены ЭД [25, 32].

О высоком риске сосудистых глазных расстройств у женщин с тяжелой преэклампсией свидетельствуют ряд авторов. А. Garg и соавт. выявили диффузный макулярный отек у 15 женщин с тяжелой формой преэклампсии ($9,0 \pm 0,4$ мм³ против $8,7 \pm 0,5$ мм³), увеличение толщины хориоидеи до 425 ± 90 мкм [29].

При выполнении оптической когерентной томографии макулярной зоны у 27 женщин с преэклампсией М. Neudorfer и соавт. выявили наличие отека макулы, скопления субретинальной жидкости. У двух женщин обнаружены поражения на уровне ретинального пигментного эпителия. У всех женщин с выявленной ретинальной патологией имелись тяжелая степень преэклампсии и более высокий уровень систолического АД [33].

При исследовании скорости кровотока в глазничной артерии (ГА), ЦАС и средней мозговой артерии (СМА) у женщин с разными вариантами течения беременности М.А. Belfort и соавт. выявили уменьшение индекса сосудистой резистентности с увеличением среднего АД в трех исследованных сосудах при физиологической беременности. Однако у женщин с преэклампсией при аналогичных условиях индекс резистентности ГА и ЦАС, напротив, увеличивался, а в СМА он уменьшался ($r = -0,25$). Это характеризует выраженный вазоспазм магистральных сосудов глаза при преэклампсии [34].

При оценке морфометрических характеристик макулярной сетчатки у 77 беременных женщин (154 глаза) с преэклампсией в группах со средней и тяжелой ее степенью были выявлены случаи статистически достоверного увеличения толщины макулы, особенно в III триместре. Хотя данные показатели через 2–4 месяца после родов значительно снижались, но все же оставались повышенными [35, 36].

М.Ј. Kim и соавт. выявили зависимость между частотой возникновения отслойки сетчатки и степенью протеинурии при исследовании 233 женщин с преэклампсией. При массивной, умеренной и легкой степени протеинурии частота отслойки сетчатки оказалась соответственно 11,5, 3,0 и 1,3% [37].

А. Maalej и соавт. описали два случая формирования многофокальной хориоидальной ишемии на фоне преэклампсии [38].

Г. Çelik и соавт. зафиксировали случай двусторонней серозной отслойки сетчатки у одной пациентки с тяжелой преэклампсией, а также двустороннее кровоизлияние в макулу у другой пациентки с синдромом HELLP [39].

Кортикальная слепота, которая развилась на фоне преэклампсии, была полностью устранена после срочного выполненного кесарева сечения и интенсивной терапии [40].

F. Ferhi и соавт. зарегистрировали случай двусторонней транссудативной отслойки сетчатки у женщины с преэклампсией на сроке 35 недель. Ей было срочно выполнено кесарево сечение. В течение 3 недель после родов острота зрения вернулась к дородовым показателям без какого-либо дальнейшего лечения [41].

Л.Д. Белоцерковцева и соавт. описали случай двусторонней отслойки сетчатки при тяжелой преэклампсии, которая саморазрешилась на 11-й день после проведенного экстренного кесарева сечения [42].

S. Sathish и соавт. сообщили о двусторонней хориоидальной ишемии с отслойкой сетчатки у 26-летней пациентки с преэклампсией. После родов произошло спонтанное разрешение серозной отслойки и хориоидальных изменений с остаточными эпигенетическими изменениями пигмента [43].

S. Androudi и соавт. описывают случай двусторонней серозной отслойки сетчатки в макулярной области у 33-летней женщины с тяжелой степенью преэклампсии.

При проведении оптической когерентной томографии было обнаружено скопление субретинальной и внутриретиальной жидкости [44].

А.В. Зуев и соавт. выявили наличие отслойки сетчатки без макулярного разрыва на обоих глазах у пациентки 29 лет после перенесенной преэклампсии. Жалобы на снижение остроты зрения возникли у нее на 3-и сутки послеродового периода. Пациентке были рекомендованы постельный режим, консервативное лечение с целью нормализации АД и назначен контрольный осмотр. При повторном осмотре были выявлены прилегание сетчатки обоих глаз и повышение зрительных функций [45].

О.В. Коленко и соавт. описали клинический случай двусторонней экссудативной отслойки сетчатки, развившейся на фоне преэклампсии тяжелой степени. Пациентке по акушерским показаниям было проведено кесарево сечение, и в ходе операции был извлечен мертвый недоношенный ребенок. Женщине была проведена интенсивная дегидратационная, гипотензивная, магниевая и мембраностабилизирующая терапия, на фоне которой отслойка сетчатки прилегла. Однако в макулярной области определялись участки перераспределения пигмента и точечные единичные атрофические участки ретиального пигментного эпителия [46].

D.M. Fastenberg и соавт. выполнили офтальмологическое исследование у 27 пациенток после перенесенной преэклампсии в сроки от 2 дней до 8 месяцев. У 8 пациенток были выявлены отек диска зрительного нерва и макулы, геморрагии в виде полос на сетчатке, формирование очаговых зон ретиальной и хориоидальной ишемии, снижение оптической плотности макулярного пигмента, дефекты пигментного эпителия сетчатки. Авторы считают, что выявленная ими хориоидальная сосудистая недостаточность является первичной основой для вторичной отслойки сетчатки, наблюдаемой в случаях преэклампсии [47].

Масштабное когортное исследование (более 1 млн женщин, родивших в медицинских учреждениях Канады в период с 1989 по 2013 г.) выявило, что перенесенная преэклампсия является фактором высокого риска материнской патологии сетчатки в отдаленные сроки постродового периода [48]. Выявлено также, что через 4–6 лет после перенесенной осложненной беременности у 21% женщин развились сосудистые расстройства сетчатки [49].

Представленные многочисленные данные о патологии глаз после перенесенной преэклампсии дают веские основания предполагать, что ее последствия, в том числе и офтальмологические, должны строго контролироваться как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде времени [50, 51]. Но зачастую те или иные офтальмологические изменения, выявляемые у женщин через длительный срок после перенесенной преэклампсии, никак с ней не связывают ни офтальмологи, ни сами пациентки. Однако на сегодняшний день как в России, так и за рубежом регистрируется все больше случаев се-

резных офтальмологических осложнений, возникших после преэклампсии. Как отмечают некоторые ученые, большая их часть саморазрешается либо проходит после надлежащего лечения [42–46].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ литературы позволяет утверждать, что преэклампсию следует рассматривать как патологию, грозящую повышенным риском формирования сосудистой патологии глаза как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде после родов. Основная патогенетическая роль в развитии сосудистой ретиальной патологии обусловлена развитием генерализованной ЭД. При выявлении офтальмологической патологии у женщин после перенесенной преэклампсией зачастую не обнаруживается связь с ней. Немалую роль в этом играет слабая степень осведомленности офтальмологов и акушеров-гинекологов о ее неблагоприятных последствиях, их убежденность в том, что зрительные расстройства, возникшие во время беременности, непременно исчезнут после родоразрешения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Адамян Л.В., Артымук Н.В., Башмакова Н.В. и др. Гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде. Преэклампсия. Эклампсия. Клинические рекомендации (протокол лечения). 2016. [Adamyant LV, Artymuk NV, Bashmakova NV, et al. Hypertensive disorders during pregnancy, in childbirth and the postpartum period. Pre-eclampsia. Eclampsia. Clinical recommendations (protocol of treatment). 2016. (In Russ.)]
2. Сидорова И.С., Никитина Н.А. Особенности патогенеза эндотелиоза при преэклампсии. Акушерство и гинекология. 2015;1: 72–78. [Sidorova IS, Nikitina NA. Pathogenesis of endotheliosis in preeclampsia. Akusherstvo i ginekologiya. 2015;1: 72–78. (In Russ.)]
3. Valdiviezo C, Garovic VD. Preeclampsia and hypertensivedisease in pregnancy: their contributions to cardiovascular risk. Clinical Cardiology. 2012;35(3): 160–165. doi: 10.1002/clc.21965
4. Evans CS, Gooch L, Flotta D, Lykins D, Powers RW, Landsittel D, Roberts JM, Shroff SG. Cardiovascular system during the postpartum state in women with a history of preeclampsia. Hypertension. 2011;58(1): 57–62. doi: 10.1161/HYPERTENSIONA.111.173278
5. Powe CE, Levine RJ, Karumanchi SA. Preeclampsia, a disease of the maternal endothelium. The role of antiangiogenic factors and implications for later cardiovascular disease. Circulation. 2011;123(24): 2856–2869. doi: 10.1161/CIRCULATIONA.109.853127
6. Ahmed R, Dunford J, Mehran R, Robson S, Kunadian V. Preeclampsia and future cardiovascular risk among women: a review. Journal of the American College of Cardiology. 2014;63(18): 1815–1822. doi: 10.1016/j.jacc.2014.02.529
7. Hermes W, Van Kesteren F, De Groot CJM. Preeclampsia and car-

- diovascular risk. *Minerva Gynecology*. 2012;64(4): 281–292.
8. Leslie MS, Briggs LA. Preeclampsia and the Risk of Future Vascular Disease and Mortality: A Review. *Journal of Midwifery and Women's Health*. 2016;61(3): 315–324. doi: 10.1111/jmwh.12469
 9. Noori M, Donald AE, Angelakopoulou A, Hingorani AD, Williams DJ. Prospective study of placental angiogenic factors and maternal vascular function before and after preeclampsia and gestational hypertension. *Circulation*. 2010;122(5): 478–487. doi: 10.1161/circulationaha.109.895458
 10. Grotegut CA. Prevention of preeclampsia. *Journal of Clinical Investigation*. 2016;126(12): 4396–4398. doi: 10.1172/jci91300
 11. Phipps E, Prasanna D, Brima W, Jim B. Preeclampsia: updates in pathogenesis, definitions, and guidelines. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2016;11(6): 1102–1113. doi: 10.2215/cjn.12081115
 12. Riise HKR, Sulo G, Tell GS, Iglund J, Nygard O, Vollset SE, Iversen A-C, Austgulen R, Daltveit AK. Incident coronary heart disease after preeclampsia: role of reduced fetal growth, preterm delivery, and parity. *Journal of the American Heart Association*. 2017;6(3): e004158. doi: 10.1161/jaha.116.004158
 13. Мурашко Л.Е., Файзуллин Л.З., Мурашко А.В. Роль эндотелина в патогенезе преэклампсии. *Акушерство и Гинекология*. 2013;11: 4–8. [Murashko LE, Faizullina LZ, Murashko AV. Role of Endothelin in the pathogenesis of preeclampsia. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2013;11: 4–8. (In Russ.)]
 14. Сухих Г.Т., Вихляева Е.М., Ванько Л.В., Ходжаева З.С., Шуршаллина А.В., Холин А.М. Эндотелиальная дисфункция в генезе перинатальной патологии. *Акушерство и гинекология*. 2008;5: 3–7. [Sukhikh GT, Vikhlyeva EM, Vanko LV, Khodzhaeva ZS, Shurshalina AV, Kholin AM. Endothelial dysfunction in the genesis of perinatal pathology. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2008;5: 3–7. (In Russ.)]
 15. Kotliar KE, Nagel E, Vilser W, Lanzl IM. Functional in vivo assessment of retinal artery microirregularities in glaucoma. *Acta Ophthalmologica*. 2008;86(4): 424–433. doi: 10.1111/j.1600-0420.2007.01072.x
 16. Haefliger IO, Flammer J, Beny J-L, Luscher TF. Endothelium-dependent vasoactive modulation in the ophthalmic circulation. *Prog Retin Eye Res*. 2001;20(2): 209–225. doi: 10.1016/s1350-9462(00)00020-3
 17. Курьшева Н.И., Иртегова Е.Ю., Ясаманова А.Н. Роль эндотелиальной дисфункции в прогрессировании глаукомной оптической нейропатии. *Российский офтальмологический журнал*. 2015;2: 34–35. [Kuryshva NI, Irtegoва EYu, Yasamanova AN. The role of endothelial dysfunction in glaucomatous optic neuropathy progression. *Rossiyskiy Oftal'mologicheskiy zhurnal*. 2015;2: 34–35. (In Russ.)]
 18. Астахов Ю.С., Тульцева С.Н., Титаренко А.И. Роль дисфункции эндотелия в патогенезе сосудистых заболеваний органа зрения. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2016;15(4): 5–16. [Astakhov YuS, Tultseva SN, Titarenko AI. The role of endothelium dysfunction in the pathogenesis of vascular ocular diseases. *Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrot-sirkulyatsiya*. 2016;15(4): 5–16. (In Russ.)] doi: 10.24884/1682-6655-2016-15-4-5-16
 19. Морозов В.И. Гематофтальмический барьер: структурно-функциональные особенности. *Российский офтальмологический журнал*. 2017;10(4): 68–72. [Morozov VI. A hematoophthalmic barrier: structural and functional features. *Rossiyskiy Oftal'mologicheskiy zhurnal*. 2017;10(4): 68–72. (In Russ.)] doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-4-68-72
 20. Chenkin J, Heslop CL, Atlin CR, Romano M, Jelic T. Bilateral retinal detachments caused by severe preeclampsia diagnosed with point-of-care ultrasound. *CJEM*. 2016;18(5): 395–398. doi: 10.1017/cem.2015.76
 21. Lupton SJ, Chiu CL, Hodgson LAB, Tooher J, Lujic S, Ogle R, Wong TY, Hennessy A, Lind JM. Temporal changes in retinal microvascular caliber and blood pressure during pregnancy. *Hypertension*. 2013;61(4): 880–885. doi: 10.1161/hypertensionaha.111.00698
 22. Brückmann A, Seeliger C, Lehmann T, Schleußner E, Schlembach D. Altered retinal flicker response indicates microvascular dysfunction in women with preeclampsia. *Hypertension*. 2015;66(4): 900–905. doi: 10.1161/hypertensionaha.115.05734
 23. Oliveira CA, Sa RA, Velarde LG, Silva FC, Netto HC. PP082. Ophthalmic artery doppler for identification of severe preeclampsia in pregnancies complicated by hypertension. *Pregnancy Hypertens*. 2012;2(3): 284–285. doi: 10.1016/j.preghy.2012.04.193
 24. Roos NM, Wiegman MJ, Jansonius NM, Zeeman GG. Visual disturbances in (pre)eclampsia. *Obstet. Gynecol. Surv*. 2012;67(4): 242–250. doi: 10.1097/ogx.0b013e318250a457
 25. Братко Г.В., Трунов А.Н., Черных В.В. Поздний гестоз беременности и функциональное состояние органа зрения (обзор литературы). *Сибирский медицинский журнал*. 2010;25(4): 15–18. [Bratko GV, Trunov AN, Chernykh VV. Gestosis of late pregnancy and functional state of the organ of vision. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2010;25(4): 15–18. (In Russ.)]
 26. Ataş M, Aqmaz G, Aksoy H, Demircan S, Ataş F, Gülhan A, Zararsiz G. Evaluation of the macula, retinal nerve fiber layer and choroid in preeclampsia, healthy pregnant and healthy non-pregnant women using spectral-domain optical coherence tomography. *Hypertens Pregnancy*. 2014;33(3): 299–310. doi: 10.3109/10641955.2013.877924
 27. Sreckovic SB, Janicijevic-Petrovic MA, Stefanovic IB, Petrovic NT, Sarenac TS, Paunovic SS. Bilateral retinal detachment in a case of preeclampsia. *Bosn J Basic Med Sci*. 2011;11(2): 129–131. doi: 10.17305/bjbms.2011.2598
 28. Radha Bai Prabhu T. Serious visual (ocular) complications in pre-eclampsia and eclampsia. *J Obstet Gynaecol India*. 2017;67(5): 343–348. doi: 10.1007/s13224-017-0975-6
 29. Garg A, Wapner RJ, Ananth CV, Dale E, Tsang SH, Lee W, Allikmets R, Bearelly S. Choroidal and retinal thickening in severe preeclampsia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(9): 5723–5729. doi: 10.1167/iovs.14-14143
 30. Mackensen F, Paulus WE, Max R, Ness T. Ocular changes during pregnancy. *Dtsch. Arzteblatt Int*. 2014;111(33–34): 567–575. doi: 10.3238/arztebl.2014.0567
 31. Mihu D, Mihu CM, Talu S, Costin N, Ciuchina S, Malutan A. Ocular changes in preeclampsia. *Oftalmologia*. 2008;52(2): 16–22.
 32. Hariharan N, Shoemaker A, Wagner S. Pathophysiology of hypertension in preeclampsia. *Microvasc. Res*. 2017;109: 34–37. doi: 10.1016/j.mvr.2016.10.002

33. Neudorfer M, Spierer O, Goder M, Newman H, Barak S, Barak A, Asher-Landsberg I. The prevalence of retinal and optical coherence tomography findings in preeclamptic women. *Retina Phila Pa.* 2014;34(7): 1376–1383. doi: 10.1097/iae.0000000000000085
34. Belfort MA, Saade GR, Grunewald C, Dildy GA, Varner MA, Nisell H. Effects of blood pressure on orbital and middle cerebral artery resistances in healthy pregnant women and women with preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol.* 1999;180(3): 601–607. doi: 10.1016/s0002-9378(99)70261-9
35. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Изучение закономерностей динамики микроморфометрических показателей макулярной сетчатки у беременных женщин при патологической беременности во взаимосвязи со степенью тяжести гестоза. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2013;2: 48–52. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV. Study of regularities in the dynamics of micromorphometric parameters of the macular retina in pregnant women in pathological pregnancy in correlation with the severity of gestosis. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik.* 2013;2: 48–52. (In Russ.)]
36. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В., Блощинская И.А., Помыткина Н.В., Коленко Л.Е. Состояние области макулы у женщин при эклампсии и после родов. *Офтальмологический журнал.* 2015;3: 47–53. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV, Bloshchinskaya IA, Pomytkina NV, Kolenko LE. The state of the macular area in women with pre-eclampsia and after delivery. *Oftal'mologicheskiy zhurnal.* 2015;3: 47–53. (In Russ.)]
37. Kim MJ, Kim YN, Jung EJ, Jang HR, Byun JM, Jeong DH, Sung MS, Lee KB, Kim KT. Is massive proteinuria associated with maternal and fetal morbidities in preeclampsia? *Obstet Gynecol Sci.* 2017;60(3): 260–265. doi: 10.5468/ogs.2017.60.3.260
38. Maalej A, Ben Romdhane B, Kaharrat O, Wathek C, Gabsi S. Multifocal choroidal ischemia in preeclampsia: report of two cases. *J Fr Ophtalmol.* 2014;37(3): 183–187. doi: 10.1016/j.jfo.2013.05.030
39. Çelik G, Eser A, Gunay M, Yenerel NM. Bilateral vision loss after delivery in two cases: severe preeclampsia and HELLP Syndrome. *Turk J Ophthalmol.* 2015;45(6): 271–273. doi: 10.4274/tjo.45722
40. Swende TZ, Abwa T. Reversible blindness in fulminating preeclampsia. *Ann Afr Med.* 2009;8(3): 189–191. doi: 10.4103/1596-3519.57247
41. Ferhi F, Khelifi A, Hachani F, Tarmiz K, Benjazia K. Ultrasound assessment of visual loss during severe preeclampsia: a case report. *Crit Ultrasound J.* 2018;10(1): 6. doi: 10.1186/s13089-018-0087-2
42. Белоцерковцева Л.Д., Зинин В.Н., Фатеева А.В., Федорович О.И., Ларчикова Ю.В., Гораш А.Д. Клинический случай преэклампсии, осложненной двухсторонней отслойкой сетчатки. *Вестник СурГУ. Медицина.* 2010;3: 92–95. [Belotserkovetskaya LD, Zinin VN, Fateeva AV, Fedorevich OI, Larchikova YuV, Gorash AD. Clinical case of preeclampsia complicated by bilateral retinal detachment. *Vestnik SurGU. Meditsina.* 2010;3: 92–95 (In Russ.)]
43. Sathish S, Arnold JJ. Bilateral choroidal ischaemia and serous retinal detachment in pre-eclampsia. *Clin. Experiment. Ophthalmol.* 2000;28(5): 387–390. doi: 10.1046/j.1442-9071.2000.00342.x
44. Androudi S, Ekonomidis P, Kump L, Praidou A, Brazitikos PD. OCT-3 study of serous retinal detachment in a preeclamptic patient. *Semin. Ophthalmol.* 2007;22(3): 189–191. doi: 10.1080/08820530701501469
45. Зуев А.В., Педанова Е.К., Колесник А.В. Билатеральная экссудативная отслойка сетчатки на фоне преэклампсии беременных. Клинический случай. Современные технологии в офтальмологии. 2015;1: 68. [Zuev AV, Pedanova EK, Kolesnik AV. Bilateral exudative retinal detachment on the background of pre-eclampsia of pregnant women. Clinical case. *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii.* 2015;1: 68. (In Russ.)]
46. Коленко О.В., Филь А.А., Сорокин Е.Л. Клинический случай двусторонней экссудативной отслойки сетчатки, развившейся на фоне преэклампсии тяжелой степени. *Офтальмологические ведомости.* 2021;14(2): 91–96. [Kolenko OV, Fil AA, Sorokin EL. A clinical case of bilateral exudative retinal detachment against the background of severe preeclampsia. *Ophthalmology Journal.* 2021;14(2): 91–96. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV61171
47. Fastenberg DM, Fetkenhour CL, Earl C, Shoch DE. Choroidal vascular changes in toxemia of pregnancy. *Am J Ophthalmol.* 1980;89(3): 362–368. doi: 10.1016/0002-9394(80)90005-7
48. Auger N, Fraser WD, Paradis G, Healy-Profittós J, Hsieh A, Rhéaume M-A. Preeclampsia and long-term risk of maternal retinal disorders. *Obstet. Gynecol.* 2017;129(1): 42–49. doi: 10.1097/aog.0000000000001758
49. Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Изучение возможной причинной связи между формированием острой сосудистой патологии глаза у женщины и перенесенным ОПП-гестозом. *Бюллетень СО РАМН.* 2009;4: 85–87. [Kolenko OV, Sorokin EL. A study of the possible causal relationship between the formation of acute vascular pathology of the eye in women and the transferred OPG-gestosis. *Byulleten' SO RAMN.* 2009;4: 85–87. (In Russ.)]
50. Beharier O, Davidson E, Sergienko R, Szaingurten-Solodkin I, Kessous R, Charach R, et al. Preeclampsia and future risk for maternal ophthalmic complications. *Am J Perinatol.* 2016;33(7): 703–707. doi: 10.1055/s-0036-1571321
51. Bokslag A, Weissenbruch M, Mol BW, de Groot CJM. Preeclampsia; short and long-term consequences for mother and neonate. *Early Hum Dev.* 2016;102: 47–50. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2016.09.007

Информация об авторах

Олег Владимирович Коленко – д.м.н., профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Евгений Леонидович Сорокин – д.м.н., профессор, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Анастасия Александровна Филь – научный сотрудник, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

About the authors

Oleg V. Kolenko – Med.Sc.D., Director of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Prof. of Department of ophthalmology the Postgraduate Institute for Public Health Workers, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Evgenii L. Sorokin – Med.Sc.D., Prof., Deputy Head for Scientific Work of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Prof. of Department of General and Clinical Surgery the Far Eastern State Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Anastasia A. Fil – scientific worker of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.741-004.1

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-58-62>

О хирургическом лечении катаракты и причинах низкого зрения после операции (обзор литературы)

Гульнара Зуфаровна Исрафилова

Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ, Уфа

РЕФЕРАТ

Катаракта является одной из основных причин слабовидения и обратимой слепоты в мире. Данный обзор литературы посвящен исследованиям, рассматривающим важные аспекты хирургического лечения возрастной катаракты, такие как количество и качество выполненных операций. Приведены данные о влиянии глобальных тенденций, локальных территориальных и социальных особенностей на количество хирургических вмешательств по поводу катаракты. Проведен анализ показателей мониторинга хирургического лечения катаракты, приведены основные факторы, влияющие на целевые показатели частоты хирургии катаракты в региональном масштабе. В данном обзоре также представлены результаты исследований, посвященных изучению причин низкой остроты зрения после хирургии катаракты.

Ключевые слова: хирургия катаракты, фактоэмульсификация, причины низкого зрения

Для цитирования: Исрафилова Г.З. О хирургическом лечении катаракты и причинах низкого зрения после операции (обзор литературы). Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 58–62.

Original article

On the surgical treatment of cataracts and the causes of low vision after surgery (literature review)

Gulnara Z. Israfilova

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Cataracts are one of the leading causes of vision impairment and reversible blindness in the world. This literature review is devoted to studies that consider important aspects of surgical treatment of age-related cataracts, such as the number and quality of operations performed. The data on the influence of global trends, local territorial and social characteristics on the number of surgical interventions for cataracts are presented. The analysis of indicators of monitoring of surgical treatment of cataract is carried out, the main factors influencing the target indicators of the frequency of cataract surgery on a regional scale are presented. This review also presents the results of studies investigating the causes of low visual acuity after cataract surgery.

Key words: cataract surgery, phacoemulsification, causes of low vision

For quoting: Israfilova G.Z. On the surgical treatment of cataracts and the causes of low vision after surgery (literature review). Point of view. East – West. 2022;1: 58–62.

Катаракта занимает одно из ведущих мест в структуре слабовидения. В настоящее время около 70 млн человек в мире имеют нарушения зрительных функций вследствие катаракты. Показатель распространенности ее в России составляет 1200 человек на 100 тыс. населения, а общее число пациентов с данным заболеванием оценивается примерно в 1 млн 750 тыс. Ликвидация устранимой слепоты, к которой относится катаракта, продолжает оставаться одной из актуальных задач офтальмологии в связи с возрастающей численностью населения планеты и продолжительностью жизни, особенно в экономически развитых странах [1–6].

Морфологические изменения при катаракте характеризуются частичным или полным нарушением прозрач-

ности хрусталика, развивающимся в результате окислительных процессов и изменения структуры его белков. Данные изменения ведут к формированию ядерных, кортикальных или субкапсулярных помутнений хрусталика, что приводит к ухудшению зрения и качества жизни [7, 8].

Предрасполагающими факторами к развитию катаракты являются возраст, наличие определенной сопутствующей соматической и глазной патологии, образ жизни, прием некоторых лекарственных препаратов, высокая региональная подверженность ультрафиолетовому излучению и др. [9].

Единственным эффективным способом устранения катаракты и повышения зрения является хирургическое

лечение, заключающееся в удалении помутневшего хрусталика и замене его на интраокулярную линзу (ИОЛ) [10, 11]. Ежегодно в мире выполняется примерно 18 млн хирургических вмешательств, связанных с катарактой, в России – около 0,5 млн [12]. Отмечается постоянное увеличение числа хирургических вмешательств по поводу катаракты, что связано с увеличением численности населения, в частности пожилых людей, новыми требованиями к качеству жизни, совершенствованием технологий и улучшением результатов оперативного лечения, обуславливающих ее раннюю хирургию. При этом, однако, число катарактальных хирургических вмешательств весьма значительно колеблется в зависимости от территориальных и социальных особенностей. Например, в экономически развитых странах Европы и Северной Америки, а также Австралии и Японии общий показатель частоты хирургии катаракты (ЧХК: число выполненных операций по поводу катаракты на 1 млн населения) варьирует от 4000 до 10 000 на 1 млн населения в год. В то же время во многих странах Латинской Америки и Азии данный показатель находится в диапазоне от 500 до 2000, а в большинстве африканских стран он составляет менее 500 [13–16]. Низкий процент хирургического лечения катаракты связан в основном с отсутствием или недостаточной развитостью офтальмологической службы. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, для эффективной борьбы с нарушением зрения (<0,1), вызванным катарактой, необходимо проводить более 3500 операций на 1 млн населения в год [17].

Нужно отметить, что именно возраст является наиболее важным фактором, определяющим частоту операций по поводу катаракты. Между тем в ближайшие 20 лет прогнозируется увеличение доли населения старше 65 лет более чем в 2 раза при увеличении численности населения мира в целом почти на 30%. Это, несомненно, приведет к увеличению числа хирургических вмешательств, связанных с устранением катаракты [18]. Следует также учитывать социальные аспекты, связанные с трудностями, испытываемыми человеком в повседневной жизни, и возможность активной самостоятельной деятельности в социуме при наличии катаракты [19]. И хотя в реальной клинической практике к каждому пациенту необходим индивидуальный подход с учетом всех аспектов его состояния, в целом целесообразно ориентироваться на величину условного порога, равного снижению центрального зрения с максимальной коррекцией ниже уровня 0,5 [20].

Очевидно, что большое значение имеет не только количество выполненных операций по удалению катаракты, но и их качество. Современная хирургия катаракты в виде ультразвуковой фактоэмульсификации катаракты (ФЭК) – «золотого» стандарта хирургии хрусталика, обуславливает высокие требования для минимизации осложнений с максимально предсказуемым и точным рефракционным результатом. Внедрение фемтосекундных

лазерных систем в катарактальную хирургию позволило усовершенствовать технологию проведения основных этапов операции (роговичный разрез, передний капсулорексис и фрагментация ядра) еще на более высоком качественно новом уровне [21–28].

Наиболее важным показателем эффективности хирургического лечения катаракты является удовлетворенность пациентов полученным послеоперационным функциональным результатом. Низкое зрение после хирургии катаракты чаще всего связано с пожилым возрастом пациента, сопутствующей системной и глазной патологией, хирургическими осложнениями, неадекватной интраокулярной коррекцией [29]. Доля пациентов с остротой зрения, соответствующей 0,5 и выше, снижается пропорционально увеличению возрастной категории пациента. Так, в возрастной группе 60–69 лет вероятность достижения данной остроты зрения в 4,6 раза выше, чем в самой старшей возрастной группе (80 лет и старше). Другими словами, возраст является основным фактором, влияющим на результат операции, и должен учитываться как один из критериев, определяющих показания для хирургии катаракты [30]. При этом, однако, результаты ряда популяционных исследований показали, что острота зрения после ФЭК зависит в большей степени от состояния сетчатки и зрительного нерва, чем от состояния хрусталика, уровня исходной остроты зрения и даже развития интра- или послеоперационных осложнений [31].

Основной причиной нарушения зрения после хирургии катаракты является высокая распространенность предотвратимой рефракционной ошибки, наблюдаемая у 40% респондентов. Чаще всего причины, способствующие возникновению послеоперационной аметропической рефракции, обусловлены неточным измерением длины глаза, ошибочной оценкой оптической силы роговицы у пациентов после кераторефракционных операций и применением некорректных формул расчета оптической силы ИОЛ. При этом послеоперационная аметропия с миопической рефракцией составляет почти 50% случаев нарушения зрения, с гиперметропической рефракцией – около 36% [32]. Осложнения в ходе хирургического вмешательства также в значительной степени являются причинами послеоперационного ухудшения зрения – в 6–38%. Наихудшие функциональные результаты получены там, где большинство оперированных катаракт являлись зрелыми или осложненными, а преобладающая хирургическая техника включала большие разрезы и более продолжительное время операции (более 30 минут). Наиболее распространенными осложнениями являлись разрыв задней капсулы с потерей стекловидного тела, а наименее распространенными – кистозный макулярный отек, послеоперационный увеит и эндофтальмит [33–37].

Из локальных причин низкого зрения после хирургии катаракты прежде всего следует упомянуть возрастную макулярную дегенерацию (ВМД), распространен-

ность которой варьирует от 2,4 до 48,0%, и вторичную катаракту. Последняя наблюдается у 1,82–39,7% лиц спустя 6–18 месяцев после операции по поводу катаракты, причины ее многообразны и связаны с типом хирургической техники, моделью искусственного хрусталика и материала, используемого при его изготовлении. Что же касается частоты ВМД, то она увеличивается с возрастом, и при повышении продолжительности жизни населения влияние данной возрастной патологии на зрительные результаты будет становиться еще более явным [38–40]. Менее распространенными локальными причинами снижения зрения являются диабетическая ретинопатия (1,5–25,5%), глаукома (2,63–17,0%), атрофия зрительного нерва (2,3–15,2%) и патология роговицы в виде помутнений и дистрофических изменений (1,3–16,2%) [41–43].

Помимо локальных причин, низкое зрение в послеоперационном периоде связывают с сопутствующей общей патологией, преимущественно артериальной гипертензией (58,61%), сахарным диабетом (44,89%), а также ишемической болезнью сердца (10,54%), хронической обструктивной болезнью легких (3,50%) и др. [33].

Таким образом, катаракта остается актуальной проблемой офтальмологии. Важнейшее значение в борьбе с данной причиной обратимого нарушения зрения имеет не только количество, но и качество выполненных операций. Основной причиной нарушения зрения после хирургии катаракты являются высокая распространенность предотвратимой рефракционной ошибки и осложнения, полученные в ходе хирургического вмешательства. Среди локальных причин, влияющих на низкое зрение, в первую очередь следует отметить ВМД и вторичную катаракту, а среди общих заболеваний – артериальную гипертензию и сахарный диабет.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of Visual Impairment: 2010. *Br J Ophthalmol*. 2012;96: 614–618. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-300539
- Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP. data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ*. 2004;82(11): 844–851. doi: 10.1590/S0042-96862004001100009
- Foster A, Resnikoff S. The impact of Vision 2020 on global blindness. *Eye (Lond)*. 2005;19: 1133–1135. doi: 10.1038/sj.eye.6701973
- World report on vision. World Health Organization, 2019. <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>
- Бранчевский С.Л., Малюгин Б.Э. Распространенность нарушения зрения вследствие катаракты по данным исследования РААВ в Самаре. *Офтальмохирургия*. 2013;3: 82–85. [Branchevsky SL, Malyugin BE. Prevalence of visual impairment due to cataracts according to the RAAB study in Samara. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2013;3: 82–85. (In Russ.)]
- Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России. *Вестник офтальмологии*. 2006;122(1): 35–37. [Libman ES, Shakhova EV. Blindness and disability due to pathology of the organ of vision in Russia. *Bulletin of Ophthalmology*. 2006;122(1): 35–37. (In Russ.)]
- Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Gilmanshin TR, Zainullin RM, Arslangareeva II, Salavatova VF, Bikbova GM, Panda-Jonas S, Nikitin NA, Zaynetdinov AF, Nuriev IF, Khikmatullin RI, Uzianbaeva YV, Yakupova DF, Aminev SK, Jonas JB. Axial length and its associations in a russian population: the ural eye and medical study. *PLoS One*. 2019;14(2): e0211186. doi: 10.1371/journal.pone.0211186
- Klein BE, Klein R, Knudtson MD. Lens opacities associated with performance-based and self-assessed visual functions. *Ophthalmology*. 2006;113(8): 1257–1263. doi: 10.1016/j.ophtha.2006.03.058
- Исрафилова Г.З. «Важные игроки» в развитии возрастной катаракты (обзор литературы). *Офтальмология*. 2019;16(1S): 21–26. [Israfilova GZ. «Important Players» in the Development of Age-Related Cataracts (Literature Review). *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1S): 21–26. (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2019-1S-21-26
- Jonas JB, George R, Asokan R, Flaxman SR, Keeffe J, Leasher J, Naidoo K, Pesudovs K, Price H, Vijaya L, White RA, Wong TY, Resnikoff S, Taylor HR, Bourne RR. Prevalence and causes of vision loss in Central and South Asia: 1990-2010. *Br J Ophthalmol*. 2014;98: 592–598. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-303998
- Bikbov MM, Fayzrakhmanov RR, Kazakbaeva GM, Zainullin RM, Salavatova VF, Gilmanshin TR, Arslangareeva II, Nikitin NA, Panda-Jonas S, Mukhamadieva SR, Yakupova DF, Khikmatullin RI, Aminev SK, Nuriev IF, Zaynetdinov AF, Uzianbaeva YV, Jonas JB. Frequency and Associated Factors of Bone Fractures in Russians: The Ural Eye and Medical Study. *Scientific Reports*. 2018; 8:67483. doi: 10.1038/s41598-018-25928-1
- Малюгин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии. *Вестник офтальмологии*. 2014;2: 80–88. [Malyugin BE. Cataract surgery and intraocular correction at the present stage of development of ophthalmic surgery. *Bulletin of Ophthalmology*. 2014;2: 80–88. (In Russ.)].
- Rao GN, Khanna R, Payal A. The global burden of cataract. *Curr Opin Ophthalmol*. 2011;22(1): 4–9. doi: 10.1097/ICU.0b013e3283414fc8
- Boyers LN, Karimkhani C, Hilton J, Richheimer W, Dellavalle RP. Global burden of eye and vision disease as reflected in the Cochrane Database of Systematic Reviews. *JAMA Ophthalmol*. 2015;133(1): 25–31. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2014.3527
- Lansingh VC, Resnikoff S, Tingley-Kelley K, Nano ME, Martens M, Silva JC, Duerksen R, Carter MJ. Cataract surgery rates in Latin America: a four-year longitudinal study of 19 countries. *Ophthalmic Epidemiol*. 2010;17(2): 75–81. doi: 10.3109/09286581003624962
- Murthy G, John N, Shamanna BR, Pant H.B. Elimination of avoidable blindness due to cataract: where do we prioritize and how should we monitor this decade? *Indian J Ophthalmol*. 2012;60(5): 438–445. doi: 10.4103/0301-4738.100545

17. Habtamu E, Eshete Z, Burton MJ. Cataract surgery in Southern Ethiopia: distribution rates and determinants of service provision. *BMC Health Serv. Res.* 2013;13: 480. doi: 10.1186/1472-6963-13-480
18. Taylor HR. Cataract: how much surgery do we have to do? *Br J Ophthalmol.* 2000;84(1): 1–2. doi: 10.1136/bjo.84.1.1
19. Lundström M, Albrecht S, Håkansson I, Lorefors R, Ohlsson S, Polland W, Schmid A, Svensson G, Wendel E. NIKE: a new clinical tool for establishing levels of indications for cataract surgery. *Acta Ophthalmol Scand.* 2006;84(4): 495–501. doi: 10.1111/j.1600-0420.2006.00707.x
20. Денкевиц М.Н., Малов В.М., Ерошевская Е.Б., Малов И.В. Влияние экстракции возрастной катаракты в амбулаторных условиях на качество жизни больных. *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2009;12(2): 30–32. [Denkevits MN, Malov VM, Eroshevskaya EB, Malov IV. Influence of age-related cataract extraction on an outpatient basis on the quality of life of patients. *Bulletin of the Orenburg State University.* 2009;12(2): 30–32. (In Russ.)]
21. Limburg H, Foster A, Gilbert C, Johnson GJ, Kyndt M. Routine monitoring of visual outcome of cataract surgery. Part 1: development of an instrument. *Br J Ophthalmol.* 2005;89(1): 45–49. doi: 10.1136/bjo.2004.045351
22. Bikbov M, Fayzrakhmanov RR, Kazakbaeva G, Jonas JB. Ural Eye and Medical Study: description of study design and methodology. *Ophthalmic Epidemiology.* 2018;25(3): 187–198. doi: 10.1080/09286586.2017.1384504
23. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Трубилин В.Н., Трубилин А.В. Фемтолазерное сопровождение хирургии катаракты. М.; 2013. [Anisimova SYu, Anisimov SI, Trubilin VN, Trubilin AV. Femtolaser support for cataract surgery. М.; 2013. (In Russ.)]
24. Малугин Б.Э., Линник Л.Ф., Егорова Э.В., Копасева В.Г., Толчинская А.И. Проблемы хирургии катаракты и интраокулярной коррекции: достижения отечественной школы и современные тенденции развития. *Вестник Российской Академии медицинских наук.* 2007;8: 9–16. [Malyugin BE, Linnik LF, Egorova EV, Kopaseva VG, Tolchinskaya AI. Problems of cataract surgery and intraocular correction: achievements of the domestic school and modern development trends. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2007;8: 9–16. (In Russ.)]
25. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Коновалов М.Е., Гурмизов Е.П., Зубенко О.Ю., Цыганков А.Ю. Коррекция роговичного астигматизма высокой степени в ходе хирургического лечения катаракты. *Офтальмология.* 2018;15(4): 405–410. [Pershin KB, Pashinova NF, Kononov ME, Gurmizov EP, Zubenko OYu, Tsygankov AYu. Correction of High Corneal Astigmatism during Cataract Surgery. *Ophthalmology in Russia.* 2018;15(4): 405–410. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2018-4-405-410
26. Щуко А.Г., Шантурова М.А., Сенченко Н.Я., Мищенко О.П., Макарова Е.К., Тяжев М.Ю., Антипин А.Г. Путь к успеху. Этапы развития факоэмульсификации в России. Современные технологии в офтальмологии. 2017;3: 21–24. [Shchuko AG, Shanturova MA, Senchenko NYa, Mishchenko OP, Makarova EK, Tyazhev MYu, Antipin AG. The path to success. Phacoemulsification development stages in Russia. *Modern technologies in ophthalmology.* 2017;3: 21–24. (In Russ.)]
27. Blomquist PH, Morales ME, Tong L, Ahn C. Risk factors for vitreous complications in resident-performed phacoemulsification surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38(2): 208–214. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.10.001
28. Blomquist PH, Sargent JW, Winslow HH. Validation of Najjar-Awwad cataract surgery risk score for resident phacoemulsification surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(10): 1753–1757. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.04.035
29. Matta S, Park J, Palamaner Subash Shantha G, Khanna RC, Rao GN. Cataract surgery visual outcomes and associated risk factors in secondary level eye care centers of LV Prasad Eye Institute, India. *PLoS One.* 2016;11(1): e0144853. doi: 10.1371/journal.pone.0144853
30. Westcott MC, Tuft SJ, Minassian DC. Effect of age on visual outcome following cataract extraction. *Br J Ophthalmol.* 2000;84: 1380–1382. doi: 10.1136/bjo.84.12.1380
31. Kessel L, Andresen J, Erngaard D, Flesner P, Tendal B, Hjortdal J. Indication for cataract surgery. Do we have evidence of who will benefit from surgery? A systematic review and meta analysis. *Acta Ophthalmol.* 2016;94: 10–20. doi: 10.1111/aos.12758.
32. Nagy ZZ. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *Journal of Refractive Surgery.* 2009;25(12): 1053–1060. doi: 10.3928/1081597X-20091117-04
33. Thevi T, Godinho MA. Predictive factors of visual outcome of Malaysian cataract patients: a retrospective study. *Int J Ophthalmol.* 2017;10(9): 1452–1459. doi: 10.18240/ijo.2017.09.19.
34. Murthy GV, Ellwein LB, Gupta S, Tanikachalam K, Ray M, Dada VK. A population-based eye survey of older adults in a rural district of Rajasthan: II. Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmology.* 2001;108: 686–692. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00578-9
35. Nirmalan PK, Thulasiraj RD, Maneksha V, Rahmathullah R, Ramakrishnan R, Padmavathi A, Munoz SR, Ellwein LB. A population based eye survey of older adults in Tirunelveli district of south India: blindness, cataract surgery, and visual outcomes. *Br J Ophthalmol.* 2002;86: 505–512. doi: 10.1136/bjo.86.5.505
36. Thulasiraj RD, Reddy A, Selvaraj S, Munoz SR, Ellwein LB. The Sivaganga eye survey: II. Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmic Epidemiol.* 2002;9: 313–324. doi: 10.1076/opep.9.5.313.10339.
37. Lau J, Michon JJ, Chan WS, Ellwein LB. Visual acuity and quality of life outcomes in cataract surgery patients in Hong Kong. *Br J Ophthalmol.* 2002;86: 12–17. doi: 10.1136/bjo.86.1.12
38. Bourne RR, Dineen BP, Ali SM, Huq DM, Johnson GJ. Outcomes of cataract surgery in Bangladesh: results from a population based nationwide survey. *Br J Ophthalmol.* 2003;87: 813–819. doi: 10.1136/bjo.87.7.813
39. Bourne R, Dineen B, Jadoon Z, Lee PS, Khan A, Johnson GJ, Foster A, Khan D. Outcomes of cataract surgery in Pakistan: results from The Pakistan National Blindness and Visual Impairment Survey. *Br J Ophthalmol.* 2007;91: 420–426. doi: 10.1136/bjo.2006.106724
40. Barañano AE, Wu J, Mazhar K, Azen SP, Varma R. Los Angeles Latino Eye Study G. Visual acuity outcomes after cataract extraction in adult latinos. The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology.* 2008;115: 815–821. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.05.052
41. Lavanya R, Wong TY, Aung T, Tan DT, Saw SM, Tay WT, Wang JJ. Prevalence of cataract surgery and post-surgical visual outcomes in an urban Asian population: the Singapore Malay Eye Study. *Br J*

Ophthalmol. 2009;93: 299–304. doi: 10.1136 / bjo.2008.148650
42. Kanthan GL, Mitchell P, Burlutsky G, Wang JJ. Intermediate- and longer-term visual outcomes after cataract surgery: the Blue Mountains Eye Study. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2011;39: 201–206. doi: 10.1111/j.1442-9071.2010.02440.x

Информация об авторе

Гульнара Зуфаровна Исрафилова – врач-методист, israfilova_gulnara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

43. Marmamula S, Khanna RC, Shekhar K, Rao GN. Outcomes of Cataract Surgery in Urban and Rural Population in the South Indian State of Andhra Pradesh: Rapid Assessment of Visual Impairment (RAVI) Project. *PLoS One*. 2016;11(12): e0167708. doi: 10.1371/journal.pone.0167708

Information about the author

Gulnara Z. Israfilova – methodologist, Ufa Eye Research Institute, israfilova_gulnara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The author have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Original article

Clinical result of the treatment of a child with congenital pathology of the iris and lens

Perizat Togymova Togymova¹, Erzen Mehmet²

¹Ophthalmological center of Kononov, Almaty, Kazakhstan

²Helmir Hospital, Turkey

ABSTRACT

Relevance. Congenital aniridia is a rare ocular malformation. Its occurrence in the world ranges from 1: 40,000 to 1: 96,000.

Purpose. To study clinical and functional characteristics of both eyes and the effectiveness of treatment in a child with congenital aniridia, congenital cataract and lens subluxation.

Material and methods. The article presents the results of the clinical case of the child T., born in 2006, diagnosed with: OU – Subluxation of the lens congenital III degree. Cataract congenital intrauterine polymorphic. Aniridia is congenital hereditary. Glaucoma congenital intrauterine initial subcompensated (m). Myopia congenital high with astigmatism. Nystagmus horizontal fine-caliber constant. Surgery was performed on both eyes – FAC + IOL + ICR with implantation of the complex «Artificial iris» + Anterior vitrectomy. The article presents an analysis of a clinical case with familial congenital aniridia in a child in order to increase the awareness of treating ophthalmologists about the complexity and systemic manifestations of this congenital malformation and the need for a systematic approach to its treatment.

Results. Surgery and postoperative period without complications. Visual acuity after surgery was – OD – 0.08 w/c cyl (+) 1.0 D = 0.2; OS – 0.1 N/c. The position of the Artificial Iris complex is correct. IOL in the back chamber, in the capsule bag. A month after the operation, the visual functions are preserved, the IOP is compensated, the horizontal nystagmus has decreased

Conclusion:

- The use of the «Artificial iris» complex with a one-stage IOL implantation to correct the elimination of congenital aniridia makes it possible to achieve high cosmetic and functional results.
- The child and the child's parents are satisfied with the cosmetic effect after the operation.
- A child after undergoing correction of aniridia with the «Artificial Iris» unit requires constant dynamic observation by an ophthalmologist.
- It is necessary to take into account the high risk of postoperative ophthalmic hypertension in the child and the possibility of repeated interventions.

Key words: congenital aniridia, congenital cataract, lens subluxation, cataract phacoaspiration with IOL implantation, intracapsular ring, Artificial iris complex

For quoting: Togymova P., Mehmet Erzen. Clinical result of the treatment of a child with congenital pathology of the iris and lens. Point of view. East – West. 2022;1: 63–67.

Научная статья

УДК 617.741-004.1

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-63-67>

Клинический случай лечения ребенка с врожденной патологией радужки и хрусталика

Перизат Тогымова¹, Эрзен Мехмет²

¹Офтальмологический центр Коновалова, Алматы, Казахстан

²Больница Хелмер, Турция

РЕФЕРАТ

Актуальность. Врожденная аниридия – редкий порок развития глаза. Его распространенность в мире варьирует от 1:40 000 до 1:96 000.

Цель. Изучить клинико-функциональные особенности обоих глаз и эффективность лечения у ребенка с врожденной аниридией, врожденной катарактой и подвывихом хрусталика.

Материал и методы. В статье описан клинический случай. Ребенок Т., 2006 г.р. с диагнозом: OU – врожденный подвывих хрусталика III степени. Полиморфная врожденная катаракта. Врожденная наследственная аниридия. Начальная субкомпенсированная врожденная глаукома. Врожденная близорукость высокой степени, астигматизм. Горизонтальный мелкокалиберный постоянный нистагм. Операция была проведена на обоих глазах: фактоэмульсификация катаракты + интраокулярная линза (ИОЛ) + внутрикапсульное кольцо с имплантацией комплекса «искусственная радужка» + передняя витрэктомия. В статье представлен клинический случай семейной врожденной аниридии у ребенка с целью повышения осведомленности практикующих офтальмологов о сложности и системных проявлениях этого врожденного порока развития и необходимости системного подхода к его лечению.

Результаты. Хирургия и послеоперационный период – без осложнений. Острота зрения после операции составила –

OD - 0,08 w/c, cyl (+) 1,0 D = 0,2; OS - 0,1 н/к. Положение комплекса искусственной радужки правильное. ИОЛ в капсульной сумке. Через месяц после операции зрительные функции сохранены, внутриглазное давление компенсировано, горизонтальный нистагм уменьшился.

Выводы:

- Использование комплекса «искусственная радужка» с одномоментной имплантацией ИОЛ для устранения врожденной аниридии позволяет достичь высоких косметических и функциональных результатов.
- Ребенок и его родители довольны полученным косметическим эффектом.
- Ребенок, перенесший коррекцию аниридии с использованием комплекса «искусственная радужка», нуждается в постоянном динамическом наблюдении офтальмолога.
- В подобных случаях у детей необходимо учитывать высокий риск послеоперационной офтальмологической гипертензии и возможность повторных вмешательств.

Ключевые слова: врожденная аниридия, врожденная катаракта, подвывих хрусталика, факоаспирация катаракты с имплантацией ИОЛ, интракапсулярное кольцо, комплекс искусственной радужки

Для цитирования: Тогымова П., Эрзен Мехмет. Клинический случай лечения ребенка с врожденной патологией радужки и хрусталика). Точка зрения. Восток - Запад. 2022;1:63-67.

Congenital aniridia can result from autosomal dominant inheritance from a diseased parent, from spontaneous mutation, or from WAGR, WAGRO, and mental retardation-related syndromes. In addition, studies have shown that congenital aniridia associated with changes in the PAX6 gene is accompanied by additional systemic changes (pathology of the endocrine and nervous systems, metabolic disorders). In this regard, PAX6-associated aniridia is more and more often described as «Aniridial syndrome», or «PAX6-syndrome». Unlike other congenital eye malformations, pathological changes in aniridia (cataract, subluxation, keratopathy, secondary glaucoma) progress throughout life and can cause complete blindness. There are several types of aniridia depending on the type of inheritance, the type often found: – Family aniridia (autosomal dominant). In this case, the probability of a child getting sick is 50% [1–5].

Case description Child T., born in 2005, with a diagnosis of: OU – Congenital lens subluxation, grade III. Congenital intrauterine polymorphic cataract. Aniridia is congenital hereditary. Glaucoma, congenital intrauterine initial subcompensated (m). Congenital high myopia with astigmatism. Horizontal small-bore nystagmus constant.

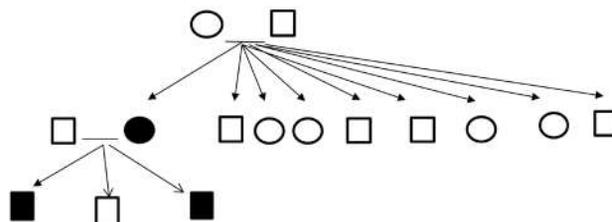
Anamnesismorbi: According to the child's mother, she notes low vision in both eyes from birth. At the place of residence they turned to an ophthalmologist. Diagnosed with OU – Congeni-

tal cataract. Congenital aniridia. According to the child's mother, they were incorrectly informed and did not undergo examination or consult about treatment until the age of 13. The child goes to a specialized school for the visually impaired.

As presented in schedule 1, child T., born in 2006, has a sick mother and a sick older brother (fig. 1, 2). The parents of the mother, the rest of the brothers, the sisters of the mother of the child T., are healthy.

Clinical and instrumental examination of the child T. 2006:

Visual acuity on admission:



(Older brother, born in 1990) (Child, Born in 2006)

Patient geneology: sch 1. Family geneology tree of the child T., 2006, confirming the type of inheritance «Family aniridia»



Fig. 1. Photo of the mother's right and left eyes, born in 1968. Diagnosis: OU – Congenital aniridia, grade III lens subluxation, congenital cataract, keratopathy. OU – 0,002 (hand movement near the face)

OD – 0.01 w/c sph (–) 5.0 D = 0.08;

OS – 0.04 w/c sph (–) 5.0 D = 0.08.

Intraocular pressure is contact:

OU – 19.0 mm Hg. Ultrasound: OD – 26.94 mm, OS – 26.94 mm.

OU – Vitreous destruction. The retina is attached.

Optical coherence tomography (OCT): OU – the relief of the macula is smoothed, the layers are not differentiated, thinning throughout.

Objectively: OD – Constant horizontal movement of the eyeball. The conjunctiva is pale pink. The sclera is white. The cornea is transparent. D = 10 mm. The anterior chamber is uneven, moisture is transparent. The remains of the root of the iris in the form of a ring. The lens is displaced upward and outwardly, diffusely turbid in all layers. From 3:00 h until 9:00 Zinn ligaments are weakened. At 6:00 o'clock, complete separation of the zinc ligament. Deep media are not visible in detail (fig. 3).

OS – Constant horizontal movement of the eyeball. The conjunctiva is pale pink. The sclera is white. The cornea is transparent. D = 10 mm. The anterior chamber is uneven, moisture is transparent. The remains of the root of the iris

in the form of a ring. The lens is reduced in size, displaced upward and outwardly, evenly clouded in the cortical layers. From 3:00 h until 9:00 Zinn ligaments are weakened. At 6:00 o'clock, complete separation of the zinc ligament. Deep environments are not visible in detail (fig. 4).

An operation was performed on both eyes: OU – Phacoaspiration of cataract with IOL implantation of the «Artificial Iris» complex + Anterior vitrectomy (fig. 5).

RESULTS

Visual acuity at discharge: OD – 0.08 w/c cyl (+) 1.0 D = 0.2; OS – 0.1 n/c.

IOP contact: OD – 19.0 mm Hg; OS – 16.0 mm Hg

OU – Conjunctiva pale pink. The cornea is transparent. The anterior chamber is medium, moisture is transparent. Artificial iris complex in the correct position. IOL in the posterior chamber, the position is correct (fig. 6, 7).

In conclusion, in pediatric ophthalmology, it is important to determine the clinical signs that have a prognostic value for the course of the disease in the future. In this regard, early diagnosis

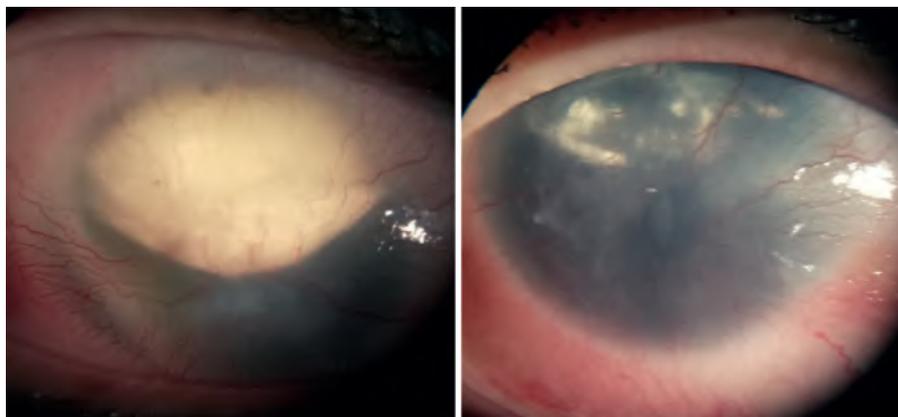


Fig. 2. Photo of the right and left eyes of the older brother, born in 1990. Diagnosis: OU- Congenital aniridia, grade III lens subluxation, congenital cataract, corneal neovascularization, congenital glaucoma



Fig. 3, 4. Photos of the right and left eye of the child T., 2006

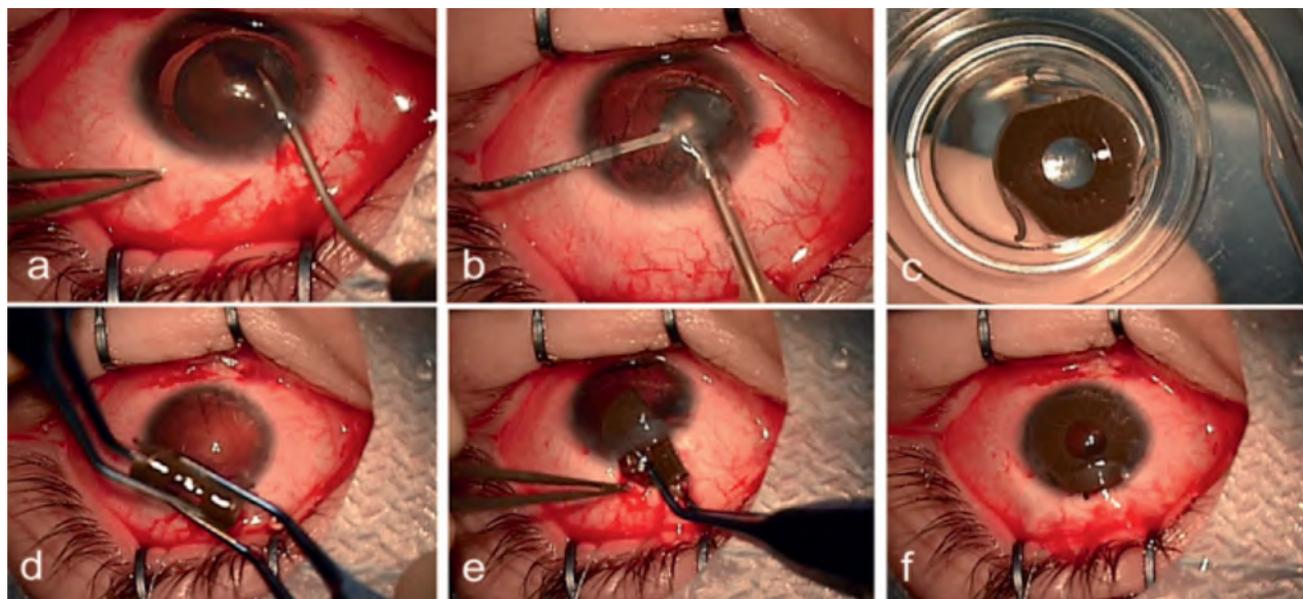


Fig. 5. Stages of surgery



Fig. 6. Photo of the right eye of the child T., 2006, after operation

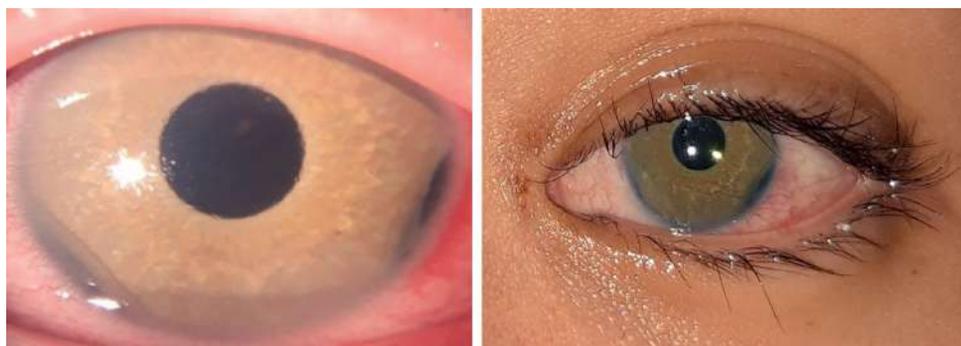


Fig. 7. Photo of the left eye of the child T., 2006, after operation

and early detection of complications are very important in order to preserve visual functions, visual fields, reduce the effect of damaging factors and ensure a better quality of life for aniridia patients.

LITERATURE

1. Vasilyeva TA, Voskresenskaya AA, Khlebnikova OV, et al. Congenital aniridia differential diagnostics with the position of modern genetics. Vestnik RAMN. 2017;72(4): 233–241.

Information about the authors

Perizat Togymova – Dr. ophthalmologist, Ophthalmological center of Konovalov, Almaty, pikos_23@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5591-281107>

Erzen Mehmet – Dr. ophthalmologist, Helmir Hospital, Turkey, drmehmeterzen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4071-4107>

2. Russian Interregional Society for the Assistance and Support of Aniridial Patients. ANIRIDIA.RU.
3. Glaser T, Jepeal L, Edwards JG, et al. PAX6 gene dosage effect in a family with congenital cataracts, aniridia, anophthalmia and central nervous system defects. Nat Genet. 1994;7(4): 463–471.
4. Hingorani M, Hanson I, van Heyningen V. Aniridia. Eur J Hum Genet. 2012;20(10): 1011–1017.
5. Käsman-Kellner B, Seitz B. Aniridia syndrome: clinical findings, problematic courses and suggestions for optimization of care («aniridia guide»). Ophthalmologie. 2014;111(12): 1145–1156.

Информация об авторах

Перизат Тогымова – офтальмолог, pikos_23@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5591-2811>

Эрзен Мехмет – офтальмолог, drmehmeterzen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4071-4107>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.7-002

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-68-74>

Случай развития синдрома Лайелла у пациента после вакцинации по поводу коронавирусной инфекции COVID-19

Александр Эдуардович Бабушкин, Гульнара Зуфаровна Исрафилова, Гульназ Раисовна Сaitова
ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней», Уфа

РЕФЕРАТ

В статье представлен краткий обзор и клинический случай одного из наиболее тяжелых и редких форм аллергического заболевания – токсического эпидермального некролиза, или синдрома Лайелла (СЛ). Данный клинический пример СЛ, вызвавший диагностические трудности в начальном периоде болезни и развившийся, вероятно, после повторного этапа введения вакцины против коронавируса (Гам-КОВИД-Вак), имел благоприятный исход для жизни пациента, но негативно отразился на зрительных функциях из-за развития двустороннего кератоконъюнктивита, осложнившегося иридоциклитом, частичным трихиазом, симблефароном, а также выраженным синдромом «сухого глаза». Представленный случай требует внимания врачей в отношении возможных тяжелых осложнений аллергического характера в период активной иммунизации населения и демонстрирует выраженность и затяжной характер поражения органа зрения, требующего длительного мониторинга и реабилитирующего лечения.

Ключевые слова: профилактика коронавирусной инфекции COVID-19, вакцинация, синдром Лайелла, токсический эпидермальный некролиз, кератоконъюнктивит, симблефарон, трихиаз, синдром «сухого глаза»

Для цитирования: Бабушкин А.Э., Исрафилова Г.З., Сaitова Г.Р. Случай развития синдрома Лайелла у пациента после вакцинации по поводу коронавирусной инфекции COVID-19. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 68–75..

Original article

A case of the development of Lyell's syndrome in a patient after the COVID-19 vaccine

Alexander E. Babushkin, Gulnara Z. Israfilova, Gulnaz R. Saitova
Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

The article presents a brief overview and a clinical case of one of the most severe and rare forms of allergic disease – toxic epidermal necrolysis or Lyell's syndrome (SL). This clinical example of SL that caused diagnostic difficulties in the initial period of the disease, and evolved probably after administration of a second dose of the COVID-19 vaccine (Gam-COVID-VAC), had a favorable outcome for the patient's life, but had a negative impact on visual function due to the development of bilateral keratoconjunctivitis complicated by iridocyclitis, partial trichiasis, symblepharon, and severe dry eye syndrome. The presented case requires medical attention regarding possible severe complications of an allergic nature during the period of active immunization of the population and demonstrates the severity and protracted nature of the eye lesion, requiring long-term monitoring and rehabilitative therapy.

Keywords: COVID-19 prevention, vaccination, Lyell's syndrome, toxic epidermal necrolysis, keratoconjunctivitis, symblepharon, trichiasis, dry eye syndrome

For quoting: Babushkin A.E., Israfilova G.Z., Saitova G.R. A case of the development of Lyell's syndrome in a patient after the COVID-19 vaccine. Point of view. East – West. 2022;1: 68–75.

Синдром Лайелла (СЛ) представляют собой острое буллезное поражение кожи и слизистых оболочек аллергической природы. По сути, это сверхтяжелая форма буллезной многоформной экссудативной эритемы, которая сопровождается отслойкой эпидермиса на коже поверхности тела, с поражением слизистых оболочек и внутренних органов. Развитие данного синдрома наиболее часто (в 80% случаев) отмечают при приеме лекарственных препаратов (чаще всего антибиотики, сульфаниламиды, нестероидные противовоспалительные сред-

ства). Возникновение его также связывают с инфекциями (чаще с вирусными у детей, а у взрослых больными, например, с системной красной волчанкой) или злокачественными образованиями, в частности, у лиц, получающих лучевую терапию. К группе повышенного риска относятся пациенты после иммунизации, а также пациенты, инфицированные вирусом иммунодефицита человека (риск развития у ВИЧ-позитивных лиц выше в 1000 раз!), но в ряде случаев причину заболевания, к сожалению, не удается выяснить [1, 2].

Временной интервал от момента приема препарата до развития клинической картины может составлять от нескольких часов до 8 недель. Этот период необходим для формирования иммунного ответа. Патогенез связан с массовой гибелью базальных кератиноцитов кожи и эпителия слизистых оболочек, вызванных Fas-индуцированным и перфорин/гранзим-опосредованным апоптозом клеток. Программируемая гибель клеток происходит в результате иммуноопосредованного воспаления, важную роль в развитии которого играют цитотоксические Т-клетки.

Заболеваемость оценивается примерно как 1–6 случаев на 1 млн человек и составляет до 0,3% от всех случаев лекарственной аллергии. Хотя данный синдром может возникнуть в любом возрасте, опасность его развития значительно возрастает после 40 лет, с преобладанием у лиц мужского пола. Интересно также, что чаще заболевание фиксируется зимой и ранней весной. Что касается клинической картины, то она заключается в поражении слизистых оболочек как минимум двух органов и кожи с площадью поражения не более 30% всего кожного покрова. Развивается процесс остро, поражение сопровождается тяжелыми общими расстройствами в виде высокой температуры тела (38–40 °С), головной боли, диспепсических явлений и др., а нередко вплоть до коматозного состояния. Высыпания локализируются преимущественно на коже лица и туловища, характеризуются появлением множественных полиморфных высыпаний в виде багрово-красных пятен с синюшным оттенком, папул, пузырьков. Так, что на высоте развития клинической картины СЛ напоминает ожог 2-й степени.

Очень быстро, уже в течение нескольких часов, на этих местах формируются большие пузыри, которые, сливаясь, могут достигать гигантских размеров. Они сравнительно легко разрушаются (положительный симптом Никольского), образуя обширные ярко-красные эрозированные мокнущие поверхности, окаймленные обрывками покрышек пузырей, так называемый «эпидермальный воротник». Нередко даже на коже ладоней и стоп появляются округлые темно-красные пятна с геморрагическим компонентом. Тяжелое поражение наблюдается и на слизистых оболочках полости рта, носа, половых органов, на красной кайме губ и в перианальной области, где вскрывающиеся пузыри обнажают обширные, резко болезненные эрозии, покрытые сероватым фибринозным налетом. На красной кайме губ часто образуются толстые буро-коричневые геморрагические корки. Вследствие поражения слизистых оболочек пациентов беспокоят боли, жжение, повышенная чувствительность при глотании, болезненное мочеиспускание [3, 4].

Процесс может начинаться как обычная крапивница, не поддающаяся терапии антигистаминными средствами, с последующим присоединением признаков недомогания в виде тошноты, рвоты, лихорадки, озноба, слабости, боли в мышцах, суставах, горле, ринита и фарингита, что нередко обуславлива-

ет первоначальный диагноз ОРВИ. Только потом, на фоне болезненности и жжения кожных покровов, на лице, туловище и слизистых оболочках появляется эритематозная отечная, часто сливная сыпь с последующим образованием многочисленных пузырей и обширных эрозий с массивной экссудацией на их месте, что, наряду с поражением внутренних органов, приводит к утяжелению состояния пациента.

Возможно несколько вариантов течения заболевания: сверхострое с летальным исходом, острое развитие токсико-инфекционного синдрома с возможным летальным исходом и благоприятное течение с разрешением на 10–15-е сутки.

В патологический процесс вовлекаются также и глаза: наблюдаются блефароконъюнктивит, язва роговицы, увеит вплоть до развития клинической картины, аналогичной таковой при пемфигоиде (с рубцовыми процессами в переднем отрезке глаза, развитием синдрома тяжелого синдрома «сухого глаза», симблефарона, неоваскуляризации и помутнения роговицы и т.п.).

Диагноз основывается на результатах анамнеза заболевания и характерной клинической картине, которая сопровождается анемией, лимфопенией, нередко эозинофилией и нейтропенией, причем последняя является неблагоприятным прогностическим фактором. При необходимости проводят гистологическое исследование биоптата кожи, при котором наблюдаются некроз всех слоев эпидермиса, образование щели над базальной мембраной, отслойка эпидермиса, незначительно выраженная воспалительная инфильтрация дермы [1, 3].

Выделяют синдром Стивенса–Джонсона (1922 г.), площадь поражения при котором менее 10%, и СЛ (токсический эпидермальный некролиз, 1956 г.), характеризующийся распространенным буллезным поражением кожи и слизистых оболочек на площади более 30%. Таким образом, для последнего характерна большая площадь пораженной поверхности кожи с отслаиванием эпидермиса (симптом Никольского). Имеется и промежуточная форма при площади поражения 10–30%. То есть, по сути, это наиболее тяжелый вариант многоформной экссудативной эритемы или синдрома Стивенса–Джонсона. Другими словами, это всего лишь стадии одного процесса. Нередко кожный и слизистый процессы проходят стадии от многоформной экссудативной эритемы до синдрома Стивенса–Джонсона и заканчиваются распространенным эпидермальным некролизом кожи от 30 до 100% поражения [4–5].

Дифференциальная диагностика проводится в первую очередь с многоформной экссудативной эритемой, вульгарной пузырчаткой, синдромом стафилококковой ошпаренной кожи, реакцией «трансплантат против хозяина», скарлатиной, термическим ожогом, фототоксической реакцией, эксфолиативной эритродермией, фиксированной токсидермией [1].

Лечение заключается в как можно более быстрой идентификации и отмене причинного препарата (в сомнительных случаях следует отменить

прием всех препаратов, не являющихся жизненно необходимыми) с проведением поддерживающей терапии (в ожоговом центре или реанимационном отделении), направленной на иммунологические и цитотоксические механизмы, коррекцию гемостаза, для сохранения гемодинамического равновесия и профилактики осложнений, в частности бактериальных. Терапия проводится в виде системного применения глюкокортикостероидов (ГКС), дезинтоксикационного и регидратационного инфузионного лечения, заместительной терапии компонентами крови. В качестве альтернативы ГКС возможно также применение циклоспорина А, человеческого иммуноглобулина и проведение процедур гемосорбции или плазмафереза [1–5].

Необходима консультация офтальмолога. Местная терапия, заключается в использовании антисептиков, частых инстилляциях репаративных и слезозамещающих средств. На кожу век применяют мази (эритромициновую, Вита-Пос и т.п.). При возникновении инфекционных осложнений назначают антибиотики с учетом выделенного возбудителя и его чувствительности к антибактериальным препаратам, а также тяжести клинических проявлений. Нередко требуется механическое разделение синехий между конъюнктивной глазной яблока и веками в случае их формирования. Кератопластика и даже кератопротезирование, а также применение биоматериала «Аллоплант» при хирургическом лечении тяжелых офтальмологических осложнений со стороны конъюнктивы и роговой оболочки позволяют минимизировать тяжелые последствия СЛ [5–11].

В целом прогноз заболевания зависит от возраста пациента, сопутствующей патологии, обширности поражения кожи. Чем старше возраст пациента и серьезнее сопутствующие заболевания, тем обширнее бывает поражение кожи и хуже прогноз. Заболевание может осложниться кровотечением из мочевого пузыря, пневмонией, бронхолитом, колитом, острой почечной недостаточностью, вторичной бактериальной инфекцией, потерей зрения. Смертность при синдроме Стивенса–Джонсона составляет 5–12%, а при СЛ – 30–75%.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Нами наблюдался пациент Ю., 26 лет, житель одного из городов Республики Башкортостан, который работает в должности младшего инспектора УФСИН. Из анамнеза известно, что заболел остро 27.08.2021, началось все с небольшой светобоязни, незначительного слезотечения и появления дискомфорта (чувства инородного тела) в обоих глазах, что пациент связал со значительной на тот момент зрительной нагрузкой на работе. На утро следующего дня пациент заметил покраснение обоих глаз, отметив при этом более выраженную светобоязнь и слезотечение. Будучи на работе, пациент утром обратился в медпункт, где ему врачом был выставлен диагноз – аллергический конъюнктивит обоих глаз, сделана внутримышечная инъекция супрастина (2,0 мл) и назначена противоаллергическая терапия в виде этого же препарата в таблетированной форме.

После обеда того же дня у пациента появился озноб и поднялась температура тела до 38,3 °С, в связи с чем он самостоятельно принял жаропонижающий препарат (1 таблетка парацетамола), который он и раньше принимал при повышении температуры на фоне ОРЗ. Последующие 2 дня больной принимал внутрь супрастин и парацетамол (в связи с тем, что периодически появлялся озноб, и температура повышалась до 38 °С). Несмотря на указанное лечение, на 3-й день температура вновь повысилась до 39,4 °С, появились красного цвета «крупная» сыпь на верхней половине туловища (до паховой области), зуд кожи, умеренно болезненное глотание пищи, резко усилились раздражение, светобоязнь и слезотечение обоих глаз. Пациент вынужден был вызвать бригаду скорой помощи, которая доставила его в кожно-венерологическое отделение городской больницы, где ему в течение 1,5 дня проводилась антиаллергическая и дезинтоксикационная терапия. Там же, со слов пациента, на месте сыпи у него начали появляться «пузырьки».

В связи с еще большим ухудшением общего состояния больного (выраженная слабость, боли в горле, мышцах, постоянная головная боль, явления буллезного дерматита на фоне стабильно высокой температуры тела – 38–39,5 °С и сильного озноба и т.п.) пациент был переведен в инфекционную больницу г. Уфы, где находился и лечился 5 дней, и после исключения инфекционной природы заболевания с диагнозом «синдром Стивенса–Джонсона» был переведен в аллергологическое отделение городской больницы № 21. Следует отметить, что единственная деталь в анамнезе, которая привлекла внимание – это проведение 2-го этапа вакцинации 16.08.2021 («Спутник V») за 10 дней до начала заболевания (первую прививку пациент, как он сам отмечал, перенес довольно хорошо – лишь с небольшой двухдневной субфебрильной температурой). При этом какую-либо лекарственную или иную аллергию у себя в анамнезе пациент категорически отрицал. В больнице никогда не лечился, только несколько раз в своей жизни легко болел ОРЗ или ангиной. За 2–3 месяца до своего заболевания никаких лекарственных препаратов не принимал, каких-либо прививок не делал.

Из-за резкого ухудшения состояния пациента – появление судорог, спутанность сознания, повышение температуры тела до 40 °С, буллезных высыпаний с эрозивными изменениями на коже (рис. 1), он был экстренно переведен в реанимационное отделение. Системное лечение включало внутривенные капельные инфузии дексаметазона 8 мг и преднизолона 90–60 мг на физрастворе, а также альбумина, реамбирина, омапрозола, аминокпроновой кислоты, мексидола, 5% глюкозы, моксифлоксацина, внутривенное струйное введение глюконата кальция, внутримышечные инъекции супрастина, в таблетках пациент принимал лоратадин, панкреатин и преднизолон по 0,005 г по убывающей схеме до полной отмены. Кроме того, кожа век обрабатывалась тетрациклиновой мазью, слизистые (полости рта, носо-



Рис. 1. Больной Ю., 27 лет. Отделение реанимации и интенсивной терапии. Синдром Лайелла. Буллезные высыпания с эрозивными изменениями на коже (на туловище, лице и верхних конечностях, которые местами имеют сливной характер)

Fig. 1. Patient Y., 27 years old. Department of intensive care and intensive care. Lyell's syndrome. Bullous eruptions with erosive changes on the skin (on the trunk, face and upper limbs, which in places have a confluent character)



Рис. 2. Больной Ю., 27 лет. Исход синдрома Лайелла. Остаточная пигментация кожи лица, шеи, рук и туловища

Fig. 2. Patient Y., 27 years old. Outcome of Lyell's syndrome. Residual pigmentation of the skin of the face, neck, arms and trunk

глотки и полового члена) – раствором хлоргексидина, а губы – преднизолоновой мазью и препаратом коместад.

Состояние больного при выписке из стационара было удовлетворительным, кожные высыпания и зуд купированы. Дома пациенту рекомендован прием препаратов, нор-

мализирующих работу желудочно-кишечного тракта. В целом больной с диагнозом «Многоформная экссудативная эритема, СЛ, возможно, лекарственной этиологии на вакцину Гам-КОВИД-Вак («Спутник V»), тяжелое течение» находился на лечении в больнице 42 дня (03.09–15.10.2021). Следует также отметить, что, находясь 4 недели в реанимационном отделении, пациент перенес вирусную пневмонию с 5% двусторонним поражением легких (по данным компьютерной томографии легких), однако данные двукратных обследований на коронавирус COVID-19 методом ПЦР дали отрицательный результат. Стоматологом установлен диагноз «синдром Стивенса–Джонсона (Лайелла?) тяжелой степени». Острой лор-патологии не было выявлено. Заключение офтальмолога (при поступлении в больницу № 21): инфекционно-аллергический блефароконъюнктивит. Получал местное лечение в виде антисептика (витабакт), антибиотика (левофлоксацина), противовирусного препарата (офтальмоферон), противовоспалительных (дикло-Ф) и слезозамещающих капель (хиломакс-комод) капель, а также репаративных средств (корнерегель).

Впервые обратился в поликлинику Уфимского НИИ глазных болезней 22 октября 2021 г. с жалобами на слепоту и боли в правом глазу, а также снижение зрения и дискомфорт – в левом. Острота зрения при первом обращении: OD – 0,5 с коррекцией –0,75Д = 1,0; OS – счет пальцев у лица, светоощущение с правильной проекцией света. Внутриглазное давление (пальпаторно): правый – норма, левый T++.

После осмотра пациента ему был выставлен диагноз: кератоконъюнктивит, трихиаз верхнего века, симблефарон, синдром «сухого глаза» обоих глаз. Офтальмогипертензия левого глаза. Сопутствующее заболевание – СЛ. Было рекомендовано наблюдение аллерголога, инфекциониста, невролога. Лечение в течение месяца в оба глаза: окоmistин – 3 раза в день, хилопарин-комод – 4 раза в день, мазь вита-Пос – 2 раза в день 1 месяц, корнерегель – 2 раза в день. Дополнительно в левый глаз: тимолол 0,5% – 2 раза в день, мидримакс – 3 раза в день и мазь флоркал 0,3% – 2 раза в день (утром и вечером). После согласования с аллергологом целесообразно провести также следующее системное лечение по месту жительства: в/м актовегин 2,0 № 10, в/м мексидол 2,0 № 10. Контроль через неделю.

Повторный осмотр пациента в поликлинике института с участием кандидата и доктора медицинских наук состоялся 28 октября 2021 г. Больной отмечал отрицательную динамику на фоне проводимого лечения с прежними жалобами (выраженная светобоязнь, боли и т.п.) со стороны левого глаза и на еще большее ухудшение зрения – правого. Острота зрения: OD – 0,3, не ориентируется, OS – счет пальцев у лица. Внутриглазное давление (пальпаторно): оба глаза – норма (левый на фоне тимолола 0,5% 2 раза в день).

Объективно: остаточная пигментация кожи лица, шеи, туловища и рук с деформацией ногтевых пластинок (рис. 2, 3), сухость слизистой носоглотки с развитием «складчатого» или «географического» языка (рис. 4).



Рис. 3. Больной Ю., 27 лет. Исход синдрома Лайелла. Деформация ногтевых пластинок (А) и остаточная пигментация кожи ладоней (Б)

Fig. 3. Patient Y., 27 years old. Outcome of Lyell's syndrome. Deformation of the nail plates (A) and residual pigmentation of the skin of the palms (B)



Рис. 4. Больной Ю., 27 лет. Исход синдрома Лайелла. «Географический» язык – поверхность его покрыта серо-белым налетом, имеются участки западения и возвышения, утолщен, с отпечатками зубов по краям

Fig. 4. Patient Y., 27 years old. Outcome of Lyell's syndrome. «Geographic» tongue – its surface is covered with a gray-white bloom, there are areas of depression and elevation, thickened, with imprints of teeth along the edges

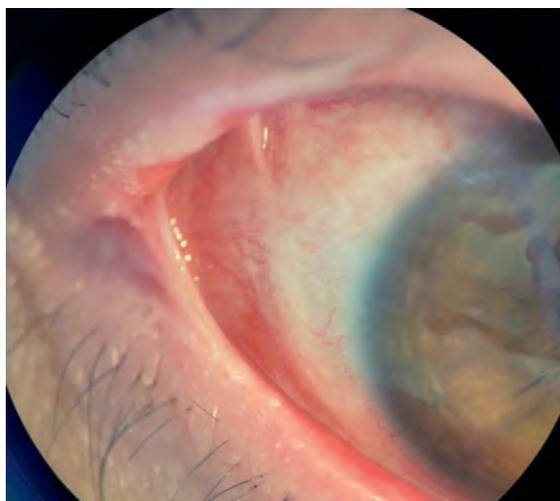


Рис. 5. Больной Ю., 27 лет. Исход синдрома Лайелла. Частичный симблефарон верхнего века правого глаза

Fig. 5. Patient Y., 27 years old. Outcome of Lyell's syndrome. Partial symblepharon of the upper eyelid of the right eye

OU – выраженный роговичный синдром (блефароспазм, слезотечение и т.д.), умеренная болезненность при транспальпебральной пальпации. OU – веки несколько отечные, края неравномерно, рубцово изменены. Несколько неправильно растущих ресниц верхнего века. Смешанная инъекция глаз, больше в OS.

OD – небольшое слизистое отделяемое в конъюнктивальной полости, имеется частичное сращение конъюнктивы верхнего века и глазного яблока у наружного угла правого глаза (рис. 5), роговица чуть тускловатая, имеется нарушение стабильности прероговичной слезной пленки

(по Норну – 6,9 мм), небольшой краевой инфильтрат на 6 часах и неоваскуляризация в виде треугольника в нижнем секторе (рис. 6). В стекловидном теле нежная воспалительная взвесь. Рефлекс с глазного дна розовый, за легким флером виден бледно-розового цвета диск зрительного нерва с четкими границами, но детали глазного дна невозможно офтальмоскопировать из-за выраженной светобоязни.

OS – отделяемое в конъюнктивальной полости обильное слизисто-гнойное, роговица отечная, инфильтрат сероватого цвета с изъязвлением, вытянутый в вертикальном направлении, длиной более 10 мм в области внутрен-

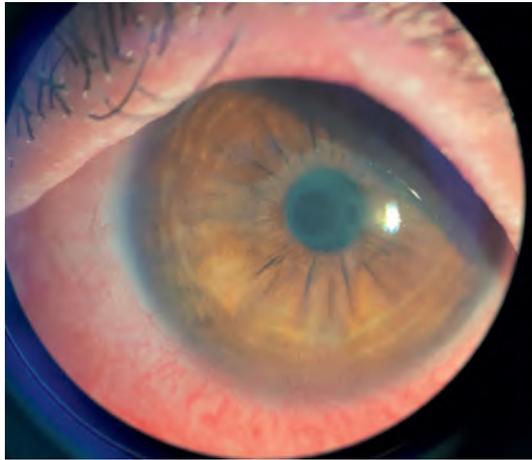


Рис. 6. Больной Ю., 27 лет. Исход синдрома Лайелла. Трихиаз верхнего века и краевая васкуляризация роговицы в нижнем секторе правого глаза

Fig. 6. Patient Y., 27 years old. Outcome of Lyell's syndrome. Trichiasis of the upper eyelid and marginal vascularization of the cornea in the lower sector of the right eye

него сектора (рис. 7). В стекловидном теле довольно интенсивная воспалительная взвесь. Рефлекс глазного дна розовый, но значительно ослаблен, детали не офтальмоскопируются. Следует отметить, что все вышепредставленные фото глаз пациента были сделаны на 3-и сутки после его госпитализации в стационар и начала системной и местной стероидной терапии.

Диагноз: OU – кератоконъюнктивит, иридоциклит, трихиаз верхнего века, синдром сухого глаза (OD – средней тяжести, OS – тяжелой) с симблефароном век лево-

го и правого глаза после перенесенного СЛ. Офтальмогернизация левого глаза. Учитывая рефрактерное течение и аутоиммунный характер заболевания, сочли целесообразным госпитализацию пациента с проведением системной и местной кортикостероидной, противовоспалительной и антиаллергической терапии, а также топического репаративного, слезозамещающего и антибактериального лечения. После купирования в значительной степени аутоиммунного воспалительного процесса было рекомендовано устранение симблефарона. После проведения вышеуказанного консервативного лечения острота зрения правого глаза повысилась до 0,6, левого – до 0,1 (не корригирует). Пациент был выписан с улучшением на амбулаторное долечивание с продолжением системного использования кортикостероидов (метипред по схеме) и инстилляцией противовоспалительных капель (дексаметазоновых капель и нестероидных противовоспалительных препаратов), слезозамещающих препаратов и улучшающих регенерацию роговицы (хилозар-комод, вита-Пос), антисептиков (окомистин или пиклоксидин).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенный пример свидетельствует о трудности диагностики синдрома Лайелла на ранней стадии развития заболевания, развитие которого, вероятнее всего, было связано с повторным этапом введения вакцины (Гам-КОВИД-Вак) против коронавируса. Данный случай требует внимания врачей в отношении возможных тяжелых осложнений аллергического характера в период активной иммунизации населения и демонстрирует выраженность и затяжной характер поражения органа зрения, требующего длительного мониторинга и реабилитирующего лечения.

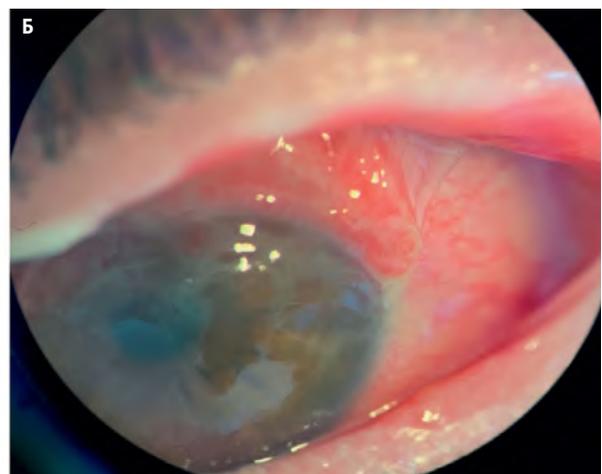
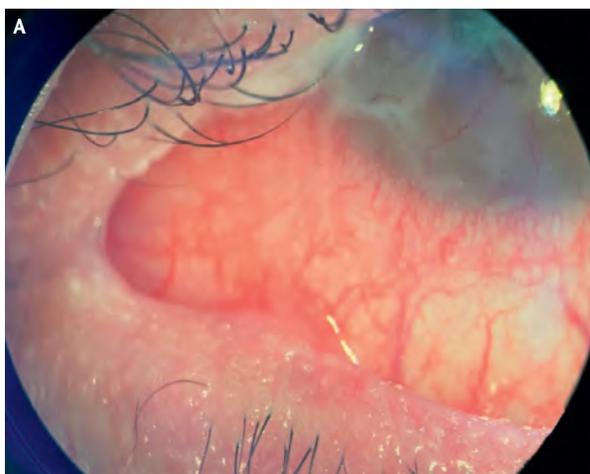


Рис. 7. Больной Ю., 27 лет. Исход синдрома Лайелла. Кератит с изъязвлением и неоваскуляризация роговицы (А), а также частичные трихиаз верхнего века и симблефарон верхнего и нижнего века (Б) левого глаза

Fig. 7. Patient Y., 27 years old. Outcome of Lyell's syndrome. Keratitis with ulceration and neovascularization of the cornea (A), as well as partial trichiasis of the upper eyelid and symblepharon of the upper and lower eyelids (B) of the left eye

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Чичерина Е.Н., Малых С.В., Акашинцева М.В. Синдром Лайелла (клиника, диагностика, современные методы лечения). Вятский медицинский вестник. 2008;3(4): 15–19. [Chicherina EN, Malых SV, Akshentseva MV. Lyell's syndrome (clinic, diagnostics, modern methods of treatment). Vyatka Medical Bulletin. 2008;3(4): 15–19. (In Russ.)]
2. Тезяева С.А., Млинник Р.А., Дегтярева С.Ф., Вагапова Т.В., Никольский В.О. Синдром Лайелла как редкое осложнение медикаментозной терапии (клинические случаи). Медиаль. 2015;2(16): 42–45. [Tezyaeva SA, Mlinnik RA, Degtyareva SF, Vagapova TV, Nikolsky VO. Lyell's syndrome as a rare complication of drug therapy. Journal of Medial. 2015;2(16): 42–45. (In Russ.)]
3. Хохлова З.А., Гилева Р.А., Коняхина И.Г., Тишкина А.М. Синдром Лайелла. Случай из практики. Архив внутренней медицины. 2018;8(3): 231–236. [Khokhlova ZA, Gileva RA, Konyakhina IG, Tishkina AM. Lyell's syndrome. A case from practice. Archive of internal medicine. 2018;8(3): 231–236. (In Russ.)]
4. Владыка А.С., Рыжко П.П., Воронцов В.М., Подоплелов К.О., Резник Б.Б. К проблеме лечения синдрома Лайелла: вопросы дискуссионного характера. Украинский журнал дерматологии, венерологии и косметологии. 2007;4: 21–27. [Vladyka AS, Ryzhko PP, Vorontsov VM, Podoplelov KO, Reznik BB. To the problem of treatment of Lyell's syndrome: controversial issues. Ukrainian journal of dermatology, venereology and cosmetology. 2007;4: 21–27. (In Russ.)]
5. Куделка Е.Н., Шахманов Д.М., Соболев А.Ф., Раводин Р.А., Чаплыгин А.В., Гусаров М.В., Якушенко С.С. Токсический эпидермальный некролиз (синдром Лайелла). Журнал инфектологии. 2017;9(4): 144–152. [Koudelka EN, Shakhmanov DM, Sobolev AF, Ravodin RA, Chaplygin AV, Gusarov MV, Yakushenko
6. Нургалеева М.М. Поражения глаз у детей при синдроме Лайелла. Восток-Запад. 2013: 367–369. [Nurgaleeva M.M. Eye lesions in children with Lyell's syndrome. East-West. 2013: 367–369. (In Russ.)]
7. Moussala M, Beharcohen F, Dighiero P, Renard G. Lyell's syndrome and its ophthalmologic manifestations in Cameroon. J Fr Ophthalmol. 2000;23(3): 229–237.
8. Tugal-Tutkin I, Akova YA, Foster CS. Penetrating keratoplasty in cicatrizing conjunctival diseases. Ophthalmology. 1995;102(4): 576–585.
9. Газизова И.Р., Шафикова Р.М. Офтальмологические проявления синдрома Стивенса–Джонсона (случай из практики). Точка зрения. Восток-Запад. 2015;2: 27–29. [Gazizova IR, Shafikova RM. Ophthalmic manifestations of Stevens-Johnson syndrome (case report). Point of view. East-West. 2015;2: 27–29. (In Russ.)]
10. Кравчинна В.В., Душин Н.В., Фролов М.А., Гончар П.А., Барашков В.И., Шклярчук В.В. Тяжелое поражение глаз при синдроме Стивенса–Джонсона. Вестник РУДН, серия Медицина. 2006;1(33): 131–135. [Kravchinna VV, Dushin NV, Frolov MA, Gonchar PA, Barashkov VI, Shklyaruk VV. Severe eye damage in Stevens-Johnson syndrome. Bulletin of RUDN University, series Medicine. 2006;1(33): 131–135. (In Russ.)]
11. Кадыров Р.З., Примов Р.Э., Карачурина И.Р. Клинический случай применения биоматериалов «Аллоплант» в хирургическом лечении офтальмологических осложнений у пациента с синдромом Лайелла. Практическая медицина. 2019;17(1): 141–145. [Kadyrov RZ, Primov RE, Karachurina IR. A clinical case of the use of Alloplant biomaterials in the surgical treatment of ophthalmic complications in a patient with Lyell's syndrome. Practical medicine. 2019;17(1): 141–145. (In Russ.)]

Информация об авторах

Александр Эдуардович Бабушкин – д.м.н., virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.

Гульнара Зуфаровна Исрафилова – врач-методист, israfilova_gulnara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

Гульназ Раисовна Саитова – врач-офтальмолог, lady sai78-78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7141-4858>

Information about the authors

Alexander E. Babushkin – Doctor of Medical Science, Head of Scientific Research Department, Ufa Eye Research Institute, virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.

Gulnara Z. Israfilova – methodologist, Ufa Eye Research Institute, israfilova_gulnara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6180-115X>

Gulnaz R. Saitova – ophthalmologist of the adult consultative polyclinic department, lady sai78-78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7141-4858>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Научная статья

УДК 617.7-002

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-75-78>

Клинический случай острого иридоциклита на фоне неспецифического язвенного колита

Г.Х. Зайнутдинова, Н.М. Сагадатова, Р.И. Хикматуллин

ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ», Уфа

РЕФЕРАТ

Проведение адекватной терапии иридоциклита (увеита) остается актуальной проблемой у пациентов с неспецифическим язвенным колитом (НЯК) ввиду развития данного осложнения почти у каждого пятого из них.

Цель. Представить клинический случай острого иридоциклита (ОИ) у пациента с НЯК после перенесенного острого респираторного заболевания (ОРЗ), сопровождающегося рецидивом Herpes labialis.

Материал и методы. Обследование пациента на стадии ремиссии НЯК, обратившегося на 5-й день заболевания с клиникой ОИ и Herpes labialis после перенесенного ОРЗ, позволило предположить этиологическую или триггерную роль вируса простого герпеса в развитии воспаления в сосудистой оболочке глаза.

Результаты. Проведение комплексной терапии с включением препарата валацикловир привело к купированию клинических симптомов ОИ на 16-й день заболевания и повышению остроты зрения.

Заключение. Дополнение лечения ОИ, который развился на фоне рецидива латентной герпетической инфекции у пациента с хроническим НЯК на стадии ремиссии, противогерпетическим препаратом является этиопатогенетически обоснованным для достижения хороших визуальных результатов.

Ключевые слова: острый иридоциклит, неспецифический язвенный колит, герпетическая инфекция

Для цитирования: Зайнутдинова Г.Х., Сагадатова Н.М., Хикматуллин Р.И. Клинический случай острого иридоциклита на фоне неспецифического язвенного колита. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1:68-75.

Original article

A clinical case of acute iridocyclitis against the background of nonspecific ulcerative colitis

G.H. Zainutdinova, N.M. Sagadatova, R.I. Hikmatullin

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Conducting adequate therapy for iridocyclitis (uveitis) remains an urgent problem in patients with ulcerative colitis (UC) due to the development of this complication in almost every fifth of them.

Purpose. To present a clinical case of acute iridocyclitis (AI) in a patient with UC after suffering an acute respiratory disease (ARI) accompanied by a recurrence of Herpes labialis.

Material and methods. Examination of a patient at the stage of remission of UC, who applied on the 5th day of the disease with a clinic of acute iridocyclitis and Herpes labialis after acute respiratory infections, suggested an etiological or trigger role of the herpes simplex virus in the development of inflammation in the choroid.

Results. Conducting complex therapy with the inclusion of the drug valaciclovir led to the relief of clinical symptoms of OI already on the 16th day of the disease and increased visual acuity.

Conclusion. Supplementing the treatment of acute iridocyclitis, which developed against the background of a relapse of a latent herpes infection in a patient with chronic UC in remission, with an antiherpetic drug is etiopathogenetically substantiated to achieve good visual results.

Key words: acute iridocyclitis, nonspecific ulcerative colitis, herpes infection

For quoting: Zainutdinova G.H., Sagadatova N.M., Hikmatullin R.I. A clinical case of acute iridocyclitis against the background of nonspecific ulcerative colitis. Point of view. East – West. 2022;1: 68–75.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Среди всех увеитов неинфекционная его этиология, по данным разных авторов, составляет от 20 до 70% [1–3]. Аутоиммунные увеиты часто являются дебютом системного аутоиммунного заболевания и характеризуются тяжелым и рецидивирующим течением. На увеиты, разви-

вающиеся при системных поражениях организма, приходится около 25–30% [4]. При разных системных ревматических заболеваниях частота увеита различается. Например, при анкилозирующем спондилите его частота варьирует в пределах 20–40%, реактивном артрите – 12–37%, воспалительных заболеваниях кишечника – 2–9% [5, 6].

Неспецифический язвенный колит (НЯК) – хроническое заболевание толстой кишки, характеризующееся иммунным воспалением ее слизистой оболочки. Этиология НЯК, как и других воспалительных заболеваний кишечника, не установлена. Предполагается, что в развитии заболевания имеет значение сочетание нескольких факторов, таких как генетическая предрасположенность, дефекты врожденного и приобретенного иммунитета, нарушения кишечной микрофлоры и влияние факторов окружающей среды. Генетическая детерминированность приводит к изменениям врожденного иммунного ответа, аутофагии, нарушению механизмов распознавания микроорганизмов, нарушению эпителиального барьера и, как результат, извращению адаптивного иммунитета. Системные внекишечные проявления характерны для 20–25% случаев в основном тяжело протекающих форм НЯК.

По данным научных исследований известно, что у пациентов с НЯК могут развиваться различные заболевания глаз. Авторы отмечают наиболее частое возникновение при НЯК эписклерита (в 29% случаев), режесклерита (18%) и увеита (17%; переднего – в 60% случаев, панuveита – в 30% случаев), редко – кератопатии, васкулита сетчатки, мультифокального хориоидита, неврита, окклюзии сосудов сетчатки. Среди всех офтальмологических проявлений НЯК увеит зачастую имеет рецидивирующий характер клинического течения, около половины случаев которого сопровождается возникновением гипопиона. Причем риск развития увеита возрастает при наличии симптомов поражения суставов [7].

Надо отметить, что увеит у пациентов с НЯК имеет коварное начало, длительное и двустороннее течение, часто не связанное с активностью кишечного заболевания [8]. Кроме того, у пациентов с НЯК в качестве спорадических случаев наблюдали возникновение миозита, дакриoadенита, поражения орбитальной клетчатки [9]. При этом иногда офтальмологическая симптоматика может развиваться раньше, чем появляются клинические проявления НЯК [7].

ЦЕЛЬ

Представить клинический случай острого иридоциклита, развившегося у пациента, страдающего НЯК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ амбулаторной карты пациента В., 40 лет, жителя г. Уфы. Пациент обратился в поликлинику Уфимского НИИ глазных болезней с жалобами на боль и покраснение левого глаза.

Из анамнеза: глаз болит 5-й день. Обращался к офтальмологу по месту жительства. Установлен диагноз: острый конъюнктивит левого глаза. Назначено следующее лечение: глазные капли левофлоксацина 4 раза в день, пиклоксидина 3 раза в день, глазная мазь офлок-

сацина 0,3% 3 раза в день. В течение 4-дневного выполнения назначений врача улучшение не наступило. Дополнительно присоединилась боль в левом глазном яблоке.

Две недели назад на губах появились герпетические высыпания, что пациент связывает с простудой вследствие переохлаждения. Проводилась местная противовирусная терапия. Неделю назад герпес на губах появился вновь. Вскоре за ним заболел левый глаз.

С 2015 г. установлен диагноз: НЯК, хроническое рецидивирующее течение, легкая форма. Препарат сульфасалазин принимает непостоянно, только при обострении. Аллергию и другие заболевания отрицает.

В динамике наблюдения пациенту проводилось стандартное офтальмологическое обследование с определением остроты зрения без коррекции и с коррекцией (таблица Сивцева–Головина), внутриглазного давления (ВГД) на аппарате TONOREF (NIDEK), биомикроскопия глазного яблока и исследование глазного дна с помощью щелевой лампы (NIDEK).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При первичном осмотре пациента острота зрения OS – 0,3, не корригирует, OD – 1,0. ВГД: OD – 16,0 мм рт.ст., OS – 15,0 мм рт.ст. (Торсон).

В результате проведения биомикроскопии OS выявлено: смешанная инъеция конъюнктивы глазного яблока, на эндотелии роговицы некрупные преципитаты, в передней камере экссудат (гипопион ~1 мм), зрачок правильной округлой формы, реакция на свет вялая, отек и рубез радужки, хрусталик прозрачный, в стекловидном теле воспалительная взвесь. Глазное дно за флером: диск зрительного нерва бледно-розовый, границы четкие, артерии сужены, вены расширены, сетчатка прилежит, макулярный рефлекс сохранен.

Биомикроскопия OD: глаз спокоен, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага прозрачная, радужка рельефная, зрачок круглый, реакция на свет живая, хрусталик и стекловидное тело прозрачные. Глазное дно без видимых патологических изменений.

На основании характерного изменения переднего отрезка глаза (рис. 1) в виде смешанной инъеции, экссудата (гипопион) в передней камере, преципитатов на эндотелии роговицы, отека и рубеза радужки нами был установлен диагноз: OS – острый иридоциклит, предположительно герпетической этиологии.

Лечение пациента было дополнено антибактериальными и противовоспалительными препаратами: глазными каплями 0,3% р-ра ципрофлоксацина, по 1 капле 4 раза в день в течение 7 дней, 0,1% р-ром глазных капель дексаметазона, по 1 капле 3 раза в день, парабульбарным введением р-ра гентамицина сульфата 0,5 мл в сочетании с 0,4% р-ром дексаметазона 0,5 мл № 10, а также глазными каплями 1% р-ра атропина сульфата по 1 капле 2 раза в день, инъециями под конъюнктиву 0,1% р-ра

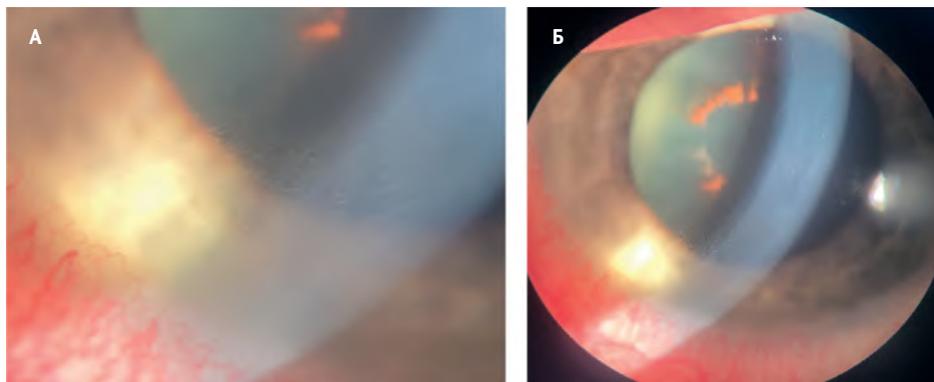


Рис. 1. Фото OS пациента В., 5-й день болезни: видны выраженная смешанная гиперемия конъюнктивы глазного яблока, некрупные преципитаты на эндотелии роговицы, на дне передней камеры экссудат (гипопион ~1 мм), рubeоз радужки

Fig. 1. OS photo of patient V., day 5 of illness: pronounced mixed hyperemia of the conjunctiva of the eyeball is visible, small precipitates on the corneal endothelium, exudate at the bottom of the anterior chamber (hypopyon ~1 mm), rubeosis of the iris

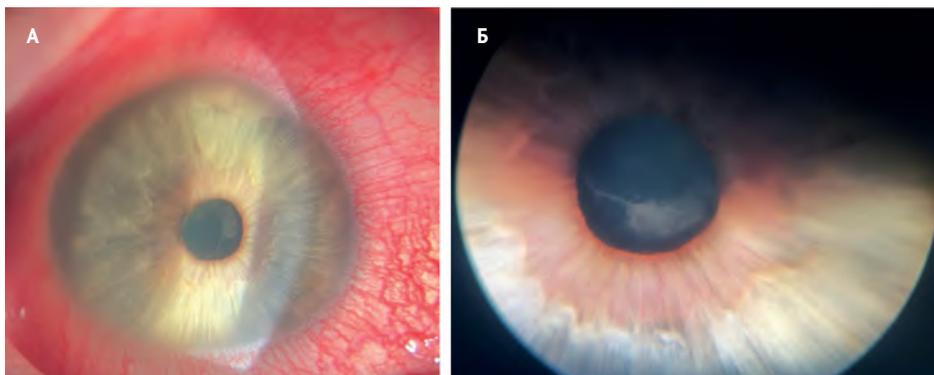


Рис. 2. Фото OS пациента В. на 8-й день болезни: воспалительная реакция уменьшилась, синехии порвались, лекарственный мидриаз ad max, на передней капсуле хрусталика видны остатки пигментной каймы зрачка

Fig. 2. OS photo of patient V. on the 8th day of illness: the inflammatory reaction decreased, the synechiae torn, drug-induced mydriasis ad max, remnants of the pigment border of the pupil are visible on the anterior lens capsule

атропина сульфата + 1% р-ра мезатона по 0,2 мл № 5.

Также проводился 10-дневный курс электрофореза со сложной противовоспалительной смесью, содержащей атропин, новокаин, хлористый кальций, фибринолизин, стрептомицин. Системно назначен препарат цефтриаксон 1,0 внутримышечно, 2 раза в день в течение 5 дней, антигистаминный препарат хлоропирамин гидрохлорид 0,25 мг по 1 таблетке на ночь, в течение 5 дней, противовирусное средство валацикловир по 500 мг 2 раза в день, в течение 10 дней.

На 12-й день заболевания в результате проводимой терапии, как видно из *рисунка 2*, наступило улучшение в состоянии левого глаза. При пальпации глазного яблока обнаруживалась незначительная цилиарная болезненность.

Воспалительные явления уменьшались, на роговице рассасывающиеся преципитаты, свежих нет, легкий флер во влаге передней камеры, гипопион рассосался, лекарственный мидриаз ad max, синехии полностью ра-

зорвались. На передней сумке хрусталика остался отпечаток пигмента зрачковой каймы. В проходящем свете среды прозрачные.

В результате лечения острота зрения в OS повысилась до 0,6 (не корректирует), в правом глазу оставалась неизменной – 1,0. ВГД OD – 14 мм рт.ст., OS – 13 14 мм рт.ст. (Торсон).

В течение 16 дней воспалительный процесс удалось купировать.

ОБСУЖДЕНИЕ

Генетический фон может определять предрасположенность к увеиту, при этом в развитии клинических симптомов заболевания предполагается возможность участия случайных триггеров окружающей среды, не связанных с течением основного ревматического заболевания [10]. Скорее всего, вирус простого герпеса в

данном конкретном случае оказался триггером острого воспалительного процесса в радужке. Поэтому своевременное назначение пациенту комплексного лечения с включением противовирусного препарата позволило достаточно быстро купировать увеальное воспаление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дополнительное назначение противогерпетического препарата при остром иридоциклите, сопровождающемся рецидивом латентной герпетической инфекции у пациента с ремиссией хронического НЯК, является этиопатогенетически обоснованным и позволяет более быстро купировать воспаление в глазу и получить хорошие визуальные результаты.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Зайнутдинова Г.Х., Матюхина Е.Н. Анализ динамики некоторых воспалительных заболеваний переднего отрезка глаза в Республике Башкортостан. Клиническая офтальмология. 2016;1: 34–39. [Bikbov MM, Babushkin AE, Zainutdinova GH, Matyuhina EN. Analiz dinamiki nekotorykh vospalitel'nykh zabolevanij perednego otrezka glaza v Respublike Bashkortostan. Klinicheskaya oftal'mologiya. 2016;1: 34–39. (In Russ.)]
2. Bodaghi B, Cassoux N, Wechsler B, Hannouche D, Fardeau C, Papo T, Huong DL, Piette JC, Le Hoang P. Chronic severe uveitis: etiology and visual outcome in 927 patients from a single center. *Medicine (Baltimore)*. 2001;80: 263–270.
3. Плеханов А.Н., Фомина А.С., Сверкунова О.П., Иванова Ю.В. Аутоиммунный увеит. Обзор. Офтальмология. 2019;16(1):

- 5–11. [Plekhanov AN, Fomina AS, Sverkunova OP, Ivanova JV. Autoimmune Uveitis. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1): 5–11. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2019-1-5-11
4. Дроздова Е.А. Вопросы классификации и эпидемиологии увеитов. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2016;3: 155–159. [Drozdova EA. Voprosy klassifikacii i epidemiologii uveitov. RMZH. Klinicheskaya oftal'mologiya. 2016;3: 155–159. (In Russ.)]
5. Трунов А.Н., Арбеньева Н.С., Шваюк А.П., Горбенко О.М., Обухова О.О. Дисбаланс цитокинов в слезной жидкости пациентов аутоиммунными увеитами. Вестник ОГУ. 2013;4:270–274. [Trunov NN. Imbalans cytokines in the tear fluid in patients with autoimmune uveitis. *Annals of Orenburg State University = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013;4: 270–274. (In Russ.)]
6. Biedermann L, Renz L, Fournier N, Rossel J-B, Butter M, Bluemel S, Vavricka SR, Rogler G, Scharl M. Uveitis manifestations in patients of the Swiss Inflammatory Bowel Disease Cohort Study. *Therap Adv Gastroenterol*. 2019;13(12): 1756284819865142. doi: 10.1177/1756284819865142.
7. Mady R, Grover W, Butrus S. Ocular Complications of Inflammatory Bowel Disease. *The Scientific World Journal*. 2015: 438402. doi: 10.1155/2015/438402.
8. Troncoso LL, Biancardi AL, de Moraes Jr HV, Zaltman C. Ophthalmic manifestations in patients with inflammatory bowel disease: A review. *World J Gastroenterol*. 2017;28;23(32): 5836–5848. doi: 10.3748/wjg.v23.i32.5836
9. Katsanos A, Asproudis I, Katsanos KH, Dastiridou AI, Aspiotis M, Tsianos EV. Orbital and optic nerve complications of inflammatory bowel disease. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2013;8: 683–693. doi: 10.1016/j.crohns.2012.09.020
10. Edmunds L, et al. New light on uveitis in ankylosing spondylitis. *Rheumatol*. 1991;18: 50.

Сведения об авторах

Зайнутдинова Гузель Халитовна – д.м.н., старший научный сотрудник научно-образовательного отделения, gusel.zai@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9578-8635>

Сагадатова Наиля Марсовна – к.м.н., заведующий научно-образовательным отделением, obrotedel@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9746-5530>

Хикматуллин Ренат Ильдарович – врач-офтальмолог отделения амбулаторного приема, naglovinrenat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6288-3724>

Information about authors

Zainutdinova Guzel Khalitovna – Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher of the Scientific and Educational Department, gusel.zai@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9578-8635>

Sagadatova Nailya Marsovna – Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific and Educational Department, obrotedel@yandex.ru., <https://orcid.org/0000-0001-9746-5530>

Hikmatullin Renat Ildarovich – ophthalmologist of the outpatient department, naglovinrenat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6288-3724>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest



Научно-образовательное отделение

проводит обучение врачей-офтальмологов стационаров и поликлиник из всех регионов России
независимо от форм собственности

1. Курсы повышения квалификации (2022 г.)

72 часа, 2 недели

(курсы тематического усовершенствования)

- 07.02. - 18.02.2022 – Факоемульсификация катаракты
WETLAB
- 21.03. - 01.04.2022 – Факоемульсификация катаракты
WETLAB
- 11.04. – 22.04.2022 - Факоемульсификация катаракты
WETLAB
- 26.09. - 07.10.2022 – Факоемульсификация катаракты
WETLAB
- 14.11. - 25.11.2022 – Факоемульсификация катаракты
WETLAB

144 часа, 1 месяц

(цикл общего усовершенствования)

- 31.01.- 26.02.2022 - Офтальмология
- 21.03.-16.04.2022 - Офтальмология (детство)
- 12.09.-08.10.2022 – Офтальмология

Программы повышения квалификации в системе НМО (36 ч): «Кросслинкинг роговицы», «Трансканаликулярная лазерная эндоскопическая дакриоцисториностомия», «Лазерные методы лечения в офтальмологии», «Диагностика и антивазопролиферативная терапия макулярной патологии», «Герпетические заболевания глаз: клиника, диагностика и лечение», «Аллергические заболевания глаз: клиника, диагностика и лечение», «Офтальмология», «Офтальмология (детство)».

2. Обучение на рабочем месте (от 3 дней до 4 месяцев в течение года в любое время по индивидуальным заявкам, обучение платное)

Тематика обучения

- 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 дакриоцисториностомия (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 курсах и на рабочем месте выдаются документы установленного образца.

Заявки на обучение принимаются по тел./факсу (347) 272-33-61, по электронной почте: obrottdel@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. № 2388 от 15.09.2016, выдана Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

