Check for updates CC BY

https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-4-22-28

Количественная оценка воспалительной реакции в передней камере глаза по данным оптической когерентной томографии при плановой хирургии катаракты в стандартных случаях и у пациентов с сопутствующей офтальмологической и системной патологией

А.Н. Куликов, Е.В. Даниленко✉, Д.В. Тулин, А.А. Дзилихов, Н.В. Невин, А.Р. Кузнецов

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, ул. Академика Лебедева, д. 6, Санкт-Петербург, 194044, Россия

***Цель** работы — определить факторы риска развития воспалительной реакции во влаге передней камеры (ВПК) глаза при плановой хирургии катаракты у пациентов с сопутствующей офтальмологической и системной патологией на основании данных оптической когерентной томографии (ОКТ) переднего сегмента глаза. **Материал и методы.** Обследованы 60 пациентов в возрасте от 38 до 85 лет, из них 45 % мужчин. Перед плановой факоэмульсификацией (ФЭК) проводилось стандартное офтальмологическое обследование, оценивалось состояние век, параметры слезного мениска, клеточные включения в ВПК с помощью ОКТ, анализировались общеклинические данные. Выделены 2 группы: 1-я — группа риска — 30 пациентов с признаками воспалительной реакции по анализу крови, с параокулярными очагами хронической инфекции и сахарным диабетом, а также имевшие хронический блефарит; 2-я — группа контроля — 30 пациентов без перечисленных признаков. Биомикроскопия и ОКТ переднего сегмента выполнялись до и через 4 ч после вмешательства, а также на 1, 7 и 14-е сутки. **Результаты.** На дооперационном этапе в ВПК пациентов 1-й группы выявлен цитоз 2,5 (0-20) клеток в 57,58 % наблюдений ($p = 0,000$), которого не обнаружено у пациентов группы 2. В первые часы после операции наблюдалась одинаковая частота опалесценции водянистой влаги, фибриноидной реакции и офтальмогипертензии в группах, но отек роговицы в области тоннельного разреза в группе 1 встречался достоверно чаще ($p = 0,048$). В первые часы после вмешательства клеточная взвесь в ВПК была интенсивнее у пациентов группы риска, далее во всех случаях число клеток прогрессивно снижалось и выравнивалось в группах. Корреляционный анализ показал зависимость выраженности клеточной взвеси и опалесценции ВПК от наличия цитоза на дооперационном этапе ($R = 0,88$, $p = 0,002$), типа выбранной ИОЛ ($R = 0,74$, $p = 0,021$) и наличия сахарного диабета в анамнезе ($R = 0,82$, $p = 0,007$). **Заключение.** ОКТ-визуализация для оценки цитоза ВПК является удобным, объективным и достоверным методом. Наличие клеточной взвеси в ВПК до операции, особенно у пожилых пациентов с сахарным диабетом — прогностический фактор более бурной воспалительной реакции со стороны переднего сегмента при неосложненной ФЭК.*

Ключевые слова: цитоз влаги передней камеры; оптическая когерентная томография переднего сегмента; плановая факоэмульсификация; воспаление

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Тулин Д.В., Дзилихов А.А., Невин Н.В., Кузнецов А.Р. Количественная оценка воспалительной реакции в передней камере глаза по данным оптической когерентной томографии при плановой хирургии катаракты в стандартных случаях и у пациентов с сопутствующей офтальмологической и системной патологией. Российский офтальмологический журнал. 2024; 17 (4): 22-8. https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-4-22-28

© Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Тулин Д.В., Дзилихов А.А., Невин Н.В., Кузнецов А.Р., 2024

Quantitative assessment of the inflammatory reaction in the anterior chamber of the eye according to optical coherent tomograrhy data in standard cases of routine cataract surgery and in patients with concomitant ophthalmological and systemic pathology

Alexey N. Kulikov, Ekaterina V. Danilenko✉, Dmitrij V. Tulin, Arsen A. Dzilihov, Nikolaj V. Nevin, Alexandr R. Kuznetsov

"Military Medical Academy named after S.M. Kirov" of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 6, Akademik Lebedev St., Saint-Petersburg, 194044, Russia.
DanilKa83@list.ru

Purpose: *to determine the risk factors of the inflammatory reaction in the anterior chamber aqueous humor in routine cataract surgery of patients with concomitant ophthalmological and systemic pathology based on a quantitative assessment of the eye anterior segment optical coherent tomography (OCT) data.* ***Material and methods.*** *The study enrolled 60 patients aged 38 to 85 years, 45% of them were men. Before planned phacoemulsification, a standard ophthalmological examination, the eyelids status assessment, parameters of the lacrimal meniscus, calculation of cell in the anterior chamber using OCT were performed, also general clinical data were analyzed. 2 groups were analyzed: group 1 — risk group — 30 patients with symptoms of inflammatory reaction according to a blood test, paraocular foci of chronic infection and diabetes mellitus, as well as those who had chronic blepharitis, group 2 control — 30 patients without these signs. Biomicroscopy and anterior segment OCT were performed before and 4 hours after the surgery, as well as on days 1, 7, and 14.* ***Results.*** *Group 1 patients had cytosis of 2.5 cells (0-20) in the anterior chamber humor at the preoperative stage. Cells were detected in 57.58% of cases ($p = 0.000$), but in no case in group 2. In the first hours after surgery, the same frequency of humor opalescence fibrinoid reaction and ophthalmohypertension was observed in the groups, but the frequency of corneal tunnel edema in group 1 was significantly higher ($p = 0.048$). In the first hours after the intervention, the cell suspension in the aqueous humor was more intense in patients of the risk group; in all cases the number of cells progressively decreased and leveled out between the groups. Correlation analysis showed the relationship between the severity of cell suspension and opalescence of the anterior chamber humor with the presence of cytosis at the preoperative stage ($R = 0.88$, $p = 0.002$), the type of IOL chosen ($R = 0.74$, $p = 0.021$) and the presence of diabetes mellitus in history ($R = 0.82$, $p = 0.007$).* ***Conclusions.*** *Usage of precise imaging techniques to assess anterior chamber humor cytosis is a convenient, objective, and reliable method. The presence of cell suspension in the anterior chamber aqueous before surgery, especially in elderly patients with diabetes mellitus, is a prognostic factor for a more expressed inflammatory reaction of the anterior segment in uncomplicated phacoemulsification.*

Keywords: cytosis of anterior chamber humor; optical coherence tomography of the anterior segment; routine phacoemulsification; inflammation
Conflict of interests: there is no conflict of interests.
Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
For citation: Kulikov A.N., Danilenko E.V., Tulin D.V., Dzilikhov A.A., Nevin N.V., Kuznetsov A.R. Quantitative assessment of the inflammatory reaction in the anterior chamber of the eye according to optical coherent tomography data in standard cases of routine cataract surgery and in patients with concomitant ophthalmological and systemic pathology. Russian ophthalmological journal. 2024; 17 (4): 22-8 (In Russ.). https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-4-22-28

Плановая хирургия катаракты сопряжена с риском развития послеоперационных воспалительных осложнений, которые в одном из 1000 случаев приводят к острому послеоперационному эндофтальмиту [1], создающему серьезную угрозу в виде функциональной и анатомической гибели глаза [2, 3]. Эндогенными факторами развития инфекции являются сапрофитная флора конъюнктивальной полости [4], хронические воспалительные заболевания век [5, 6] и слезного мешка [7], хронический увеит [8, 9], а также хронические системные и параокулярные очаги инфекции [10], повышенный уровень глюкозы в венозной крови [11]. Отдельно стоит выделить иммуносупрессивные заболевания и состояния на фоне длительного приема стероидных препаратов, цитостатиков, химиотерапии [12]. Так же, как любое хирургическое вмешательство, факоэмульсификация катаракты (ФЭК) имеет риск экзогенного инфицирования [13].

В офтальмологии оценка активности интраокулярного воспалительного процесса долгое время не была объективизирована [14]. Новые возможности оптической когерентной томографии (ОКТ) позволили поднять визуализацию оптических сред переднего сегмента глаза на новый уровень, и появились сообщения о наличии воспалительных включений во влаге передней камеры (ВПК) глаза при отсутствии эффекта Тиндаля при биомикроскопии. Это позволило проводить объективную количественную оценку интенсивности

клеточной реакции при воспалении, а также определять ее динамику с новым уровнем точности [15–18]. В 2020 г. вышла первая публикация о возможности использования ОКТ переднего сегмента глазного яблока для количественной оценки частиц во влаге всей передней камеры глаза на примере передних увеитов, где была отмечена перспективность этого метода [19].

ЦЕЛЬ работы — определить факторы риска развития воспалительной реакции в ВПК глаза при плановой хирургии катаракты у пациентов с сопутствующей офтальмологической и системной патологией на основании количественной оценки данных ОКТ переднего сегмента глаза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 60 пациентов в возрасте от 38 до 85 лет (средний возраст — 71,33 ± 9,19 года), из них 45 % мужчин. Все пациенты поступали в клинику офтальмологии ВМедА им. С.М. Кирова МО РФ для плановой хирургии катаракты. На дооперационном этапе проводилось стандартное офтальмологическое обследование, расчет силы интраокулярной линзы (IOLMaster500, Carl Zeiss Meditec, Германия). Оценено состояние век в баллах: покраснение конъюнктивы, закупорка отверстий и характер отделяемого мейбомиевых желез, неровность и утолщение краев век [20]. При биомикроскопии отдельно фиксировали, при их наличии, псевдоэксфолиации и эффект Тиндаля (учитывая относительную субъективность метода и послеоперационный отек роговицы, снижавший качество визуализации, степень выраженности феномена не определяли).

Проводился учет инстилляций лекарственных препаратов в оперируемый глаз. С помощью ОКТ «Cassia 2» (Tomey, Япония) объективно количественно определяли и анализировали клеточные включения в ВПК, а также измеряли параметры слезного мениска у нижнего века.

Для последней задачи в стандартизированных скотопических условиях выполнялось исследование переднего сегмента глаза в режиме anterior segment. Изображения вертикального и горизонтального среза обрабатывались в программе ImageJ (National Institute of Health, США), где устранялся «шум». Подсчет частиц проводился в выделенной площади всей влаги передней камеры, определялся средний размер частиц в пикселях и относительная площадь, занимаемая частицами в срезе ВПК в процентах. Показатели вертикального и горизонтального срезов усреднялись. Преимущества предлагаемого способа состоят в возможности устранения «шума» и отсутствия обнаружения ложных частиц, оценки плотности распределения частиц за счет анализа на всей площади среза ВПК без препятствий для проведения анализа при помутнениях оптических сред, различных параметрах передней камеры, артефактах наводки прибора [21].

Проанализированы также общеклинические данные: повышение уровня лейкоцитов и провоспалительных факторов (СРБ, фибриноген) крови, наличие хронических воспалительных процессов ЛОР-органов и зубочелюстной системы.

Пациенты были разделены на 2 группы: 1-я — группа риска — 30 пациентов, имевших на момент госпитализации повышенный уровень лейкоцитов или воспалительных факторов в анализах крови, параокулярные очаги хронической инфекции вне клинического обострения, сахарный диабет, а также пациенты с хроническим блефаритом (рис. 1); 2-я группа — группа контроля — 30 пациентов без признаков воспалительных реакций по лабораторным данным, данным инструментальных методов исследования и заключениям профильных специалистов, а также без признаков хронического блефарита (таблица).

Во всех случаях ФЭК проведена без осложнений с имплантацией гидрофобных интраокулярных линз моделей Tecnis® ZCB00, ZCT и AAB00 (Johnson & Johnson, США), SA60AT (Alcon Laboratories Inc, США) и EnVista® MX60 (Bausch & Lomb, США) в капсульный мешок через

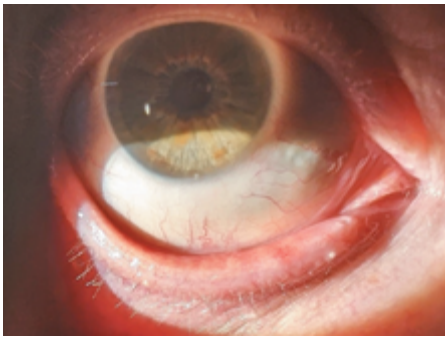

Рис. 1. Картина хронического блефарита у пациента группы риска. Визуализируется утолщенный межреберный край нижнего века со сглаженными границами, корочки у основания ресниц и закупоренные протоки мейбомиевых желез с мутным содержимым
Fig. 1. Chronic blepharitis picture of patient at risk group. A thickened lower eyelid margin with smoothed borders, scabs at the base of the eyelashes and terminal duct obstruction of the meibomian glands with cloud dropout are visualized

Таблица. Характеристики пациентов групп исследования
Table. Characteristics of patients in studying groups

Параметр Parameter	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Уровень значимости Significance level
Число пациентов Number of patients	30	30	
Возраст, лет Age, years	74,63 ± 7,02	68,03 ± 10,01	**0,004**
Гендерный состав, % мужчин Sex structure, % male	43,33	46,67	0,670
Максимальная корригированная острота зрения до ФЭК Best corrected visual acuity before phacoemulsification	0,22 ± 0,19	0,34 ± 0,18	**0,018**
Срок госпитализации, дни Period of hospitalization, days	3,63 ± 1,19	3,43 ± 1,72	0,601
Воспалительная реакция по данным лабораторных исследований, % Inflammatory reaction according to laboratory tests, %	62,96	0,00	
Хронические очаги параокулярной инфекции, % Chronic foci of paraocular infection, %	39,29	0,00	
Сахарный диабет Diabetes mellitus	25,00	3,33	**0,017**
Состояние век, баллы Lid margin status, points	4,43 ± 2,71	3,03 ± 1,69	**0,020**

роговичный доступ 2,2 мм одним из 5 хирургов клиники. Учитывались и анализировались также очередность хирургического вмешательства на операционном столе и номер операционного стола.

Биомикроскопия для оценки отека роговичного тоннеля, эффекта Тиндаля и выявления нитей фибрина в ВПК выполнялись через 4 ч после вмешательства, а также на 1, 7 и 14-е сутки. Для более точной визуализации и подсчета частиц в ВПК, а также определения динамики их исчезновения по указанной методике выполняли ОКТ переднего сегмента в заявленные сроки. Это позволило объективизировать полученные данные и провести их оценку независимо от лица, выполняющего исследование.

Все пациенты получали стандартную терапию в виде инстилляций тобрамицина и дексаметазона по убывающей схеме, непафенака в течение 2 нед и геля декспантенола. Через неделю после операции оценивалась максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) с помощью проектора знаков Huivitz CCP-3100 (Huivitz, Ю. Корея) и набора пробных стекол.

Статистическая обработка проводилась с помощью параметрической и непараметрической статистики: определяли t-критерий Стьюдента, критерий Манна — Уитни, медианный тест Краскела — Уоллиса, критерий Хи-квадрат и точный критерий Фишера, выполняли корреляционный анализ. Уровень значимости принят равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На дооперационном этапе при инструментальной оценке ВПК у пациентов 1-й группы выявлен цитоз при отсутствии биомикроскопической картины воспаления, которого не обнаружено у пациентов группы 2 (рис. 2). Его величина оценена в абсолютном количестве обнаруживаемых клеточных включений, в числе пикселей, которым они соответствуют, и в соотношении количества пикселей и площади передней камеры конкретного пациента. Распределение перечисленных параметров не соответствовало нормальному, в связи с чем сравнивались медианы и межквартильный интервал.

На дооперационном этапе у пациентов 1-й группы в ВПК наблюдалось в среднем 2,5 клетки (0-20), соответствовавшей площади 7,75 пикселя (0-117) с распределением по передней камере 0,004 пикс/мм^2 (0,000–0,033). Наличие цитоза в водянистой влаге выявлено у пациентов группы риска в 57,58 %. У пациентов группы контроля ни в одном случае не отмечено клеточной взвеси в ВПК (среднее число клеток — 0, занимаемая ими площадь — 0 пикселей, распределение в ВПК — 0 пикс/мм^2). Выявление клеточных включений до проведения хирургического лечения достоверно выделяло пациентов группы риска (p = 0,000).

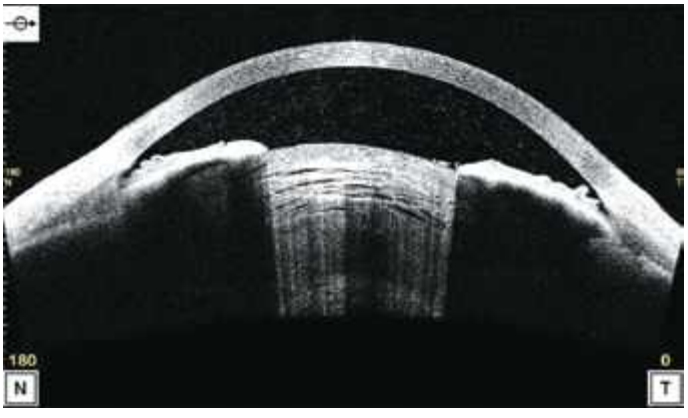

Рис. 2. Наличие клеточной реакции во влаге передней камеры пациента группы риска
Fig. 2. The cells presence in the aqueous humor of the anterior chamber of a patient at risk group

При оценке воспалительной реакции в первые часы после ФЭК с имплантацией ИОЛ выявлены недостоверные различия по критерию наличия опалесценции водянистой влаги в группах (в 73,33 % наблюдений в группе 1 и в 50,00 % в группе 2, p = 0,090), так же как и фибриноидной реакции (рис. 3) в переднем сегменте глазного яблока (в 10,00 % случаев в группе 1 и в 6,67 % в группе 2, p = 0,588).

В этот же период в ВПК пациентов 1-й группы выявлено 133 клетки (73,5–235,0), занимавших площадь 848,75 пикселя (448,50–1623,25) при распределении частиц 0,197 пикс/мм^2 (0,098–0,591). Первые два показателя у пациентов 2-й группы были достоверно ниже и составили 74,5 клетки (31–131, p = 0,048) и 437,5 пикселя (195–845, p = 0,034), а распределение по передней камере было сопоставимо и равнялось 0,112 пикс/мм^2 (0,045–310,000, p = 0,099). Цитоз ВПК наблюдался у всех пациентов обеих групп.

При формировании нитей фибрина в передней камере к стандартной терапии были добавлены инстилляции второго антибиотика (моксифлоксацина) сроком на неделю, проведена однократная субконъюнктивальная инъекция рекомбинантной проурокиназы 5000 Ед и внутривенное введение дексаметазона 8 мг.

На фоне проводимой терапии к первым суткам после операции объективные показатели клеточных включений практически выровнялись и составили для 1-й группы 42,25 клетки (17,00–99,66), 241 пиксель (106–468), 0,042 пикс/мм^2 (0,022–0,121) и 17 клеток (11,00–48,00, p = 0,054), 107,5 пикселя (58–334, p = 0,056), 0,026 пикс/мм^2 (0,016–0,065, p = 0,098) во 2-й группе. Цитоз влаги передней камеры сохранялся также у всех пациентов обеих групп.

К 7-м суткам число клеточных включений по данным ОКТ в обеих группах достоверно снижалось (p = 0,000 для группы 1 и p = 0,002 для группы 2). Доля пациентов, где цитоз разрешился, также выравнялась к 7-м суткам (в 1-й группе — 43,33 %, во 2-й — 56,67 %, p = 0,302).

Достигнутая через неделю после ФЭК острота зрения пациентов также была сравнимой (группа 1 — 0,86 ± 0,17 и 0,86 ± 0,19 — в группе 2, p = 1,000). Ранее этот показатель не сравнивался ввиду того, что послеоперационный отек роговицы мог оказывать влияние на результат.

К концу 2-й недели незначительное количество клеточных включений наблюдалось у 20 % пациентов 1-й группы (от 1 до 11 клеток) и у 10 % пациентов 2-й группы (от 3 до 4 клеток), разница не была достоверной (p = 0,278). Числовые показатели, характеризующие цитоз ВПК, также не имели значимых отличий. Динамические изменения цитоза ВПК в группах представлены на рисунке 4.

Развитие офтальмогипертензии в первые часы после вмешательства диагностировано в обеих группах с сопоставимой частотой (13,33 % в группе 1 и 6,67 % в группе 2, p = 0,389).

Отек роговицы в области тоннельного разреза в группе 1 встречался достоверно чаще, чем во 2-й (в 93,33 % случаев в группе 1 и у 53,33 % пациентов в группе 2, p = 0,005), что, возможно, связано с более выраженной плотностью катаракт пациентов более пожилой группы риска, что также подтверждалось и более низкими функциональными показателями до вмешательства (острота зрения в группе 1 была достоверно ниже, чем в группе 2, 0,22 ± 0,19 против

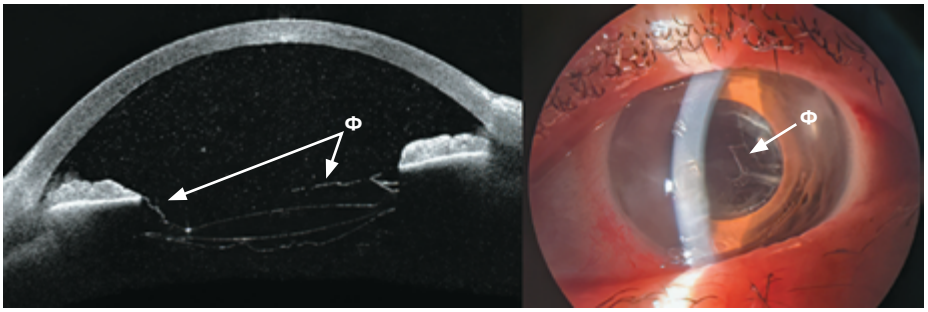

Рис. 3. Наличие фибриноидной реакции в ВПК в первые часы после неосложненной ФЭК. Ф — нити фибрина в ВПК
Fig. 3. Fibrinoid reaction in the anterior chamber humor during the first hour after uncomplicated cataract phacoemulsification. Ф — fibrin bundles in the anterior chamber humor

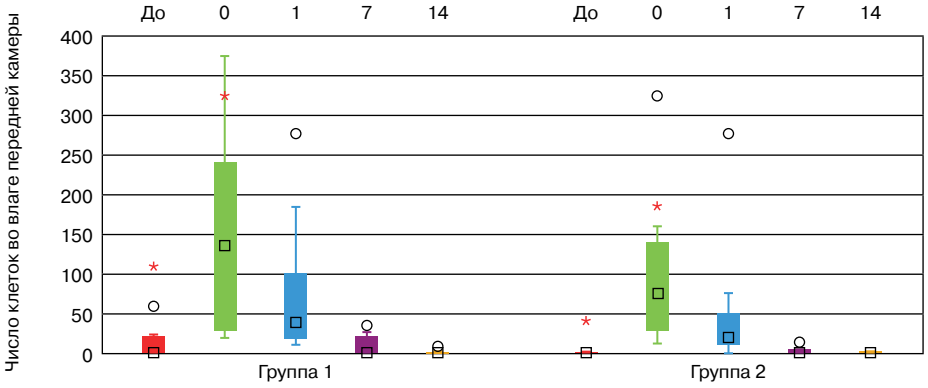

Рис. 4. Динамика цитоза в ВПК по данным ОКТ переднего сегмента в группах. * — значимые отличия между группами
Fig. 4. Dynamics of cytosis in the anterior chamber aqueous humor according to optical coherence tomography of the anterior segment in groups. * — difference between groups is significant

0,34 ± 0,18, p = 0,018). Стоит также обратить внимание на то, что в условиях сниженной прозрачности роговицы после ФЭК инструментальные методы оценки ВПК, основанные на данных ОКТ-диагностики, имеют неоспоримые преимущества.

Проведен корреляционный анализ для выявления факторов, сопровождавших появление и сохранение цитоза ВПК в послеоперационном периоде неосложненной ФЭК. Выраженность клеточной взвеси и опалесценции ВПК имела высокий уровень корреляции с фактом наличия цитоза на дооперационном этапе (R = 0,88, p = 0,002), типом выбранной ИОЛ (R = 0,74, p = 0,021) и наличием сахарного диабета в анамнезе (R = 0,82, p = 0,007). Массивность клеточной реакции ВПК в первые часы зависела от номера операционного стола, на котором проводилась операция (p = 0,041), но не зависела от хирурга, проводившего вмешательство (p = 0,556), и операционной очереди. В отдаленном послеоперационном периоде к 14-му дню сохранение цитоза зависело от факта его наличия до вмешательства (R = 0,80, p = 0,010) и его уровня в первые сутки (R = 0,70, p = 0,035).

При попытке определить факторы, влияющие на наличие цитоза в ВПК до ФЭК, мы потерпели неудачу. Биомикроскопические особенности, характеристики слезного мениска (его высота, ширина и прогиб), балл оценки состояния век, возраст, пол и наличие сопутствующей патологии не являлись достоверными критериями.

Далее был проведен анализ причин более выраженной клеточной реакции. Медианный тест Краскела — Уоллиса подтвердил разный уровень цитоза в ВПК в первые часы после операции при имплантации ИОЛ разных производителей (p = 0,029). При попарном сравнении количество клеточных включений после имплантации модели SA60AT достоверно превышало таковое для линзы Tecnis® (0,253 против 0,135 пикс/мм^2). Анализ клеточной взвеси в первые часы достоверной разницы между хирургами не выявил (p = 0,097), однако после детального рассмотрения оказалось, что большая часть вмешательств выполнена хирургом 2 (16) и хирургом 3 (23). Сравнение уровня цитоза в этом случае обнаружило достоверную разницу показателей (0,217 против 0,104 пикс/мм^2 соответственно, p = 0,006).

ОБСУЖДЕНИЕ

Применение точных методов визуализации при оценке цитоза ВПК оказалось объективным, удобным и достоверным методом подтверждения воспалительного процесса переднего сегмента глазного яблока. Наличие клеточной взвеси в ВПК пациентов группы риска на дооперационном этапе являлось достоверным фактором риска большего уровня цитоза в раннем и позднем послеоперационном периоде. Пациенты этой группы были значимо старше и имели признаки воспалительной реакции по анализам крови более чем в половине случаев. Значимых корреляций с фактом наличия параокулярных очагов инфекции и изменениями лабораторных показателей получено не было, однако имевшийся в анамнезе сахарный диабет достоверно коррелировал с уровнем включений. При этом наличие диабета также сопровождалось более частой регистрацией признаков воспаления в анализе крови (R = 0,27, p = 0,048), увеличением балла при оценке хронического блефарита (R = 0,45, p = 0,001). Кроме того, более выраженные по плотности и снижению прозрачности катаракты у более пожилых пациентов 1-й группы давали возраставшую частоту отека операционных доступов, что могло способствовать их худшей герметизации и проникновению инфекционных агентов в сочетании с ранее перечисленными особенностями. Таким образом, проведение вмешательства на фоне сахарного диабета при наличии очагов хронической инфекции, сопровождающихся изменением лабораторных показателей у пациентов старшей группы, приводит к достоверному увеличению риска воспалительных реакций со стороны переднего отрезка при неосложненной ФЭК. Это особенно наглядно демонстрируется значительно большим уровнем цитоза у пациентов группы 1 в первые часы после вмешательства. Дальнейшее снижение и выравнивание этого показателя в группах, скорее всего, связано с началом применения стандартной схемы послеоперационной терапии. Разные показатели клеточной взвеси в первые часы после операции на разных операционных столах, возможно, зависят от расположения входов, приточно-вытяжной вентиляции, числа персонала в операционном зале,

а также от факта ассистенции конкретной операционной медсестры, которая чаще всего работает на одном и том же рабочем месте, что требует проведения дополнительных исследований с определенным дизайном.

Фактор хирурга позволяет думать о влиянии разной тактики обработки операционного поля [22] и хирургической техники, а также факта ассистенции конкретной операционной медсестры. Разные материалы ИОЛ также могут способствовать разному уровню клеточной реакции водянистой влаги. Однако все эти процессы нивелируются применением антибактериального препарата широкого спектра действия, стероидных и нестероидных противовоспалительных средств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение точных методов визуализации для оценки цитоза ВПК является объективным и достоверным методом, диагностические качества которого не снижаются при ухудшении прозрачности роговицы. Наличие клеточной взвеси в ВПК до операции, особенно у пациентов более пожилого возраста с сахарным диабетом, является достоверным прогностическим фактором более бурной воспалительной реакции со стороны переднего сегмента при неосложненной ФЭК. Хирургическая тактика, в том числе обработка операционного поля, выбор типа ИОЛ, условия работы в операционном зале могут влиять на уровень цитоза в первые часы после вмешательства. Адекватная послеоперационная антибиотикотерапия и применение противовоспалительных средств купируют вираж воспалительной реакции в группе риска.

Литература/References

1. Вохмяков, А.В., Околов И.Н. Послеоперационный эндоофтальмит: оптимальная стратегия профилактики. *Офтальмологические ведомости*. 2008; 1 (3): 47–50. [Vokhmyakov A.V., Okolov I.N. Postoperative endophthalmitis: optimal strategy of prophylaxis. *Ophthalmology Reports*. 2008; 1 (3): 47–50 (In Russ.)].
2. Казайкин В.Н., Пономарев В.О., Тахчиди Х.П. Современные аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. *Офтальмология*. 2017; 14 (1): 12–7. [Kazajkin V.N., Ponomarev V.O., Takhchidi H.P. Modern aspects of the treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis. *Ophthalmology in Russia*. 2017; 14 (1): 12–7 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2017-1-12-17
3. Barry P, Cordovйs L, Gardner S. Endophthalmitis Study Group, European Society of Cataract & Refractive Surgeons. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. Dublin: ESCRS; 2013. https://www.escrs.org/media/uljgvpn1/english_2018_updated.pdf
4. Sohajda Z, Mбlyi K. Screening for multiresistant pathogens before cataract surgery. *Orvosi Hetilap*. 2021; 162 (3): 106–11. doi: 10.1556/650.2021.31941
5. Канюков В.Н., Казеннов А.Н., Казеннова И.А. Клинические случаи хирургического лечения эндофтальмита. *Современные технологии в офтальмологии*. 2015; 1: 75–7. [Kanyukov V.N., Kazennov A.N., Kazennova I.A. Clinical cases of surgical treatment of endophthalmitis. *Modern technologies in ophthalmology*. 2015; 1: 75–7 (In Russ.)].
6. Рикс И.А., Труфанов С.В., Бутаба Р. Современные подходы к лечению дисфункции мейбомиевых желез. *Вестник офтальмологии*. 2021; 137 (1): 130–6. [Riks I.A., Trufanov S.V., Boutaba R. Modern approaches to the treatment of meibomian gland dysfunction. *Vestnik oftal'mologii*. 2021; 137 (1): 130–6 (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma2021137011130
7. Simina DS, Larisa I, Otilia C, et al. The ocular surface bacterial contamination and its management in the prophylaxis of post cataract surgery endophthalmitis. *Romanian journal of ophthalmology*. 2021; 65 (1): 2–9. doi: 10.22336/rjo.2021.2
8. Хороших Ю.В., Иванова Е.В., Дениско М.С. Особенности хирургического лечения осложненных катаракт у пациентов с периферическим увеитом. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016; 5: 111–3. [Horoshih Yu.B., Ivanova E.V., Denisko M.S. Features of surgical treatment of complicated cataracts in patients with peripheral uveitis. *Modern technologies in ophthalmology*. 2016; 5: 111–3 (In Russ.)].
9. Сонин Д.В., Кочергин С.А. Особенности первичной имплантации ИОЛ на фоне хронического увеита. *Современные технологии в офтальмологии*. 2021; 2 (37): 89–93. [Sonin D.V., Kochergin S.A. Features of primary IOL implantation in patients with history of chronic uveitis. *Modern technologies in ophthalmology*. 2021; 2 (37): 89–93 (In Russ.)]. doi: 10.25276/2312-4911-2021-2-89-93
10. Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Колоссовская Е.Н., Краева Л.А. Факторы риска развития эндофтальмитов при факоэмульсификации катаракты (обзор литературы). *Офтальмологические ведомости*. 2023; 16 (1): 69–80. [Bogdanova T.Y., Kulikov A.N., Danilenko E.V., Kolosovskaya E.N., Kraeva L.A. Endophthalmitis risk factors associates with phacoemulsification (literature review). *Ophthalmology Reports*. 2023; 16 (1): 69–80 (In Russ.)]. doi: 10.17816/OV104740
11. Dev S, Pulido JS, Tessler HH, et al. Progression of diabetic retinopathy after endophthalmitis. *Ophthalmology*. 1999 Apr; 106 (4): 774–81. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90166-5
12. Чистякова Н.В. Офтальмологические проявления лейкозов. *Офтальмологические ведомости*. 2016; 9 (2): 81–99. [Chistyakova N.V. Ophthalmic manifestation of leukemia. *Ophthalmology Reports*. 2016; 9 (2): 81–99 (In Russ.)]. doi: 10.17816/OV9281-99
13. Kato JM, Tanaka T, de Oliveira LMS, et al. Surveillance of post-cataract endophthalmitis at a tertiary referral center: a 10-year critical evaluation. *International journal of retina and vitreous*. 2021 Feb 16; 7 (1): 14. doi: 10.1186/s40942-021-00280-1
14. Jabs DA, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop. *Am J Ophthalmol*. 2005; 140 (3): 509–16. doi: 10.1016/j.ajo.2005.03.057
15. Agarwal A, Ashokkumar D, Jacob S, Saravanan Y. High-speed optical coherence tomography for imaging anterior chamber inflammatory reaction in uveitis: clinical correlation and grading. *Am J Ophthalmol*. 2009; 147: 413–6. doi: 10.1016/j.ajo.2008.09.024
16. Sharma S, Lowder CY, Vasanji A, et al. Automated analysis of anterior chamber inflammation by spectral-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2015; 122: 1464–70. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.02.032
17. Li Y, Lowder C, Zhang X, Huang D. Anterior chamber cell grading by optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013; 54: 258–65. doi: 10.1167/iovs.12-10477
18. Kulikov AN, Maltsev DS, Kazak AA, Burnasheva MA. Anterior chamber particles are associated with reduction of intraocular pressure after selective laser trabeculoplasty. *Br J Ophthalmol*. 2020; 104 (11): 1508–11. doi: 10.1136/bjophthalmol-2019-315445
19. Lu M, Wang X, Lei L, et al. Quantitative analysis of anterior chamber inflammation using the novel casia2 optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2020; Aug; 216: 59–68. doi: 10.1016/j.ajo.2020.03.032
20. Arita R, Minoura I, Shirakawa R, Fukuoka S, Asai K, Goto T, Imanaka T, Nakamura M. Development of definitive and reliable granding scales for meibomian gland dysfunction. *American Journal of ophthalmology*. 2016; 169: 125–37. doi: 10/1016/j.ajo.2016.06.025
21. Тулин Д.В., Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Богданова Т.Ю., Скворцов В.Ю. Способ подсчета частиц во влаге передней камеры на оптическом когерентном томографе переднего сегмента. Патент РФ, № 2799134; 2023. [Tulin D.V., Kulikov A.N., Danilenko E.V., Bogdanova T.Yu., Skvorcov V.Yu. Method of counting particles in moisture of anterior chamber on anterior segment optical coherence tomograph. Patent RF № 2799134; 2023 (In Russ.)].
22. Куликов А.Н., Богданова Т.Ю., Даниленко Е.В., Колосовская Е.Н., Краева Л.А. Способ обработки операционного поля при факоэмульсификации. Патент РФ № 2794570; 2022. [Kulikov A.N., Bogdanova T.YU., Danilenko E.V., Kolosovskaya E.N., Kraeva L.A. Method of processing the surgical field during cataract phacoemulsification. Patent RF # 2794570; 2022 (In Russ.)].

Вклад авторов в работу: А.Н. Куликов — разработка концепции и дизайна исследования; Е.В. Даниленко — разработка концепции и дизайна исследования, интерпретация данных, написание статьи; Д.В. Тулин, А.А. Дзилихов, Н.В. Невин — сбор данных и их интерпретация; А.Р. Кузнецов — финальная подготовка проекта статьи к публикации.
Author's contribution: A.N. Kulikov — concept and design of the study; E.V. Danilenko — concept and design of the study, data interpretation, writing of the article; D.V. Tulin, A.A. Dzilikhov, N.V. Nevin — data collection and analysis; A.R. Kuznetsov — final preparation of the article for publication.

Поступила: 10.10.2023. Переработана: 23.10.2023. Принята к печати: 24.10.2023
Originally received: 10.10.2023. Final revision: 23.10.2023. Accepted: 24.10.2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, ул. Академика Лебедева, д. 6, Санкт-Петербург, 194044, Россия
Алексей Николаевич Куликов — д-р мед. наук, профессор, начальник кафедры (клиники) офтальмологии им. профессора В.В. Волкова
Екатерина Владимировна Даниленко — канд. мед. наук, заведующая офтальмологическим отделением (неотложной помощи) клиники офтальмологии, ORCID 0000-0002-8211-6327
Дмитрий Валерьевич Тулин — врач-офтальмолог офтальмологического отделения (неотложной помощи) клиники офтальмологии
Арсен Артурович Дзилихов — врач-офтальмолог офтальмологического отделения (неотложной помощи) клиники офтальмологии
Николай Викторович Невин — врач-офтальмолог офтальмологического отделения (неотложной помощи) клиники офтальмологии
Александр Романович Кузнецов — врач-офтальмолог офтальмологического отделения (неотложной помощи) клиники офтальмологии, ORCID 0000-0002-6384-0117

Для контактов: Екатерина Владимировна Даниленко, danilka83@list.ru

"Military Medical Academy named after S.M. Kirov" of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 6, Akademik Lebedev St., Saint-Petersburg, 194044, Russia
Alexey N. Kulikov — Dr. of Med. Sci., professor, head of ophthalmology chair
Ekaterina V. Danilenko — Cand. of Med. Sci., head of the hospital ophthalmology department, ORCID 0000-0002-8211-6327
Dmitrij V. Tulin — ophthalmologist, hospital ophthalmology department
Arsen A. Dzilihov — ophthalmologist, hospital ophthalmology department
Nikolaj V. Nevin — ophthalmologist, hospital ophthalmology department
Alexandr R. Kuznetsov — ophthalmologist, hospital ophthalmology department, ORCID 0000-0002-6384-0117

For contacts: Ekaterina V. Danilenko, danilka83@list.ru