

УДК 617.741–089.87
VVRPLZ

Обзор

ПРОФИЛАКТИКА ЭНДОФТАЛЬМИТА ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ (ОБЗОР)

А. А. Кожухов¹, В. Кумар², Э. Н. Эскина¹, Н. И. Овечкин³

¹Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

²Медицинский институт ФГАОУ ВО РУДН, Москва, Россия

³ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, Москва, Россия

ENDOPHTHALMITIS PREVENTION AFTER CATARACT PHACOEMULSIFICATION (REVIEW)

А. А. Kozhukhov¹, V. Kumar², E. N. Eskina¹, N. I. Ovechkin³

¹Academy of Postgraduate Education of the FSBF FRCC of the FMBA of Russia, Moscow, Russia

²Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

³Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russia

Для цитирования: Кожухов А. А., Кумар В., Эскина Э. Н., Овечкин Н. И. Профилактика эндофтальмита после фактоэмульсификации катаракты (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал. Приложение: Офтальмология. 2022; 18 (4): 681–684. EDN: VVRPLZ.

Аннотация. Цель: анализ литературных данных по частоте возникновения и профилактике эндофтальмита (ЭО) после проведения фактоэмульсификации катаракты (ФЭК). Поиск литературы выполнялся в российской (RSCI) и международной (PubMed) базах данных по следующим ключевым словам: «фактоэмульсификация катаракты», «эндофтальмит», «антибактериальные средства», «внутрикамерное введение антибиотиков» (ВКВ). Всего проанализированы 554 источника с дальнейшим использованием фильтров систематического обзора и знаний авторов по теме (отобрано для обзора — 48). Продолжительность ретроспективного анализа составляла 10 лет (2013–2022 гг.). **Заключение.** Частота возникновения ЭО при традиционном применении антибактериальных препаратов (аминогликозидов, фторхинолонов в каплях) составляла от 0,066 до 0,206%; при применении указанных средств в сочетании с ВКВ (цефуроксима, моксифлоксацина) — от 0,015 до 0,035%. Представленные в литературе данные соответствуют проведению как традиционной односторонней последовательной хирургии катаракты, так и немедленной последовательной двусторонней хирургии катаракты, актуальность которой может быть обусловлена сложной эпидемиологической обстановкой.

Ключевые слова: фактоэмульсификация катаракты, эндофтальмит, внутрикамерное введение антибиотиков

For citation: Kozhukhov AA, Kumar V, Eskina EN, Ovechkin NI. Endophthalmitis prevention after cataract phacoemulsification (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research. Supplement: Ophthalmology. 2022; 18 (4): 681–684. EDN: VVRPLZ. (In Russ.)

Abstract. Objective: to analyze the literature data on the endophthalmitis incidence and prevention after cataract phacoemulsification. Literature search was carried out in the Russian (RSCI) and international (PubMed) databases using the keywords “cataract phacoemulsification”, “endophthalmitis”, “antibacterial agents”, “intracameral administration of antibiotics”. A total of 554 sources were analyzed with further use of systematic review filters and authors' knowledge on the topic (48 sources were selected for review). The duration of the retrospective analysis was 10 years (2013–2022). **Conclusion.** The incidence of endophthalmitis in the traditional use of antibacterial drugs (aminoglycosides, fluoroquinolones in drops) ranged from 0.066 to 0.206%; when using these drugs in combination with intracameral administration of antibiotics (cefuroxime, moxifloxacin) — from 0.015 to 0.035%. The data presented in the literature correspond to both traditional unilateral sequential cataract surgery and immediate sequential bilateral cataract surgery, the relevance of which may be due to the complex epidemiological situation.

Keywords: cataract phacoemulsification, endophthalmitis, intracameral administration of antibiotics

Введение. За последние несколько десятилетий ФЭК постепенно заменила экстракапсулярную экстракцию в качестве основного метода хирургии катаракты. По сравнению с другими методами хирургии катаракты ФЭК считается безопасной процедурой с меньшим количеством осложнений и быстрой зрительной реабилитацией. Рассматривая различные аспекты ФЭК, необходимо подчеркнуть, что ведущим фактором, определяющим безопасность проведения оперативного вмешательства, является вероятность возникновения послеоперационного ЭО. Частота встречаемости ЭО после проведения ФЭК в развитых странах составляет от 0,028 до 0,3% [1, 2]; в развивающихся странах — 0,04–2,9% [3,4]; в Китае — 0,01 и 0,06% [5]. Факторами риска возникновения ЭО являются возраст и состояние здоровья (артериальная гипертензия, диабет, хроническая почечная недостаточность) пациента, качество дезинфекции

операционной, локализация разреза, особенности имплантации и материал интраокулярной линзы, возникновение интраоперационных осложнений, продолжительность оперативного вмешательства (особенно при комбинированных операциях), а также квалификация хирурга. Скорость и тяжесть распространения инфекции зависят от нагрузки и вирулентности патогенных микроорганизмов. Как для пациентов, так и для хирургов острый послеоперационный ЭО — один из наиболее опасных осложнений операции по удалению катаракты. Ежегодно во всем мире проводится большое число операций по удалению катаракты, что определяет необходимость эффективной профилактики ЭО [4, 6].

Цель — анализ литературных данных по частоте возникновения и профилактике эндофтальмита после проведения фактоэмульсификации катаракты.

Методы получения информации. Анализ литературных данных выполнялся в отечественной базе данных RSCI и международной — PubMed, при этом ключевыми словами поиска являлись «фактоэмульсификация катаракты», «эндофтальмит», «антибактериальные средства», «внутрикамерное

Ответственный автор — Арсений Александрович Кожухов
Corresponding author — Arseniy A. Kozhukhov
Тел.: +7 (925) 5172909
E-mail: karc@yandex.ru

введение антибиотиков». Всего были проанализированы 554 источника с дальнейшим использованием фильтров систематического обзора и знаний авторов по теме (отобрано для обзора — 48). Продолжительность ретроспективного анализа — 10 лет (2013–2022 гг.).

Важную роль играет профилактика ЭО с позиции применения антисептиков в целях уничтожения микроорганизмов (бактерий, простейших, вирусов) не только в конъюнктивальной полости, но и на коже периокулярной области. Внедрение в повседневную клиническую практику повидон йода снизило частоту возникновения ЭО с 0,294 до 0,097%, чем и объясняется популярность этого антисептика на протяжении уже нескольких десятилетий [8–10]. Наиболее широко при профилактике и лечении ЭО в виде глазных капель применяют аминогликозиды и фторхинолоны. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии влияния предоперационного применения топического левофлоксацина 0,5%-го на частоту возникновения ЭО, что в целом определяет необходимость дополнения предоперационной инстилляции антибиотиками альтернативными профилактическими мерами [12, 13].

Следует подчеркнуть, что все большую актуальность приобретает ВКВ антибактериальных средств (цефуросима и моксифлоксацина). Цефуросим представляет собой цефалоспорин второго поколения, который впервые был представлен для системного применения в 1987 г. Препарат способен останавливать синтез пептидогликанового слоя клеточной стенки бактерий, тем самым нарушая целостность клеточной стенки. Действие антибиотика зависит от времени, что означает, что он обладает бактерицидной активностью до тех пор, пока концентрация препарата превышает минимальную ингибирующую концентрацию. Побочные реакции ВКВ цефуросима в стандартных дозах встречаются относительно редко и включают серозную отслойку желтого пятна, увеличение толщины центральной ямки, воспаление передней камеры. При максимальных дозах ВКВ цефуросима может возникать отек желтого пятна, воспаление переднего и заднего сегментов, просачивание и (или) инфаркт сосудов сетчатки, увеит, а также длительное снижение функции сетчатки. Моксифлоксацин ингибирует ДНК-гиразу и топоизомеразу IV, которые необходимы для репликации бактериальных клеток, поскольку они разделяют бактериальную ДНК. Моксифлоксацин обладает самым широким спектром действия, проявляя активность в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, включая *Pseudomonas aeruginosa*. Препарат двухфазный, с начальным дозозависимым профилем активности; после инъекции он сохраняет бактерицидность гораздо дольше, чем цефуросим, даже при низких инъекционных концентрациях. Другие преимущества моксифлоксацина для офтальмологического применения включают его pH, тонизирующий эффект и отсутствие консерванта [14–16].

Следует отметить, что активное использование ванкомицина в последние годы существенно сократилось из-за риска развития устойчивости к данному лекарственному средству, относящемуся к антибиотикам резерва [17]. Оценка ВКВ гентамицина указывает на возможность возникновения осложнений (например, токсического синдрома переднего отрезка глаза) [18, 19].

Проведенный литературный анализ ряда многоцентровых и рандомизированных исследований с метаанализом больших (от 15 тыс. до 1,5 млн) групп пациентов свидетельствует о том, что частота возникновения ЭО при традиционном применении антибактериальных препаратов (аминогликозидов, фторхинолонов в каплях) составляла от 0,066 до 0,206%; при применении указанных средств в сочетании с ВКВ антибиотиков (цефуросима, моксифлоксацина) — от 0,015 до 0,035% [20–25].

ВКВ цефуросима и моксифлоксацина снижало частоту ЭО по сравнению с контролем с минимальными явлениями токсичности или без них при апробированных дозах. Применительно к моксифлоксацину в литературе высказывается следующее, довольно важное, с нашей точки зрения, положение. Внедрение ФЭК для хирургии катаракты привело к возможности делать разрезы меньшего размера. Улучшенная технология интраокулярных линз позволяет использовать складные линзы, устраняя необходимость в увеличении разреза и обеспечивая четкие разрезы роговицы, которые, к сожалению, допускают двунаправленное прохождение жидкости. Консерванты были введены в офтальмологические лекарственные средства для замедления роста микробов. Однако в последнее время хроническое использование хлорида бензалкония вызвало опасения по поводу конъюнктивальной токсичности, особенно у пациентов с заболеваниями глазной поверхности. В рецептурах глазного моксифлоксацина разработчики смогли получить «самоконсервирующийся многодозовый продукт». С учетом этих факторов ВКВ моксифлоксацина во время операций по удалению катаракты и других операций на переднем сегменте является одним из базовых методов профилактики ЭО [10, 26–28]. В то же время следует подчеркнуть, что, несмотря на очевидную эффективность ВКВ, к недостаткам данного способа относятся токсичность, стоимость, а также повышение устойчивости к противомикробным препаратам. Наряду с дозой введения еще одним важным фактором, определяющим конечную концентрацию препарата, является объем передней камеры глаза [26, 27, 29].

Вследствие этого предлагаются альтернативные методики профилактики ЭО, к которым, в частности, относится трансконъюнктивное введение антибактериальных препаратов, создающего его депо в передних отделах стекловидного тела. Полученные авторами данные свидетельствуют о том, что результаты терапии по снижению частоты рецидивов и сохранению зрения сопоставимы с результатами витрэктомии. Частота осложнений чрезвычайно низка при использовании как правильной техники инъекции, так и количества раствора антибактериальных препаратов. Таким образом, интравитреальное введение низких доз гентамицина является недорогой и несложной альтернативой витрэктомии. Вместе с тем при проведении данной процедуры отмечается появление характерных для дистрофии стекловидного тела субъективных симптомов и повышение внутриглазного давления [30, 31].

В Российской Федерации наиболее действенной и применимой профилактикой ЭО является обработка периокулярной области и глазной поверхности 5%-м раствором повидон йода, завершение неосложненной ФЭК тремя инстилляциями с 5-минутным интервалом между ними фторхинолонами третьего поколения (заменяющими субконъюнктивальную

инъекцию антибактериальных препаратов) с последующим использованием 0,5%-го раствора левофлоксацина на протяжении 7–10 суток в зависимости от состояния краев век и уровня личной гигиены пациента [23, 32–36].

Проблема ЭО представляется еще более значимой при оценке безопасности проведения немедленной последовательной двусторонней хирургии катаракты (НПДХК), при которой пациентам с двусторонней катарактой оперативное вмешательство на втором глазу выполняется в рамках одного операционного дня. Данное положение приобрело особую актуальность во время пандемии COVID-19 в силу рассмотрения НПДХК с позиции профилактики заболеваемости вирусной инфекцией [2].

Анализ литературных данных указывает на высокий уровень безопасности (с позиции возникновения ЭО) после проведения НПДХК, сопоставимый с традиционной отсроченной последовательной хирургии катаракты. В качестве примера можно привести анализ 125188 случаев катаракты (30 различных клиник), включая 95906 процедур НПДХК, результаты которого подтверждают то, что встречаемость ЭО после НПДХК составила только 1 случай из 5759 [37]. Более того, в ряде исследований частота возникновения ЭО после НПДХК была даже ниже по сравнению с отсроченной последовательной хирургией катаракты, что, по мнению авторов, связано с тщательным отбором пациентов, выполнением рекомендаций по безопасности, использованием стандартизированных процедур, а также высоким профессионализмом хирургов. Меры предосторожности, принятые во время операции, включали полное разделение двух процедур с использованием отдельных наборов простыней, халатов, перчаток и автоклавируемых инструментов полного цикла для обоих глаз. Во время операции были предприняты меры для достижения хорошей архитектуры раны, минимального повреждения тканей и обеспечения герметичности закрытия разреза [38–43]. При этом также важно заключить, что разработанные методы профилактики достаточно разнообразны по используемым средствам, способам введения и времени (пред-, интра-, послеоперационное) [44–47].

Следует отметить, что проведенные современные исследования (метаанализ) доказывают то, что уровень заболеваемости ЭО после ФЭК характеризуется четкой тенденцией к снижению за последнее десятилетие, в результате чего общее снижение заболеваемости ЭО составляет более 33%, что связано с убедительными доказательствами клинической эффективности профилактического ВКВ антибиотиков [48].

Заключение. Частота возникновения ЭО при традиционном применении антибактериальных препаратов (аминогликозидов, фторхинолонов в каплях) составляла от 0,066 до 0,206%; при применении указанных средств в сочетании с ВКВ (цефуросима, моксифлоксацина) — от 0,015 до 0,035%. Представленные в литературе данные соответствуют проведению как традиционной односторонней последовательной хирургии катаракты, так и немедленной последовательной двусторонней хирургии катаракты, актуальность применения которой может быть обусловлена сложной эпидемиологической обстановкой.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Список источников)

- Pandey SK. Commentary: Immediate sequential bilateral cataract surgery during the COVID-19 pandemic. *Indian J Ophthalmol* 2021; 69 (6): 1585–6. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1093_21.
- Tognetto D, Brézin AP, Cummings AB, et al. Rethinking elective cataract surgery diagnostics, assessments, and tools after the COVID-19 pandemic experience and beyond: insights from the EUROCOVAT Group. *Diagnostics (Basel)*. 2020; (10): 1035–46. DOI: 10.3390/diagnostics10121035.
- Matsuura K, Miyoshi T, Suto C, et al. Efficacy and safety of prophylactic intracameral moxifloxacin injection in Japan. *J Cataract Refract Surg*. 2013; 39 (11): 1702–6. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.05.036.
- Kim SH, Yu MH, Lee JH, et al. Endophthalmitis after cataract surgery in Korea: A Nationwide study evaluating incidence and risk factors in a Korean population. *Yonsei Med J*. 2019; 60 (5): 467–73. DOI: 10.3349/ymj.2019.60.5.467.
- Yao K, Zhu Y, Zhu Z, et al. The incidence of postoperative endophthalmitis after cataract surgery in China: A multicenter investigation of 2006–2011. *Br J Ophthalmol*. 2013; 97 (10): 1312–7. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-303282.
- de Geus SJR, Hopman J, Brüggemann RJ, et al. Acute endophthalmitis after cataract surgery: clinical characteristics and the role of intracameral antibiotic prophylaxis. *Ophthalmol Retina*. 2021; 5 (6): 503–10. DOI: 10.1016/j.oret.2020.09.010.
- Pershing S, Lum F, Hsu S, et al. Endophthalmitis after cataract surgery in the United States: A report from the intelligent research in Sight Registry, 2013–2017. *Ophthalmology* 2020; 127 (2): 151–8. DOI: 10.1016/j.ophtha.2019.08.026.
- Sauerbrei A. Bactericidal and virucidal activity of ethanol and povidone-iodine. *Microbiology open*. 2020; 9 (9): 1097. DOI: 10.1002/mbo3.1097.
- Khodzhaev NS, Svetlichnaya SV, Chuprov AD, et al. The impact of material and human resources on the availability of cataract treatment (simulation example). *Vestnik Oftalmologii*. 2022; 138 (2): 131–8. (In Russ.). Ходжаев Н.С., Светличная С.В., Чупров А.Д., и др. Влияние материальных и кадровых ресурсов на доступность лечения катаракты (пример моделирования). *Вестник офтальмологии*. 2022; 138 (2): 131–8. DOI: 10.17116/oftalma2022138021131.
- Kazajkin VN, Ponomarev VO, Takhchidi HP. Modern aspects of the treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis. *Ophthalmology in Russia*. 2017; 14 (1): 12–7. (In Russ.) Казайкин В.Н., Пономарев В.О., Тахчиди Х.П. Современные аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. *Офтальмология*. 2017; 14 (1): 12–7. DOI: 10.18008/1816-5095-2017-1-12-17.
- Herrinton LJ, Shorstein NH, Paschal JF, et al. Comparative effectiveness of antibiotic prophylaxis in cataract surgery. *Ophthalmology* 2016; 123 (2): 287–294. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.08.039.
- Matsuura K, Suto C, Akura J, et al. Comparison between intracameral moxifloxacin administration methods by assessing intraocular concentrations and drug kinetics. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2013; 251 (8): 1955–9. DOI: 10.1007/s00417-013-2294-7.
- Lipnitzki I, Ben Eliahu S, Marcovitz AL, et al. Intraocular concentration of moxifloxacin after intracameral injection combined with presoaked intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2014; 40 (4): 639–43. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.08.062.
- Rhee MK, Mah FS. Cataract drug delivery systems (dropless vs. nondropless cataract surgery). *Int Ophthalmol Clin*. 2016; 56 (3): 117–36. DOI: 10.1097/IIO.000000000000122.
- Friling E. Bacteriology and cefuroxime resistance in endophthalmitis following cataract surgery before and after the introduction of prophylactic intracameral cefuroxime: a retrospective single-centre study. *J Hosp Infect*. 2019; 101 (1): 88–92. DOI: 10.1016/j.jhin.2018.02.005.
- George NK, Stewart MW. The routine use of intracameral antibiotics to prevent endophthalmitis after cataract surgery: how good is the evidence? *Ophthalmol Ther*. 2018; 7 (2): 233–45. DOI: 10.1007/s40123-018-0138-6.
- Nguyen ET, Shorstein NP. Preparation of intracameral antibiotics for injection. *J Cataract Refract Surg*. 2013; 39 (11): 1778–9. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.08.036.
- Song JS, Yoon DY, Hyon JY, et al. Comparison of ocular biometry and refractive outcomes using IOL Master 500, IOL Master 700, and Lenstar LS900. *Korean J Ophthalmol*. 2020; 34 (2): 126–132. DOI: 10.3341/kjo.2019.0102.

19. Koban Y, Genc S, Bilgin G, et al. Toxic anterior segment syndrome following phacoemulsification secondary to overdose of intracameral gentamicin. *Case Rep Med* 2014; 2014: 143564. DOI: 10.1155/2014/143564.
20. Matsuura K. Efficacy and safety of prophylactic intracameral moxifloxacin injection in Japan. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39 (11): 1702–1706. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.05.036.
21. Shorstein NH, Winthrop KL, Herrington LJ. Decreased postoperative endophthalmitis rate after institution of intracameral antibiotics in a Northern California eye department. *Cataract Refract Surg* 2013; 39 (1): 8–14. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.07.031.
22. Kessel L, Flesner P, Andresen J, et al. Antibiotic prevention of postcataract endophthalmitis: a systematic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol* 2015; 93 (4): 303–317. DOI: 10.1111/aos.12684.
23. Haripriya A, Chang DF, Nambur S, et al. Efficacy of intracameral moxifloxacin endophthalmitis prophylaxis at Aravind eye hospital. *Ophthalmology* 2016; 123 (2): 302–308. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.09.037.
24. Huang J, Wang X, Chen X, et al. Perioperative antibiotics to prevent acute endophthalmitis after ophthalmic surgery: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2016; 11 (11): 0166141. DOI: 10.1371/journal.pone.0166141.
25. Bowen RC, Zhou AX, Bondalapati S, et al. Comparative analysis of the safety and efficacy of intracameral cefuroxime, moxifloxacin and vancomycin at the end of cataract surgery: a meta-analysis. *Br J Ophthalmol* 2018; 102 (9): 1268–76. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2017-311051.
26. Novack GD, Caspar JJ. Peri-operative intracameral antibiotics: the perfect storm? *J Ocul Pharmacol Ther.* 2020; 36 (9): 668–71. DOI: 10.1089/jop.2020.0034.
27. Patel SN, Storey PP, Levin H, et al. Endophthalmitis after Cataract Surgery: Changes in Management Based on Microbiologic Cultures. *Ophthalmol Retina* 2021; 5 (1): 16–22. DOI: 10.1016/j.oret.2020.06.028.
28. Frolychev IA, Pashtaev NP, Pozdeyeva NA, et al. Chronic endophthalmitis after cataract phacoemulsification. *Clinical Case. Ophthalmology in Russia.* 2019; 16 (1): 115–23. (In Russ.) Фролычев И. А., Паштаев Н. П., Поздеева Н. А. и др. Хронический эндофтальмит после факоэмульсификации катаракты. Клинический случай. *Офтальмология.* 2019; 16 (1): 115–23. DOI: 10.18008/1816-5095-2019-1-115-123.
29. Ehmann DS, Adam MK, Kasi SK, et al. Hemorrhagic occlusive retinal vasculitis and non-hemorrhagic vasculitis after uncomplicated cataract surgery with intracameral vancomycin. *Cases Brief Rep.* 2017; 11 (1): 155–8. DOI: 10.1097/ICB.0000000000000389.
30. Lindstrom RL, Galloway MS, Grzybowski A, et al. Dropless cataract surgery: An overview. *Curr Pharm Des.* 2017; 23 (4): 558–64. DOI: 10.2174/1381612822666161129150628.
31. Bardoloi N, Sarkar S, Paliana A, et al. Efficacy and safety of dropless cataract surgery. *Indian J Ophthalmol.* 2020; 68 (6): 1081–1085. DOI: 10.4103/ijjo. IJO_1186_19.
32. Tomilova EV, Nemsitsveridze MN, Panova IE. Effect of medicinal treatment on epithelial wound healing after phacoemulsification. *Vestnik Oftalmologii.* 2017; 133 (3): 44–50. (In Russ.) Томилова Е. В., Немсцверидзе М. Н., Панова И. Е. Влияние медикаментозной терапии на эпителизацию роговичного разреза после факоэмульсификации. *Вестник офтальмологии.* 2017; 133 (3): 44–50. DOI: 10.17116/oftalma2017133344-50.
33. Yusuf IH, Bostanc B, Morselli S, et al. Comment on: Effect of anti-inflammatory regimen on early postoperative inflammation after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2021; 1 (47): 833–4. DOI: 10.1097/j.jcrs.0000000000000683.
34. Porela-Tiihonen S, Kokki H, Kaarniranta K. Recovery after cataract surgery. *Acta Ophthalmol.* 2016; 94 (2): 1–34. DOI: 10.1111/aos.13055.
35. Kazajkin VN, Ponomarev VO. Historical aspects of the treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis. Literature review. *Ophthalmology in Russia.* 2016; 13 (2): 69–73. (In Russ.) Казайкин В. Н., Пономарев В. О. Исторические аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. Обзор литературы. *Офтальмология.* 2016; 13 (2): 69–73. DOI: 10.18008/1816-5095-2016-2-69-73.
36. Lansingh VC, Eckert KA, Strauss G. Benefits and risks of immediately sequential bilateral cataract surgery: A literature review. *Clin Exp Ophthalmol.* 2015; 43 (7): 666–72. DOI: 10.1111/ceo.12527.
37. Arshinoff SA. Immediately sequential bilateral cataract surgery — a global perspective. *Ophthalmic Rev.* 2015; 8 (1): 14–8.
38. Creuzot-Garcher CP, Mariet AS, Benzenine E, et al. Is combined cataract surgery associated with acute postoperative endophthalmitis? A nationwide study from 2005 to 2014. *J Ophthalmol.* 2019; 103 (4): 534–8. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-312171.
39. Eibenberger K, Stifter E, Pusch F, et al. Simultaneous bilateral pediatric and juvenile cataract surgery under general anesthesia: outcomes and safety. *Am J Ophthalmol.* 2020; (214): 63–71. DOI: 10.1016/j.ajo.2020.01.001.
40. Medvedev IB, Pokrovsky DF. Development and evaluation of the clinical effectiveness of the technology of immediate sequential cataract surgery. *Saratov Journal of Medical Scientific Research.* 2022; 18 (2): 190–3. (In Russ.) Медведев И. Б., Покровский Д. Ф. Разработка и оценка клинической эффективности технологии немедленной последовательной хирургии катаракты. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2022; 18 (2): 190–3.
41. Ganesh S, Brar S, Sreenath R. Immediate sequential bilateral cataract surgery: A 5-year retrospective analysis of 2470 eyes from a tertiary care eye center in South India. *Indian J Ophthalmol.* 2017; 65 (5): 358–64. DOI: 10.4103/ijjo. IJO_947_16.
42. Behndig A, Cochener B, Güell JL, et al. Endophthalmitis prophylaxis in cataract surgery: Overview of current practice patterns in 9 European countries. *J Cataract Refract Surg.* 2013; 39 (9): 1421–31. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.06.014.
43. Hujanen P, Vaajanen A, Felin T, et al. Immediate sequential bilateral cataract surgery: a 13-year real-life report of 56700 cataract operations. *Br J Ophthalmol.* 2022; 13 (10): bjophthalmol-2021-320588. DOI: 10.1136/bjo-2021-320588.
44. Patel SN, Storey PP, Panchoy M, et al. Changes in management based on vitreous culture in endophthalmitis after intravitreal anti-vascular endothelial growth factor injection. *Am J Ophthalmol.* 2019; (207): 224–31. DOI: 10.1016/j.ajo.2019.06.008.
45. Dickman MM, Spekrijse LS, Winkens B, et al. Immediate sequential bilateral surgery versus delayed sequential bilateral surgery for cataracts. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022; 25 (4): CD013270. DOI: 10.1002/14651858.CD013270.pub2.
46. Friling E, Johansson B, Lundström M. Postoperative endophthalmitis in immediate sequential bilateral cataract surgery: A nationwide registry study. *Ophthalmology.* 2022; 129 (1): 26–34. DOI: 10.1016/j.ophtha.2021.07.007.
47. Wang H, Ramjani V, Raynor M, Tan J. Practice of immediate sequential bilateral cataract surgery (ISBCS) since COVID-19: a patient and surgeon survey. *Eye (Lond).* 2022; 36 (4): 888–90. DOI: 10.1038/s41433-021-01521-1.
48. Shi SL, Yu XN, Cui YL, et al. Incidence of endophthalmitis after phacoemulsification cataract surgery: a Meta-analysis. *Int J Ophthalmol.* 2022; 15 (2): 327–35. DOI: 10.18240/ijjo.2022.02.20.

Статья поступила в редакцию 26.09.2022; одобрена после рецензирования 11.10.2022; принята к публикации 18.11.2022. The article was submitted 26.09.2022; approved after reviewing 11.10.2022; accepted for publication 18.11.2022.

Информация об авторах:

Арсений Александрович Кожухов — профессор кафедры офтальмологии, доцент, доктор медицинских наук; **Винод Кумар** — профессор кафедры глазных болезней, доцент, доктор медицинских наук; **Эрика Наумовна Эскина** — профессор кафедры офтальмологии, доцент, доктор медицинских наук; **Николай Игоревич Овечкин** — заведующий операционным блоком, кандидат медицинских наук.

Information about the authors:

Arseniy A. Kozhukhov — Professor of the Department of Ophthalmology, Associate Professor, DSc; **Vinod Kumar** — Professor of the Department of Eye Diseases, Associate Professor, DSc; **Erika N. Eskina** — Professor of the Department of Ophthalmology, Associate Professor, DSc; **Nikolai I. Ovechkin** — Chair of the Operating Unit, PhD.