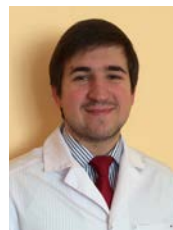


doi: 10.18008/1816-5095-2016-2-69-73

Исторические аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. Обзор литературы



В. Н. Казайкин



В. О. Пономарев

ЗАО Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», ул. Академика Бардина 4-А, Екатеринбург, 620149, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2016; 13 (2): 69-73

Лечение острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов (ОЭ) является актуальной проблемой. На частоту встречаемости ОЭ непосредственное влияние оказывает общемировой рост хирургической активности с преобладанием амбулаторной помощи. Немаловажное значение играют общесоматическое состояние пациента, состав его собственной микрофлоры и спецификация микроорганизмов, персистирующих в лечебном учреждении, правила предоперационной подготовки и послеоперационного ведения. Особенности лечения ОЭ крайне деликатны и требуют комплексного подхода для получения максимально высокого функционального результата. В обзоре литературы рассмотрены ключевые исторические аспекты, которые привели к значительному прогрессу в лечении ОЭ. Положительный анатомический результат связан с периодом первых попыток интравитреального введения (ИВВ) антибиотиков (АБ), начиная с 40-х годов XX века. Разработка автоматизированных систем для манипуляций с патологически измененным стекловидным телом (СТ) в сочетании с ИВВ АБ привела к первым положительным функциональным результатам в 70-е годы прошлого столетия. Дальнейшие исследования, посвященные изучению фармакокинетики и фармакодинамики АБ, разработка более совершенных систем для витрэктомии, комплексный анализ чувствительности патогенной микрофлоры к АБ, использование оптимальных критериев и сроков для проведения хирургического вмешательства позволили улучшить функциональные и анатомические результаты этого грозного осложнения хирургического вмешательства. На сегодняшний день клинические исследования направлены на получение максимально высокого функционального результата. Для его достижения необходимо придерживаться нескольких фундаментальных приемов: удаление патологического субстрата из витреальной полости (3-х портовая витрэктомия) необходимо проводить в максимально сжатые сроки после постановки диагноза (в течение одного часа); качественно выполнять забор содержимого витреальной полости и передней камеры для посева на микрофлору и ее чувствительность к АБ; вводимые интравитреально АБ должны перекрывать весь спектр возможных возбудителей до получения результатов бактериологического посева; после получения результатов посева необходимо использовать один антибиотик, обладающий максимальной эффективностью в отношении данного возбудителя.

Ключевые слова: эндофтальмит, интравитреальное введение антибиотика, витрэктомия, функциональный и анатомический результат.

Формат цитирования: В. Н. Казайкин, В. О. Пономарев Исторические аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. Обзор литературы. Офтальмология. 2016;13 (2): 69-73 doi: 10.18008/1816-5095-2016-2-69-73

Прозрачность финансовой деятельности: Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах.

Конфликт интересов отсутствует.

ENGLISH

Historical aspects of the treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis. Literature review.

V. N. Kazajkin, V. O. Ponomarev
Ekaterinburg IRTC Eye Microsurgery Center, Academician Bardin street, 4-A, Ekaterinburg, 620149, Russia

SUMMARY

Treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis (AE) is an actual problem. The frequency of AE is directly influenced by worldwide increase of surgical activity with prevailing outpatient surgery. Somatic status of the patient,

structure of his own and hospital microflora, rules of preoperative preparation and postoperative treatment play an important role. Features of AE treatment are extremely delicate and require a complex approach for obtaining a high functional result. The review covers key historical aspects resulting in a significant progress in AE treatment. Positive anatomical result is associated with the period of first attempts of antibiotics (AB) intravitreal injections (IVI) beginning from 1940s. Development of automated systems for manipulations with pathologic vitreous in combination with AB intravitreal injections (IVI) resulted the first positive functional results in 1970s. Further investigations devoted to study of AB pharmacokinetics and pharmacodynamics, development of more advanced vitrectomy systems, complex analysis of pathogenic microflora antibiotic sensitivity, use of optimal criteria and terms of surgical intervention gave a possibility to improve functional and anatomical results of management of this severe postoperative complication. Modern clinical investigations are aimed to achieve the maximal functional results. For this purpose it is necessary to follow several fundamental principles: 1) removal of pathological substratum from the vitreous cavity (3-port vitrectomy) must be done after diagnosis as soon as possible (during one hour); 2) vitreous cavity and anterior chamber content must be qualitatively taken for microflora culturing and antibiotic sensitivity test; 3) intravitreal antibiotics must cover the entire spectrum of possible pathogenic microorganisms before obtaining of bacterial seeding result; 4) it is necessary to continue one the most effective antibiotic with according to data of microbiologic analysis.

Keywords: endophthalmitis, intravitreal antibiotic injection, vitrectomy, anatomical and functional result.

For citation: V.N. Kazajkin, V.O. Ponomarev Historical aspects of the treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis. Literature review. Ophthalmology in Russia. 2016;13 (2): 69-73 doi: 10.18008/1816-5095-2016-2-69-73

Financial disclosure: the authors have no financial interest in presented materials and methods. There is no conflict of interests.

Ophthalmology in Russia. 2016; 13 (2): 69-73

Общеизвестно, что такое грозное осложнение хирургического вмешательства, как острый послеоперационный бактериальный эндофтальмит (ОЭ), остаётся спутником различных офтальмологических операций, меняется лишь частота его встречаемости, методы борьбы с ним и, соответственно, анатомические и функциональные результаты лечения. С динамическим ростом хирургической активности абсолютное число случаев ОЭ сохраняется на высоком уровне, несмотря на относительно низкую встречаемость этого осложнения, варьирующую от 0,015 до 0,5% [1,2].

Так, только количество интравитреальных инъекций (ИВВ) в США увеличилось с 325000 в 2006 году до 1000000 в 2012 году [3].

Наиболее ранние упоминания о послеоперационном эндофтальмите после удаления катаракты описаны Romer P. в 1913 году. При развитии инфекционного процесса в послеоперационном периоде старались придерживаться выжидательной тактики, основываясь на том, что воспаление может самостоятельно регрессировать. Считалось, что проводимые лечебные мероприятия имеют вторичный характер. Romer P. уже тогда предполагал, что тяжесть процесса зависит от агрессивности и количества попавшего в рану возбудителя, а также от общего состояния организма больного. Если возбудитель слабо вирулентен, то организм может справиться с ним самостоятельно, при высоковирулентной микрофлоре шансов на выздоровление нет. В начале 20 века офтальмологи располагали следующими способами борьбы с послеоперационной инфекцией: вскрытие, механическое очищение, гальванокаутеризация нагноившихся краев раны, промывание передней камеры раствором поваренной соли, «расще-

пление» роговой оболочки (скарификация некротизированной ткани), субконъюнктивальное «впрыскивание» поваренной соли. Авторы не имели в арсенале химических веществ, способных воздействовать на возбудителя инфекции без разрушения тканей глаза. Уже в этот период офтальмологи задумывались об этиопатогенетическом лечении и получаемых функциональных результатах. Механизмы лечебных воздействий описывали следующим образом: через раздражение возникает повышенный приток лейкоцитов и «соков» к очагу воспаления, которые в итоге берут на себя ответственность за борьбу с возбудителем инфекции.

Соответственно, отсутствие эффективных методов лечения, как правило, приводило к переходу эндофтальмита в панофтальмит в большом проценте случаев, особенно при высоковирулентной микрофлоре. А единственными доступными методами остановки воспалительного процесса являлись энуклеация глазного яблока и экзентерация орбиты. Причём, несмотря на высокий травматизм и длительный период реабилитации, предпочтение отдавали последней из-за слишком высокого риска дальнейшего распространения инфекции по лимфатическим путям с развитием сепсиса [4].

Революция в подходах к лечению ОЭ была достигнута с помощью развития двух основных направлений.

Во первых, это понимание того, что деликатные манипуляции со стекловидным телом (СТ) возможны. Боязнь осложнений при манипуляциях со СТ и недостаточные знания о физиологической роли этой структуры являлись основным сдерживающим фактором [5]. Первое сообщение о рассечении мембраны стекловидного тела с помощью иглы и удаление внутриглазного инородного тела пинцетом принадлежит Von

Graefe A. в 1863 г. [6,7]. В последующем аспирацию помутневшего стекловидного тела первым описал Ford V. в 1890 г. [8]. А в 1960 г. витреальные мембраны стали рассекать уже через трансклеральный доступ [9]. Тенденции, связанные с необходимостью эвакуации патологического субстрата, четко сформированы к середине 20 века. Основной принцип, которого придерживались врачи того времени — *ubi pus ibi evacua* (где гной, там опорожни). В основном, для эвакуации содержимого витреальной полости использовали иглы большого диаметра с аспирационным наконечником, а для опорожнения передней камеры выполняли парацентез [10]. Почти полное удаление СТ было описано Kasner D. 1968 году. Он удалил помутневшее стекловидное тело, используя доступ «открытое небо» [11,12]. В 1971 г. Machemer R. et al. разработали витреальный нож с инфузией и аспирацией для удаления СТ и одновременного его замещения сбалансированным солевым раствором [13-15]. В свою очередь Reuman G. et al., разработали специальный прибор — витреофаг (англ. Vitreophage), в котором стекловидное тело засасывалось в трубку, затем его иссекали внутренней осциллирующей трубкой по принципу гильотинного ножа [16]. В нашей стране неоценимый вклад в развитие витрэктомии при бактериальном эндофтальмите внесла Гундорова Р.А. с соавт. в 1977 г., разработав методику измельчения и активного механического удаления патологического субстрата из витреальной полости с помощью витреофагов, криоэкстракторов оригинальных конструкций [17]. O'Malley C. и Heints R. принадлежит концепция 3-х портовой витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела с использованием инструментов 20G [18, 19]. Этот метод стал основным в дальнейшем развитии техники витрэктомии при всех патологических состояниях стекловидного тела, его используют и в настоящее время. Опубликованные Machemer R. результаты проведения витрэктомии на большой группе пациентов определили новые стандарты лечения пациентов с патологией стекловидного тела [20].

Появление автоматизированных операционных микроскопов дало дополнительный толчок развитию и распространению витреоретинальной хирургии [21]. На современном этапе витрэктомия при ОЭ — это высокоэффективный инструмент удаления патологического субстрата из витреальной полости с помощью легких одноразовых витреотомов с эффективной аспирацией и постоянно увеличивающейся частотой вращения, приводимых в движение пневматическими системами или электрическим двигателем; широкоугольных систем с контактными или бесконтактными линзами для обеспечения максимальной визуализации стекловидного тела и сетчатки в сочетании с высококачественным инструментарием.

Второе направление, которое существенно повлияло на прогресс в лечении ОЭ, связано с изобретением

антибиотиков (АБ). 25 мая 1940 г. в США были завершены первые исследования антибактериальной «протекции» пенициллина на мышах, а в ноябре 1942 г. медицинская компания «Мерк» провела массовые испытания пенициллина на людях. Появились первые попытки использования АБ в офтальмологии. В начале 40-х годов Von Sallman L. et al. впервые выполнили попытку ИВВ пенициллина мышам с индуцированным стафилококковым эндофтальмитом, однако в последующие годы ИВВ АБ людям не дало положительных функциональных результатов [22,23]. Leopold I. также установил, что ИВВ 300 мкг пенициллина способно в некоторых случаях остановить прогрессирование ОЭ, вызванного *S.aureus* [24]. Дополнительные внутрикамерные и субконъюнктивальные инъекции останавливали процесс лишь в 4 из 10 случаев эндофтальмита у подопытных кроликов [25]. Спорные результаты первых попыток лечения ОЭ с помощью ИВВ АБ привели к тому, что такие исследования были заброшены почти на два десятилетия [26]. В 1960 г. Leopold I., Apt L. заявили о том, что успешное лечение ОЭ зависит от соответствующего использования химиотерапевтического агента и правильного выбора маршрута его введения, что обеспечивает доступность лекарства и дает возможность поддерживать необходимую концентрацию. С этого периода началась эра, когда более 50% ОЭ лечили системным применением хлорамфеникола [27]. В 1965 г. Pincus J. et al. в своих исследованиях сделали вывод о том, что ИВВ АБ поддерживает воспаление, крайне болезненно для пациентов и обладает прямым токсическим повреждением тканей глаза, приводит к внедрению новых микроорганизмов [28]. Считалось, что если требуется введение АБ, то можно использовать пенициллин субконъюнктивально, а ИВВ не требуется [29]. Первые исследования, посвященные токсичности АБ при ИВВ, в которых изучали их фармакокинетику и терапевтические параметры, были проведены Reuman G. et al. в 70-х годах прошлого столетия. Его экспериментальные исследования на моделях индуцированного эндофтальмита у кроликов и человекообразных обезьян стали основополагающими для интравитреального использования современных АБ [30]. Ретинальную токсичность изучали с помощью гистопатологических исследований и электроретинографии [31]. Так были обоснованы концентрации различных антибиотиков, безопасные для ИВВ. Kawasaki K., Ohnogi J. сделали заключение о том, что изменения на электроретинограмме (ЭРГ), полученные *in vitro* у кроликов, которым проводили ИВВ АБ, имеют «поразительное сходство» с изменениями на ЭРГ человека и рекомендовали использовать результаты исследований для внедрения в клиническую практику [32]. Таким образом, результаты исследований на животных сформировали базу для испытаний на людях. В 1978 г. Reuman G. провел исследование, которое включа-

ло 26 пациентов с ОЭ, которым проводили лечение в виде ИВВ АБ в сочетании с витрэктомией, или ИВВ АБ без витрэктомии. В 77% случаев пациентам удалось сохранить глаза анатомически, у 46% максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) была более 20/100, у 27% МКОЗ варьировала от правильной светопроекции до 20/300, 4% имели неправильную светопроекцию [33-35]. Автор сделал вывод, что визуальный прогноз зависит от времени начала лечения. В случаях, когда МКОЗ была выше 20/100, пациентов лечили в течение 36 часов от начала появления симптомов. В сериях докладов Vastine D. et al. было подтверждено, что визуальный прогноз в глазах с ОЭ зависит от нескольких факторов: 1) интервала между появлением первых симптомов и временем ИВВ АБ, 2) наличия экзотоксинов и протеолитической активности микроорганизмов, находящихся в витреальной полости. В свою очередь, Verbraken H. доложил о большой серии случаев, в которых вирулентность выделенных микроорганизмов непосредственно влияла на функциональные результаты лечения ОЭ [36]. В нашей стране проведены исследования по доставке антибактериальных препаратов к патологическому очагу, начиная от интравитреального введения АБ до внутриартериальной офтальмоперфузии, непрерывной перфузии стекловидного тела в сочетании с введением препаратов внутривенно, внутримышечно, пара — и ретробульбарно, супрахориоидально, в субтеноновое пространство и эпibuльбарно [37].

В итоге можно представить хронологическую последовательность лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. Ранние попытки лечения ОЭ (начало 20 века) сопровождалась экзентерацией орбиты или энуклеацией глазного яблока. Учитывая отсутствие химиотерапевтических агентов и навыков хирургических манипуляций со стекловидным телом, это было оправдано. По мере освоения навыков по манипуляциям со СТ, но до появления АБ (период от 1920 до 1940 гг.), анатомические и функциональные результаты лечения ОЭ не менялись. С началом эры АБ (с 1942 г.) анализ случаев ОЭ, зарегистрированных в период с 1944 по 1966 гг., показал, что в 73% случаев острота зрения в результате лечения оставалась на уровне движения руки или ниже [38,39]. Это было связано с тем, что в витреальную полость антибиотики вводили в зависимости от объёма удалённого стекловидного тела и без указания их концентрации. При этом не придавалось большого значения чувствительности микрофлоры к антибиотикам и тому,

что введение одного антибиотика не перекрывало весь спектр микробов. Кроме того, отсутствовали исследования, связанные с изучением фармакокинетики и фармакодинамики веществ, которые вводили в полость глаза. После внедрения в 1970-1980 гг. комбинации интравитреального введения АБ с витрэктомией, проведения фундаментальных исследований, функциональные результаты лечения эндофтальмитов значительно улучшились, а количество энуклеаций снизилось в 4,5 раза [40,41]. Неудовлетворительные анатомические и функциональные результаты были связаны со сроками введения АБ и находились в зависимости от появления первых симптомов ОЭ. В исследовании EVS 1995 г. на 420 пациентах проанализирована роль внутривенного введения АБ и срочность выполнения витрэктомии. Было доказано, что внутривенное использование даже современных антибиотиков (ванкомицина и цефтазидима) не давало дополнительных преимуществ по улучшению функциональных результатов лечения. Неотложное выполнение витрэктомии (в течение 6 часов с момента обращения при остроте зрения $\geq 20/400$) имело большое значение, что проявлялось в улучшении зрительных функций до 0,5 в 3 раза чаще, а снижении остроты зрения до $\geq 20/400$ в 2 раза реже [42]. Нельзя забывать о том факте, что уровень витрэктомии в 90-е годы был значительно ниже, чем в настоящее время.

Современные подходы к комплексному лечению острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов отражены в исследованиях EVS 1995 и ESCRS 2013 и включают в себя «золотой стандарт»: проведение 3-портовой витрэктомии с посевом содержимого передней камеры и витреальной полости на микрофлору и ИВВ антибиотиков на завершающем этапе операции в течение 1 часа после диагностирования острого эндофтальмита [43-45].

Таким образом, в последние 20-30 лет отмечается существенное улучшение эффективности лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. Тем не менее, данная проблема остаётся актуальной, поскольку эндофтальмит возникает у большого числа больных, далеко не всегда заканчивается сохранением зрительных функций, а иногда для излечения от ОЭ требуется энуклеация глазного яблока.

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

Получено 25.06.15 / received 25.06.15

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kowalski R.P., Romanowski E.G., Mah F.S. et al. Topical prophylaxis with moxifloxacin prevents endophthalmitis in a rabbit model Am.J. Ophthalmol. 2004;138 (1):33-37.
2. Soriano E.S., Nishi M. Endophthalmitis: incidence and prevention Curr. Opin. Ophthalmol. 2005;16 (1):65-70.
3. Peyman G.A., Lad E.M., Moshfeghi D.M. Intravitreal injection of therapeutic agents. Retina. 2009;29 (7):875-912.
4. Ромер П. Руководство по глазным болезням в форме клинических лекций. М.: Практическая Медицина, 1913. 222 с.
5. Michels RG, Machemer R, Mueller-Jensen K. Vitreous surgery — past, present and

- future. *Adv. Ophthalmol.* 1974;29:22-85.
6. von Graefe A. Therapeutische Miscellen. *Graefes Arch Ophthalmol* 1863;9:42-152.
 7. von Graefe A. Ueber operative Eingriffe in die tieferen Gebilde des Auges. B. Perforation von abgelösten Netzhäuten und Glaskörpermembranen. *Arch Ophthalmol.* 1863;9:85-104.
 8. Ford V. Proposed surgical treatment of opaque vitreous. *Lancet* 1890; i:462-463.
 9. Michaelson IC. Transscleral division of mid-vitreous membrane under visual control. *Br J Ophthalmol.* 1960;44:634-635.
 10. M.L. Krasnov, V.S. Beljaev. [Guide to eye surgery] *Rukovodstvo po glaznoj hirurgii – 2 izd., pererab. i dop.* Moscow, [Medicine] Medicina, 1988. (in Russ.).
 11. Kasner D, Miller GR, Taylor WH, et al. Surgical treatment of amyloidosis of the vitreous. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1968;72:410-418.
 12. Kasner D. Vitrectomy: a new approach to the management of vitreous. *Highlights Ophthalmol.* 1968;11:304-329.
 13. Machemer R, Buettner H, Norton EWD. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1971;75:813-820.
 14. Machemer R, Parel JM, Norton EWD. Vitrectomy: a pars plana approach. Technical improvements and further results. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1972;76 (2):462-466.
 15. Machemer R, Parel JM, Norton EWD. A new concept for vitreous surgery. I. Instrumentation. *Am J Ophthalmol Otolaryngol* 1972;10:172-177.
 16. Peyman GA, Dodich NA. Experimental vitrectomy: instrumentation and surgical technique. *Arch Ophthalmol.* 1971;86:548-551.
 17. R.A. Gundorova., Malaev A.A., Juzhakov A.M. [Eye injury] *Travmy glaza.* Moscow, [Medicine] Medicina, 1986. (in Russ.).
 18. O'Malley C, Heintz RM. Vitrectomy via the pars plana – a new instrument system. *Trans Pac Coast Otoophthalmol Soc Annu Meet.* 1972;53:121-137.
 19. O'Malley C, Heintz RM. Vitrectomy with an alternative instrument system. *Ann Ophthalmol* 1975;7 (4):585-588.
 20. Machemer R. A new concept for vitreous surgery. II. Surgical technique and complications. *Am J Ophthalmol.* 1972;74:1022-1033.
 21. Parel JM, Machemer R, Aumayr W. A new concept for vitreous surgery. V. An automated operating microscope. *Am J Ophthalmol.* 1974;77 (2):161-168.
 22. Von Sallmann L. Penicillin therapy of infections of the vitreous. *Arch. Ophthalmol.* 1945;33: 455-462.
 23. Von Sallmann L., Meyer K, DiGrandi J. Experimental study on penicillin treatment of ectogenous infection of vitreous. *Arch. Ophthalmol.* 1945;33:179-89.
 24. Leopold IH. Intravitreal penetration of penicillin and penicillin therapy of infection of the vitreous. *Arch Ophthalmol.* 1945;33: 211-16.
 25. Von Sallmann, Meyer K. Penetration of penicillin into the eye. *Arch Ophthalmol.* 1944;31: 1-7.
 26. GA Peyman, PJ Lee, DV Seal. Endophthalmitis. Diagnosis and Menagement, Taylor & Francis, 2004. p 111.
 27. Leopold IH, Apt L. Postoperative intraocular infections, *Am J Ophthalmol.* 1960;50:1225-47.
 28. Pincus J., Deiter P., Sears M.L. Experiences with five cases of postoperative endophthalmitis *Am.J. Ophthalmol.* 1965;59:403-409.
 29. Sorsby A, Ungar J. Distribution of penicillin in the eye after injections of 1000000 units by the subconjunctival, retrobulbar and intramuscular routes, *Br J Ophthalmol.* 1948;32:864-78.
 30. Peyman G.A., Schulman J.A. *Intravitreal surgery: Principles and Practice.* Appleton & Lange: Norwalk, CT, 1994. p. 851-922.
 31. Peyman GA, Shulman JA. *Intravitreal surgery: Principles and Practice.* 2nd edn (Appleton & Lange: Norwalk, CT, 1994). 851-922.
 32. Kawasaki K, Ohnogi J. Nontoxic concentration of antibiotics for intravitreal use – evaluated by human in vitro ERG, *Doc Ophthalmol.* 1989;70:301-8.
 33. Peyman GA, Vastine DW, Reichard M. Symposium: Postoperative endophthalmitis: experimental aspects and their clinical complication, *ophthalmology* 1978;85:374-85.
 34. Peyman GA, Sanders DR. *Advances n Uveal surgery, Vitreous surgery, and the treatment of Endophthalmitis* (Appleton-Century-Crofts: New York), 1975;184-208.
 35. Vastine DW, Peyman GA, Guth SB. Visual prognosis in bacterial endophthalmitis treated with intravitreal antibiotics. *Ophthalmic Surg.* 1979;10:76-83.
 36. Verbraeken H., Treatment of postoperative Endophthalmitis, *Ophthalmologica* 1995;209: 165-71.
 37. R.A. Gundorova., Malaev A.A., Juzhakov A.M. [Eye injury]. *Travmy glaza.* Moscow, [Medicine]. Medicina, 1986. (in Russ.).
 38. Krasnov M.L., Beljaev V.S. [Guide to eye surgery]. *Rukovodstvo po glaznoj hirurgii.* M.: Medicine 1988. 322 p. (in Russ.).
 39. Neveu M., Elliot A.J. Prophylaxis and treatment of endophthalmitis *Am.J. Ophthalmol.* 1959;48:368-373.
 40. R.A. Gundorova., Malaev A.A., Juzhakov A.M. [Eye injury]. *Travmy glaza.* Moscow, [Medicine]. Medicina. 1986. (in Russ.).
 41. Peyman G.A., Vastine D.W., Raichard M. Postoperative endophthalmitis: experimental aspects and their clinical applications. *Ophthalmology.* 1978;85:374-385.
 42. Endophthalmitis Vitrectomy Study Group. Results of the Enophthalmitis study. A randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. *Arch Ophthalmol* 1995;113:1479-1496.
 43. Maljugin B.Je., Shpak A.A., Morozova T.A. [Pharmacological support of modern cataract surgery]. *Farmakologicheskoe soprovozhdenie sovremennoj hirurgii katarakty.* Moscow, [Ophthalmology], *Oftal'mologija.* 2010. (in Russ.).
 44. Barry P., Cordoves L., Gardner S. ESCRS Guidelines for Prevention and Treatment of Endophthalmitis Following Cataract Surgery. Co Dublin: Temple House, Temple Road, Blackrock. 2013. 21-22.
 45. Campochiaro P.A., Lim J.I. Aminoglycoside Toxicity Study Group *Arch. Ophthalmol.* 1994;112:48-53.

Сведения об авторах

Казайкин Виктор Николаевич – доктор медицинских наук, врач-офтальмохирург, заведующий витреоретинальным отделением, ЗАО Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» ул. Академика Бардина 4-А, Екатеринбург, 620149, Россия, victor-ru66@mail.ru

Пonomarev Вячеслав Олегович – врач-офтальмохирург, ЗАО Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» ул. Академика Бардина 4-А, Екатеринбург, 620149, Россия. Телефон: 89221060032, Ponomarev-mntk@mail.ru

Affiliation

Kazajkin Viktor Nikolaevich – MD, surgeon, Head of Vitreoretinal Department, Ekaterinburg IRTC Eye Microsurgery Center, Academician Bardin street, 4-A, Ekaterinburg, 620149, Russia ru66@mail.ru

Ponomarev Vjacheslav Olegovich – surgeon, Ekaterinburg IRTC Eye Microsurgery Center, Academician Bardin street, 4-A, Ekaterinburg, Russia, 620149. Phone 89221060032 Ponomarev-mntk@mail.ru