



ЭНДОФТАЛЬМИТ: ПРОФИЛАКТИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ

© С. Ю. Астахов, А. В. Вохмяков

Кафедра офтальмологии с клиникой СПбГМУ им. академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург

✧ **Эндофтальмит** (греч. endo — внутри + греч. ophthalmos — глаз) — гнойное воспаление внутренних оболочек глазного яблока, развивающееся в результате попадания внутрь глаза бактерий, грибов или, сравнительно редко, паразитов.

✧ **Ключевые слова:** эндофтальмит, антибиотики, антисептики, витрэктомия.

Эндофтальмит имеет разрушительные последствия для тканей глаза и зрения в целом. Опасность его развития следует всегда учитывать, поскольку эндофтальмитом может осложниться даже технически безупречно проведенная операция. В связи с ростом хирургической активности во всем мире относительно низкий процент развития этого грозного осложнения офтальмологических операций приводит к значительному количеству случаев, выраженному в абсолютных цифрах.

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

Развитие, тяжесть и клиническая картина эндофтальмита зависят от пути проникновения инфекции, количества и вирулентности попавших возбудителей, а также от иммунного статуса пациента и времени, прошедшего с момента инфицирования [69].

Глаз обладает эффективными защитными механизмами, которые существенно ограничивают воспалительную реакцию [69]. Так, в ходе экстракции катаракты в 29–43 % случаев с поверхности внутрь глазного яблока попадают факультативные патогенные бактерии, однако эндофтальмит при этом развивается далеко не всегда [20, 61]. Если же защитный барьер нарушается, например, при повреждении задней капсулы хрусталика и выпадении стекловидного тела, риск развития эндофтальмита возрастает в 14 раз [47].

При бактериальных эндофтальмитах различают три фазы: инкубации, развития и разрушения [69]. Фаза инкубации не имеет четких клинических признаков и продолжается 16–18 часов, даже в случаях с вирулентными микроорганизмами. Увеличение количества возбудителей до критического уровня приводит к экссудации в водянистую влагу фибрина и клеточной инфильтрации нейтрофильными гранулоцитами [69]. Для наиболее частых возбудителей эндофтальмита коагулаза-негативных стафилококков (КНС) и *S. aureus* наибольшая инфильтрация наблюдается только на третий день после инфициро-

вания [71]. Более раннее развитие процесса свидетельствует о его тяжести.

В случае первичного попадания возбудителя в задний сегмент глаза воспаление вначале развивается в передней камере и в течение 7 дней сопровождается специфическим иммунным ответом макрофагов и лимфоцитов в полости стекловидного тела. Через три дня после развития внутриглазной инфекции могут быть обнаружены специфические антитела к возбудителям, которые содействуют их устранению путем связывания и фагоцитоза. Это может явиться причиной отрицательных результатов микробиологических исследований на фоне тяжелого воспалительного процесса в глазу [71]. Медиаторы воспаления, вырабатываемые инфильтрирующими клетками, в частности цитокины, не только привлекают дополнительные лейкоциты, но и могут напрямую приводить к повреждению сетчатки и витреоретинальной пролиферации (фаза разрушения) [69].

СПЕКТР ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

Спектр возбудителей послеоперационных эндофтальмитов отражен в таблице 1. Он зависит от экологических, географических и климатических факторов, а также от типа выполняемых операций.

КЛАССИФИКАЦИЯ

Инфекционный эндофтальмит подразделяют на четыре категории: острый послеоперационный, хронический (или отсроченный) послеоперационный, посттравматический и эндогенный (или метастатический), вызванный гематогенным заносом возбудителя инфекции из какого-либо очага воспаления в ткани глаза. Чаще всего офтальмологи сталкиваются с острым или хроническим послеоперационным эндофтальмитом (70–80 % случаев), реже с посттравматическим (5–20 %) и эндогенным (< 5 %). В 1983 году А. М. Южаковым с соавт. для выбора соответствующего клинической форме и стадии процесса способа

Таблица 1.

Спектр возбудителей послеоперационных эндофтальмитов

Послеоперационные (хирургия катаракты) эндофтальмиты [2, 34, 69, 75]	Поздние послеоперационные (хирургия катаракты) эндофтальмиты [47, 69]	Послеоперационные (хирургия глаукомы) эндофтальмиты [67, 73]	Поздние послеоперационные (хирургия глаукомы) эндофтальмиты [32]	Посттравматические эндофтальмиты [14, 48, 69, 83]
33–77 % КНС (коагулаза-негативные стафилококки) 10–21 % <i>Staphylococcus aureus</i> 9–19 % бета-гемолизующие стрептококки, <i>S. pneumoniae</i> , δ -гемолизующие стрептококки, включая <i>S. mitis</i> и <i>S. salivarius</i> 6–22 % грамотрицательные бактерии, включая <i>H. influenzae</i> и <i>Ps. aeruginosa</i> До 8 % грибки (<i>Candida sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i>)	<i>P. acnes</i> , дифтерериды, коринебактерии, включая <i>C. macginleyi</i> и грибки	До 67 % КНС	Стрептококки, Грамотрицательные бактерии (чаще всего <i>H. influenzae</i>)	Один возбудитель выделяется в 62–65 %, смешанная инфекция в 12–42 % 16–44 % КНС 17–32 % <i>Bacillus sp.</i> 10,5–18 % грамотрицательные бактерии 8–21 % стрептококки 4–14 % грибки 4–8 % <i>Corynebacterium sp.</i> 1–2 % <i>Clostridium sp.</i> и другие бактерии почвы

лечения была предложена рабочая классификация эндофтальмита [1]. По клинической форме эндофтальмит был разделен на очаговый (или абсцесс стекловидного тела), диффузный и смешанный. Каждая из этих форм была разделена по стадиям патологического процесса. Учитывались также характеристика помутнений в стекловидном теле по данным ультразвуковых исследований и степень функциональных нарушений зрительно-нервного аппарата, определяемых при электрофизиологических исследованиях.

ЧАСТОТА РАЗВИТИЯ ЭНДОФТАЛЬМИТОВ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Экстракция катаракты

Частота эндофтальмита после экстракции катаракты со времен J. Daviel'я до начала XX-го века находилась на уровне 10 %. В период, когда получила распространение микрохирургия глаза, на смену интракапсулярной пришла экстракапсулярная экстракция катаракты и улучшились асептика и антисептика, количество послеоперационных эндофтальмитов сократилось до 0,12 % в Европе [45] и до 0,072 % в США [42]. С введением фактоэмульсификации через роговичный разрез этот показатель несколько изменился и находится в настоящее время между 0,3–0,5 % и 0,015 % [8].

Считается, что введение в практику роговичного разреза при фактоэмульсификации способствовало увеличению количества эндофтальмитов [18, 69]. М. Табан с соавт. (2005) провели анализ 215 исследований, посвященных развитию эндофтальмита после операций по поводу катаракты [81]. В общей сложности были проанализированы результаты более трех миллионов экстракапсулярных экстракций катаракты

и фактоэмульсификаций. Частота послеоперационных эндофтальмитов составила 0,128 %. Она изменялась в зависимости от времени, когда выполнялись операции: 0,265 % в 2000–2003 гг., 0,087 % в 1990-е гг., 0,158 % в 1980-е и 0,327 % в 1970-е гг. В 1992 году, когда фактоэмульсификация в основном производилась через склеральный туннель, частота послеоперационного эндофтальмита составляла 0,074 %. В 2003 году с введением в широкую практику фактоэмульсификации через роговичный разрез количество случаев развития эндофтальмита возросло до 0,189 %.

T. Wallin с соавт. (2005) установили потенциальные факторы риска развития эндофтальмитов. Они включали: дезадаптацию операционной раны с просачиванием водянистой влаги в первый день после операции, хирургические осложнения, применение местных антибиотиков, начиная со следующего дня после операции, по сравнению с началом их применения в день операции [88]. S. Thoms с соавт. (2007) показали, что на 815 фактоэмульсификаций роговичным разрезом в течение более 5 лет (436 операций с наложением швов и 379 операций без наложения швов) было зарегистрировано 5 эндофтальмитов, подтвержденных микробиологически. Все они произошли в группе пациентов, которым швы не накладывались [84].

В ходе фактоэмульсификации увеличивается давление внутри глаза, что способствует распространению бактерий в стекловидное тело. ИОЛ также является потенциальным проводником для проникновения бактерий. Адгезия бактерий к линзам из различного материала не одинакова. Так, *Staphylococcus epidermidis* обладает более высокой адгезией к полипропиленовой гапнике, чем к полиметилметакрилату (ПММА) [27].

В ходе изучения частоты развития эндофтальмитов после фактоэмульсификации, выполненной амбулаторно или в условиях стационара, достоверных различий выявлено не было [12, 37].

Как показало исследование ESCRS [8], одной из важнейших причин развития эндофтальмитов после фактоэмульсификации, являются хирургические осложнения. После них риск развития эндофтальмита увеличивается почти в 5 раз [24].

В отношении таких факторов, как длительность операции, выбор вискоэластика и раствора для иригации определенных данных нет [77]. Применение инжекторов для имплантации линз снижает частоту развития инфекционных осложнений [56]. Существенным фактором также является опыт хирурга [8, 24].

Поскольку заболеваемость катарактой в детском возрасте относительно мала, точно оценить риск развития эндофтальмитов в данной группе пациентов не представляется возможным. В 1990 году W. V. Good с соавт. описали три случая эндофтальмита после 671 операции по поводу детской или врожденной катаракты (0,45 %). Причиной явились грамположительные бактерии (*S. aureus*, *S. epidermidis*, *Strep. pneumoniae*) [31].

Хирургическое лечение глаукомы

Ранние послеоперационные эндофтальмиты после операций по поводу глаукомы встречаются примерно в 0,1 % случаев. Большинство эндофтальмитов после хирургического лечения глаукомы развивается спустя месяцы и даже годы после операции. Причем частота их развития значительно выше и составляет 0,2–0,7 % [43]. Одним из факторов риска является применение антиметаболитов. Риск развития эндофтальмита при применении антиметаболитов зависит от локализации фильтрационной подушки. При нижнем ее расположении риск больше (Greenfield D. S. с соавт. (1996): 1,3 % при верхнем; 7,8 % при нижнем; Higginbotham E. G. с соавт. (1996): 1,1 % при верхнем; 8 % при нижнем) [32, 36].

Сквозная кератопластика

Частота развития эндофтальмитов после операций сквозной кератопластики по данным литературы колеблется от 0,08 до 0,2 % [23, 77]. Одним из основных факторов риска является инфицирование донорской роговицы [9].

Витрэктомия

Частота развития послеоперационных эндофтальмитов после витрэктомии через плоскую часть ресничного тела составляет 0,05–0,14 % [42]. По данным Jager R. D. с соавт. (2004) при проведении витрэктомии в условиях стационара этот показатель равнялся 0,11 %, в то время как при проведении интравитреального вмешательства в амбулаторных условиях — 0,17 % (различия статистически не достовер-

ны). В случае, когда вмешательству предшествовала обработка конъюнктивальной полости повидон-йодом, частота инфекционных осложнений составила 0,14 %. Если же повидон-йод не применялся, то эндофтальмит развивался в 0,69 % случаев. Эти различия были статистически достоверными [39].

Посттравматические эндофтальмиты

Посттравматические эндофтальмиты по частоте занимают второе место после постоперационных. Эндофтальмит развивается после проникающих ранений глаза в 2–17 % [13, 87]. При наличии внутриглазного инородного тела риск развития инфекции существенно возрастает [83, 87].

Динамика развития симптомов заболевания зависит от типа возбудителя. Как и при послеоперационном эндофтальмите две трети возбудителей посттравматических эндофтальмитов являются грамположительными, а 10–15 % — грамотрицательными. В отличие от послеоперационной инфекции, наиболее часто возбудителями посттравматических эндофтальмитов являются вирулентные виды бактерий, а не условно-патогенная флора. Они выделяются в 20 % из всех случаев посттравматических эндофтальмитов и в 42 % при эндофтальмитах, развившихся после травмы, полученной в сельских условиях, и чаще всего связаны с внутриглазными инородными телами [13]. Грибки вызывают 10–15 % посттравматических эндофтальмитов. В то время как при послеоперационных эндофтальмитах смешанная инфекция развивается относительно редко, в 42 % случаев посттравматических эндофтальмитов выделяются одновременно несколько возбудителей [13].

Эндогенные эндофтальмиты

В случаях эндогенного эндофтальмита правый глаз поражается в 2 раза чаще, чем левый. У 15–25 % больных процесс является двусторонним. Эндогенный эндофтальмит ассоциируется с различными хроническими процессами, ослабляющими защитные силы организма. К ним относятся сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность, гипогаммаглобулинемия, иммунодефицит, длительное системное лечение кортикостероидами. Источниками метастазирования могут быть эндокард, в случае эндокардита, инфекционные процессы в урогенитальном тракте и гастроинтестинальные абсцессы. Возможно инфицирование после внутривенных инъекций.

Наиболее частый симптом — снижение зрения у тяжелого соматического больного (например, онкологического больного, получающего иммунодепрессанты). Из местных проявлений должен обратить на себя внимание отек век и явления конъюнктивита. При биомикроскопии нередко определяются отек роговицы, гипопион и микроабсцессы радужки. Однако

более характерным для манифестных проявлений эндогенного эндофтальмита являются изменения заднего отдела глаза: экссудация в стекловидное тело, инфильтраты и ретинальные кровоизлияния (иногда с белым центром). В особо тяжелых случаях вовлекаются ткани орбиты, что свидетельствует о начале панеофтальмита [69].

Сопутствующие заболевания

От 14 до 21 % пациентов, у которых развивается послеоперационный эндофтальмит, являются больными сахарным диабетом [19]. Хотя сахарный диабет не является самостоятельным фактором риска развития эндофтальмита после фактоэмульсификации [22, 24], в случае его развития у больного сахарным диабетом функциональный прогноз менее благоприятен, особенно при наличии диабетической ретинопатии [19].

Пациенты, получающие местное или системное лечение иммунодепрессантами (кортикостероиды, антиметаболиты) до операции, имеют значительно более высокий риск развития эндофтальмита [61]. Однако изменений в составе микрофлоры на поверхности глаза, равно как и в спектре возбудителей эндофтальмита, у этой группы пациентов выявлено не было [57].

ПРОФИЛАКТИКА

Воздух в операционной

Установлено, что 85 % случаев эндофтальмитов после экстракапсулярной экстракции катаракты вызвано микрофлорой век и кожи пациентов [79]. Тем не менее, остается риск инфицирования глаза бактериальной микрофлорой хирургической бригады воздушно-капельным путем. Данные посевов воздуха операционной свидетельствуют, что воздух в операционной должен меняться как минимум 20 раз в час для снижения количества микроорганизмов, распространяющихся воздушно-капельным путем [8].

Инструментарий

Все хирургические инструменты должны быть стерильными. В последние годы предпочтение отдается одноразовым микрохирургическим инструментам. Емкость со сбалансированным солевым раствором нельзя использовать больше, чем для одной операции. Воздуховод к этой емкости должен быть снабжен бактериальным фильтром [8].

Антисептики

Цель предоперационного применения антисептиков заключается в снижении вероятности инфицирования глаза. Достигается она путем уничтожения бактерий на поверхности глазного яблока и на прилегающих областях. Для антисептической обработки кожи перiorбитальной области рекомендуется ис-

пользовать 5–10%-й раствор повидон-йода в течение как минимум 3 минут [8]. В случае, когда препараты йода противопоказаны (аллергия или гипертиреоз), обработка может быть произведена 0,05%-м водным раствором хлоргексидина [46].

Для антисептической обработки конъюнктивы и роговицы повидон-йод является препаратом выбора. Количество бактерий на конъюнктиве и роговице перед операцией может быть уменьшено в 10–100 раз при использовании 5%-го раствора повидон-йода с его экспозицией не менее трех минут [38]. Установлено, что по сравнению с инстилляцией двух капель 5%-го раствора повидон-йода в конъюнктивальную полость, аппликация 10 мл 5%-го раствора повидон-йода при помощи тампона, помещенного поверх сомкнутых век, за 1 час перед операцией приводит к значимому сокращению количества микроорганизмов на конъюнктиве непосредственно перед операцией и к концу вмешательства [59].

В настоящее время не определено, какая концентрация повидон-йода является оптимальной для обработки поверхности глаза. Было доказано, что обработка 1,25%-м раствором повидон-йода также приводит к значимому сокращению количества бактерий на поверхности конъюнктивы [38]. С точки зрения переносимости имеются данные, что 10%-й раствор повидон-йода имеет низкую токсичность по отношению к поверхности роговицы [52]. С другой стороны, должны приниматься во внимание побочные эффекты 5%-го раствора повидон-йода при его попадании в переднюю камеру [5]. Раствор повидон-йода, содержащий в составе моющие средства, не должен использоваться, поскольку он может привести к необратимой коагуляции белка в роговице [8].

Промывание конъюнктивальной полости 0,05%-м хлоргексидином [62] также признано удовлетворительным методом антисептической обработки глаза. 4%-й раствор хлоргексидина может вызвать повреждение роговицы [52].

Предоперационное применение антибиотиков

Применение антибактериальных глазных капель перед операцией признано рациональным методом для сокращения количества бактерий в конъюнктивальной полости. Основные правила антибиотикопрофилактики эндофтальмита заключаются в следующем: 1) следует выбирать антибиотики, эффективные в отношении широкого спектра потенциальных возбудителей; 2) антибиотик должен быть назначен до момента проникновения микроорганизмов внутрь глаза; 3) следует применять наименее токсичные и наиболее эффективные антибиотики; 4) необходимо подбирать подходящую дозировку и длительность курса профилактики.

В прошлом использовались различные антибактериальные препараты, включая левомицетин, аминогликозиды и комбинированные препараты (полимиксин В/неомицин), но научно не было обосновано, что их предоперационное применение способно сократить частоту развития послеоперационных эндофтальмитов [16, 53]. В настоящее время доказано, что предоперационная обработка поверхности глаза повидон-йодом в сочетании с инстилляциями глазных капель левофлоксацина (4 раза в день за день до операции и три капли в течение часа перед операцией), являются высокоэффективным методом снижения количества бактерий на конъюнктиве и роговице по сравнению с изолированным применением повидон-йода [59]. Эту схему ESCRS рекомендует рассматривать как оптимальную, для того чтобы минимизировать риск развития послеоперационных эндофтальмитов [8].

В целях профилактики не рекомендуется использовать ванкомицин и другие антибиотики резерва [4, 15].

Профилактика с применением антибиотиков системного действия

Внутривенное введение антибиотиков обычно не используется для профилактики послеоперационного эндофтальмита. При таком способе введения внутрь глаза проникает незначительное количество антибактериального препарата. Фторхинолоны для приема внутрь, тем не менее, создают достаточную концентрацию в передней камере (до 1,3 мкг/мл после приема трех таблеток левофлоксацина по 200 мг). Уровень концентрации увеличивается до 1,86 мкг/мл при сочетании с местным применением глазных капель левофлоксацина [44]. Такой комбинированный метод профилактики может быть рекомендован пациентам с атопическими дерматитами и розовыми угрями, поскольку часто у этих пациентов наблюдается колонизация краев век *Staphylococcus aureus* [85].

При проникающем ранении глаза системное (в том числе внутривенное) применение антибиотиков оправдано [69]. Обычно препаратами выбора являются ванкомицин, клиндамицин или гентамицин.

Важность интравитреального введения антибиотиков при проникающих ранениях глаза была показана в двух недавно проведенных исследованиях. В первом исследовании по окончании хирургической обработки раны у 32 пациентов в стекловидное тело вводился 1 мг ванкомицина в комбинации с 2,25 мг цефтазидима. У 38 пациентов (контроль) антибиотики не вводились. Эндофтальмит развился в 7 из 38 глаз контрольной группы (18,42 %) по сравнению с 2 случаями (6,25 %) в группе, где производилась антибиотикопрофилактика (в обоих случаях имело место первоначально не распознанное внутриглазное инородное тело — ресница в полости стекловидного тела) [65]. Во втором исследовании 179 глаз были

разделены на две группы: в первой, по окончании хирургической обработки, вводили 40 мкг гентамицина и 45 мкг клиндамицина; во второй — сбалансированный солевой раствор. Эндофтальмит развился в течение двух недель после операции у 8 пациентов (8 глаз, 2,3 %) контрольной группы по сравнению с 1 случаем (0,3 %) в группе, где производилось введение антибиотиков [76].

Промывание слезных путей

Предоперационное промывание слезных путей не оказывает значимого влияния на контаминацию поверхности глаза и внутриглазной жидкости. Эту процедуру не следует производить непосредственно перед операцией, поскольку она может увеличить количество бактерий в конъюнктивальной полости за счет их вымывания из слезного мешка [6].

Отграничение операционного поля

Рандомизированных контролируемых исследований, посвященных необходимости подстригать ресницы перед операцией для профилактики эндофтальмитов, не проводилось. Информация в доступной литературе свидетельствует, что подстригание ресниц не снижает риск развития послеоперационных эндофтальмитов [74] и что это не влияет на состав перикулярной микрофлоры в день операции и в ближайшие дни после нее [68]. Оптимальным решением может считаться отграничение ресниц при помощи специальной адгезивной пленки после обработки кожи повидон-йодом. Данный метод снижает риск попадания микрофлоры с кожи периорбитальной области, век и ресниц на поверхность глаза и в операционную рану и изолирует ресницы от операционного поля.

Добавление антибиотиков в растворы для ирригации

Примерно 60 % опрошенных офтальмохирургов в Германии [74], 35 % в США [55], 8,5 % в Англии [21] и 8 % в Австралии [64] применяют антибиотики в растворах для ирригации (ванкомицин, гентамицин или цефазолин). И хотя известно, что подобный способ профилактики имеет положительные стороны, он не способен существенно снизить риск развития эндофтальмитов по сравнению с другими [8, 29].

Многие антибиотики, в частности ванкомицин, начинают действовать через 3–4 часа после начала применения, и максимальная их активность развивается обычно на следующий день [33]. Но период полувыведения антибиотика из передней камеры составляет 3 часа. Кроме того, существует риск передозировки (аминогликозиды ретинотоксичны) и опасности развития резистентности к такому антибиотику резерва, как ванкомицин. Поэтому применение антибиотиков (ванкомицина, гентамицина) в растворах для ирригации не рекомендовано [4, 15].

Таблица 2.

Рекомендации ESCRS по профилактике эндофтальмитов после факоэмульсификации катаракты [8]

Перед операцией	
✓	За 1–2 дня до операции начать применение фторхинолона в виде глазных капель (в частности 0,5%-м раствором левофлоксацина, который обеспечивает в 3–4 раза высший уровень концентрации активного изомера в передней камере, чем офлоксацин [35]) по 1 капле 4 раза в день
✓	За 1 час и 30 минут до операции закапать те же глазные капли
✓	Обработать конъюнктивальную полость и периокулярные ткани 5%-м повидон-йодом или 0,05%-м хлоргексидином
✓	Тщательно соблюдать правила асептики и антисептики
✓	Изолировать веки и ресницы при помощи специальных стерильных адгезивных пленок
Интраоперационно	
✓	В конце операции возможно введение в переднюю камеру 1 мг цефуроксима в 0,1 мл 0,9%-го раствора хлорида натрия (в настоящее время эта процедура официально не разрешена)
После операции	
✓	Применять 0,5%-й левофлоксацин: одну каплю сразу по окончании операции, затем одну каплю через 5 минут и следующую каплю еще через 5 минут, затем по 1 капле каждые 1–2 часа в день операции и, начиная со следующего дня, по 1 капле 4 раза в день в течение 1–2 недель

Введение антибиотиков в переднюю камеру в конце операции

В Швеции офтальмохирургами принято вводить в переднюю камеру 1 мг цефуроксима в 0,1 мл физиологического раствора в конце факоэмульсификации [63]. В настоящее время эффективность данного метода подтверждена многоцентровым исследованием ESCRS [24]. Цефуроксим эффективен в отношении стафилококков и стрептококков, грамотрицательных бактерий (за исключением *Ps. aeruginosa*) и *Propionibacterium acnes*. Исследование показало, что риск развития эндофтальмита после факоэмульсификации катаракты при введении цефуроксима в переднюю камеру в конце операции снижается в 5 раз [24]. Самый низкий показатель частоты развития эндофтальмитов (0,025 % для подтвержденных случаев) наблюдался в группе, в которой пациенты получали глазные капли 0,5 % левофлоксацина в сочетании с внутрикамерным введением 1 мг цефуроксима [24].

Помимо цефуроксима в переднюю камеру с профилактическими целями некоторые хирурги вводят ванкомицин (эффективен только в отношении грамположительных бактерий) [30], гентамицин (эффективен в отношении грам-отрицательных бактерий, включая *Ps. aeruginosa*, в отношении стафилококков, но не эффективен в отношении стрептококков и *P. acnes*) и клиндамицин в комбинации с гентамицином [76]. Научных исследований, посвященных подтверждению эффективности данных антибиотиков для снижения числа послеоперационных эндофтальмитов, не проводилось.

Существует риск развития аллергических реакций на цефуроксим у пациентов с известной аллергией к пенициллину [70]. Также в ответ на внутрикамерное введение цефуроксима описано развитие

тяжелых анафилактических реакций [86]. Внутрикамерное введение антибиотиков, включая цефуроксим, ванкомицин и аминогликозиды официально не разрешено [8].

Субконъюнктивальное введение антибиотиков

Данный метод профилактики применяется уже более 30 лет, но не имеет преимуществ с точки зрения профилактики послеоперационных эндофтальмитов [8, 69]. Возможно, это связано с тем, что многие офтальмохирурги с этой целью применяют гентамицин, который не оказывает антибактериального воздействия на большинство стрептококков и *P. acnes*.

Применение антибиотиков в послеоперационном периоде

После факоэмульсификации антибактериальные глазные капли рекомендуется применять до двух недель. Если не имеется особых медицинских показаний, то более длительное применение антибиотиков не обосновано. В послеоперационном периоде фторхинолоны, в частности левофлоксацин, рекомендуют применять по 1 капле каждые 1–2 часа в день операции и 4 раза в день, начиная со следующего дня [8]. Результаты исследования K. Sundelin с соавт. (2007) свидетельствуют, что продолжающееся применение левофлоксацина в день операции позволяет достичь адекватного уровня концентрации препарата в водянистой влаге [80]. Это подтверждает выводы T. Wallin с соавт. (2005), указывающих, что если антибактериальные глазные капли не назначаются в послеоперационном периоде в день операции, то это сопряжено с более высоким риском развития эндофтальмита [88].

Рекомендации ESCRS по профилактике эндофтальмитов после факоэмульсификации [8] изложены в таблице 2.

Введение подобных профилактических мероприятий позволило сократить в различных клиниках частоту послеоперационных эндофтальмитов с 0,1–0,4 % до 0–0,05 % [3, 24, 51].

КЛИНИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Как было отмечено выше, эндофтальмит может протекать в острой и хронической формах. Обычно первые признаки инфекции обнаруживаются на 2–5-й день после операции. Симптомами начинающегося эндофтальмита являются: выраженный болевой синдром, резкое падение зрения, светобоязнь. Характерны: отек век, хемоз, цилиарная инъекция глазного яблока, отек роговицы, опалесценция влаги передней камеры, гипопион. Особую опасность представляет вовлечение в процесс стекловидного тела, что чаще происходит после операций, в ходе которых нарушается барьер между передним и задним отрезками глаза (после интракапсулярной экстракции, экстракапсулярной экстракции с разрывом задней капсулы, выполнения заднего капсулорексиса).

Ранняя постановка диагноза и начало адекватной антибиотикотерапии имеют важнейшее значение для успешного лечения эндофтальмита.

Если, несмотря на до-, интра- и послеоперационную профилактику поставлен диагноз эндофтальмита, необходимо: 1) срочно выполнить эхографическое исследование для определения состояния стекловидного тела и сетчатки; 2) взять посевы на флору камерной влаги и стекловидного тела; 3) до получения результатов микробиологических исследований ввести в центр стекловидной камеры (в разных шприцах!) 1 мг ванкомицина (в 0,1 мл физиологического раствора) в сочетании с каким-либо антибиотиком из группы цефалоспоринов (например, 2 мг цефтазидима в 0,1 мл физраствора) или 2 мг ванкомицина (в 0,1 мл) и 400 мкг амикацина (0,1 мл); 4) ввести в стекловидную камеру 400 мкг дексаметазона (без консервантов, в 0,1 мл раствора); 5) в течение минимум 48 часов проводить системную терапию теми же антибиотиками, которые применялись для интравитреального введения.

Стандартом лечения острого послеоперационного эндофтальмита является полная витрэктомия, выполняемая через плоскую часть ресничного тела. Выполнение витрэктомии показано, если при первом осмотре обнаружено резкое снижение остроты зрения (до светоощущения); проводимая терапия не дает ожидаемых результатов и если невозможно проведение офтальмоскопии из-за помутнения оптических сред [22].

К осложнениям лечения относятся: развитие отслойки сетчатки; токсическое повреждение сетчатки после внутриглазных инъекций антибио-

тиков (например, поражение макулы, вызванное интравитреальным введением аминогликозидов); длительная гипотония; длительно текущее воспаление переднего отрезка глаза; помутнение стекловидного тела; помутнение роговицы; phthisis bulbi. Ранее считалось, что эндофтальмит является гарантией от развития симпатической офтальмии. К сожалению, симпатическая офтальмия, хотя и редко, но развивается, особенно если пораженные глаза подвергались многократным оперативным вмешательствам [10].

Из прогностических факторов, наиболее сильно влияющих на перспективы сохранения зрительных функций, наиболее неблагоприятным является снижение остроты зрения до светоощущения. Кроме этого, к факторам риска относятся: пожилой возраст больного, наличие роговичных инфильтратов, рубцов радужки, дефекты задней капсулы хрусталика, сопутствующий сахарный диабет, офтальмогипертензия и гипотония и отсутствие розового рефлекса с глазного дна.

В отличие от острого, хронический эндофтальмит развивается через недели, а иногда и месяцы после операции. Он характеризуется вялым течением в виде хронического увеита, незначительным болевым синдромом и снижением зрительных функций. Ошибочно больным ставят диагноз неинфекционного увеита или витриита и назначают лечение кортикостероидами. Такое лечение поначалу может казаться эффективным, однако после уменьшения дозы или отмены стероидов признаки воспаления усиливаются. В тяжелых случаях отмечается развитие гипопиона. Наиболее часто хронический эндофтальмит вызывается *P. acnes*, но может быть и следствием токсической реакции на ИОЛ, на остатки хрусталиковых масс и на попавшие внутрь глаза токсические растворы. Дифференциальная диагностика проводится на основании изучения результатов посевов на флору водянистой влаги и стекловидного тела. Следует отметить, что *P. acnes* часто находится внутри запаянного капсулярного мешка, поэтому бактерии могут не определяться в посевах, зато могут проявить активность после YAG-лазерной капсулотомии, которая в подобных случаях провоцирует развитие эндофтальмита. В связи с нередкими рецидивами хронического эндофтальмита показано проведение витрэктомии, которую целесообразно сочетать с капсулэктомией, что может обеспечить материал для посева [69].

Лечение больных с хроническим эндофтальмитом можно начинать как с проведения ранней витрэктомии в сочетании с капсулэктомией и интраокулярным введением антибиотиков и кортикостероидов, так и с консервативного лечения кларитромицином по 250 мг

два раза в день в течение двух недель. Кларитромицин является производным эритромицина, хорошо всасывается из желудочно-кишечного тракта и проникает внутрь глаза. Эффективен против грамположительных и многих атипичных бактерий. Прогноз лечения хронического эндофтальмита лучше, чем острого. Острота зрения 0,05 и выше сохраняется у более 80 % больных [26].

В случае грибковой инфекции показано интравитреальное введение амфотерицина В (5–10 мкг). Противогрибковые препараты широкого спектра действия должны применяться до получения данных лабораторной диагностики о типе возбудителя. Для больных с эндофтальмитом, вызванным грибами рода *Candida* амфотерицин является препаратом выбора. Его вводят внутривенно по 1 мг 5 раз в день. В ходе лечения возможно увеличение дозы до 20 мг в день. Общая введенная доза должна составлять 1000 мг.

После фистулизирующих гипотензивных вмешательств основными входными воротами для инфекции являются тонкие, кистозно измененные фильтрационные подушки [36]. К факторам риска развития эндофтальмита у больных, прооперированных по поводу глаукомы, относятся: конъюнктивиты, инстилляций инфицированных гипотензивных препаратов, воспалительные заболевания верхних дыхательных путей и ношение контактных линз. Несмотря на позднее начало, эндофтальмит после фистулизирующих операций необходимо лечить как острый послеоперационный, поскольку причиной его возникновения часто бывают весьма вирулентные микроорганизмы. Исход лечения эндофтальмита, особенно ассоциированного с кистозными фильтрационными подушками, после применения митомицина С, как правило, неблагоприятный [36].

В комплекс лечения посттравматического эндофтальмита входит тщательная хирургическая обработка ранения. Развитие эндофтальмита напрямую зависит от сроков проведения первичной хирургической обработки. Если она выполнена в первые сутки после травмы, эндофтальмит развивается в 3,5 % случаев. Если обработка выполняется позднее, частота увеличивается до 13,4 %. При наличии внутриглазного инородного тела частота эндофтальмита возрастает до 6,9–16,7 % [83, 87]. После удаления внутриглазное инородное тело должно быть подвергнуто бактериологическому исследованию. Использование в лечении кортикостероидов оправдано, если не подтверждена грибковая природа инфекции. Из-за высокой вирулентности возбудителей, смешанной инфекции, повреждения тканей глаза при травме прогноз при посттравматических

эндофтальмитах обычно неблагоприятный. Окончательная острота зрения выше 0,05 достигается в 17–54 % случаев [83].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гундорова Р. А., Малаев А. А., Южаков А. М. Травмы глаза. — М.: Медицина. — 1986. — С. 178–181.
2. Околов И. Н. и соавт. Резистентность коагулазанегативных стафилококков, выделенных у больных с конъюнктивитами и послеоперационными эндофтальмитами к антибактериальным препаратам // Рецпт. VII Съезд офтальмологов Республики Беларусь. Минск; 23–24 ноября 2007. — С. 452–457.
3. Ууситало Р. Применение левофлоксацина для профилактики эндофтальмитов при хирургическом лечении катаракты. // Рецпт. VII Съезд офтальмологов Республики Беларусь. — Минск; 23–24 ноября 2007. — С. 15.
4. AAO-CDC Task Force: The prophylactic use of vancomycin for intraocular surgery. Quality of Care Publications, Number 515, American Academy of Ophthalmology, San Francisco, CA, October 1999.
5. Alp B. N., Elibol O., Sargon M. F. et al. The effect of povidone iodine on the corneal endothelium // Cornea. — 2000. — Vol. 19. — P. 546–550.
6. Amon M., Hirschl A. M., Freyler H. Unterschiede im Keimspektrum des Konjunktivalsackes vor und nach Tränenwegsspülung // Klin. Mbl. Augenheilk. — 1991. — Vol. 199. — P. 330–332.
7. Arciola C. R., Caramazza R., Pizzoferrato A. In vitro adhesion of Staphylococcus epidermidis on heparin-surface-modified intraocular lenses // J. Cataract Refract. Surg. — 1994. — Vol. 20. — P. 158–161.
8. Barry P., Behrens-Baumann W., Pleyer U., Seal D. (Ed.) ESCRS Guidelines on prevention, investigation and management of post-operative endophthalmitis. Version 2. — 2007. — P. 9–12.
9. Behrens-Baumann W., Rüchel R., Zimmermann O., Vogel M. Candida tropicalis endophthalmitis following penetrating keratoplasty // Brit. J. Ophthalmol. — 1991. — Vol. 75. — P. 565.
10. Ben Ezra D. Ocular inflammation. Basic and clinical concepts. London, Martin Dunitz. — 1999. — P. 377–392.
11. Berrocal A. M., Scott I. U., Miller D. et al. Endophthalmitis caused by Moraxella species // Am. J. Ophthalmol. — 2001. — Vol. 132. — P. 788–790.
12. Bohigian G. M. A study of the incidence of culture-positive endophthalmitis after cataract surgery in an ambulatory care centre // Ophthalmic Surg. Lasers — 1999. — Vol. 30. — P. 295–298.
13. Boldt H. C., Pulido J. S., Blodi C. F. et al. Rural endophthalmitis // Ophthalmology. — 1989. — Vol. 96. — P. 1722–1726.
14. Brinton G. S., Topping T. M., Hyndiuk R. A. et al. Posttraumatic endophthalmitis // Arch. Ophthalmol. — 1984. — Vol. 102. — P. 547–550.
15. Center for Disease Control: Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance // Morb. Mort. Wkly Rep. — 1995. — Vol. 44 (RR-12). — P. 1–13.
16. Chitkara D. K., Manners T., Chapman F. et al. Lack of effect of preoperative norfloxacin on bacterial contamination of anterior chamber

- aspirates after cataract surgery // *Br. J. Ophthalmol.* — 1994. — Vol. 78 — P. 772–774.
17. *Cohen St. M., Flynn H. W., Murray T. G., Smiddy W. E.* Postvitrectomy Endophthalmitis Study Group: Endophthalmitis after pars plana vitrectomy // *Ophthalmology.* — 1995. — Vol. 102. — P. 705–712.
 18. *Colleaux K. M., Hamilton W. K.* Effect of prophylactic antibiotics and incision type on the incidence of endophthalmitis after cataract surgery // *Can. J. Ophthalmol.* — 2000. — Vol. 35. — P. 373–378.
 19. *Dev S., Pulido J. S., Tessler H. H. et al.* Progression of diabetic retinopathy after endophthalmitis // *Ophthalmology.* — 1999. — Vol. 106. — P. 774–781.
 20. *Dickey J. B., Thompson K. D., Jay W. M.* Anterior chamber aspirate cultures after uncomplicated cataract surgery // *Am. J. Ophthalmol.* — 1991. — Vol. 112. — P. 278–282.
 21. *Dinakaran S., Crome D. A.* Prophylactic measures prevalent in the United Kingdom // *J. Cataract Refract. Surg.* — 2002. — Vol. 28. — P. 387–388.
 22. *Doft B. H., Wisniewski S. R., Kelsey S. F., Fitzgerald S. G.* Endophthalmitis Vitrectomy Study Group: Diabetes and postoperative endophthalmitis in the Endophthalmitis Vitrectomy Study // *Arch. Ophthalmol.* — 2001. — Vol. 119. — P. 650–656.
 23. *Eifrig C. W., Flynn H. W. Jr., Scott, I. U., Newton J.* Acute-onset post-operative endophthalmitis: review of incidence and visual outcomes (1995–2001) // *Ophthalmic Surg. Lasers.* — 2002. — Vol. 33. — P. 373–378.
 24. *ESCRS Endophthalmitis Study Group.* Prophylaxis of post-operative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multi-centre study and identification of risk factors // *J. Cataract Refract Surg.* — 2007. — Vol. 33. — P. 978–988.
 25. *Feys J., Salvanet-Bouccara A., Emond J. Ph., Dublanchet A.* Vancomycin prophylaxis and intraocular contamination during cataract surgery // *J. Cataract Refract. Surg.* — 1997. — Vol. 23. — P. 894–897.
 26. *Fox G. M., Joondeph B. C., Flynn H. W. et al.* Delayed-onset pseudophakic endophthalmitis // *Am. J. Ophthalmol.* — 1991. — Vol. 111. — P. 163–173.
 27. *García-Sáenz M. C. et al.* In vitro adhesion of *Staphylococcus epidermidis* to intraocular lenses // *J. Cataract Refract. Surg.* — 2000. — Vol. 26(11). — P. 1673–1679.
 28. *Gelfand Y. A., Mezer E., Linn S., Miller B.* Lack of effect of prophylactic gentamicin treatment on intraocular and extraocular fluid cultures after pars plana vitrectomy // *Ophthalmic Surg. Lasers.* — 1998. — Vol. 29. — P. 497–501.
 29. *Gills J. P.* Filters and antibiotics in irrigating solution for cataract surgery // *J. Cataract Refract. Surg.* — 1991. — Vol. 17. — P. 385.
 30. *Gimbel H. V.* Intracameral vancomycin — rationale and experience // *CRS Today.* — 2007. — Vol. 7. — P. 71–74.
 31. *Good W. V., Irvine A. R., Hoyt C. S. et al.* Post-operative endophthalmitis in children following cataract surgery // *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus* — 1990. — Vol. 27. — P. 283–285.
 32. *Greenfield D. S., Suner I. J., Miller M. P. et al.* Endophthalmitis after filtering surgery with mitomycin // *Arch. Ophthalmol.* — 1996. — Vol. 114. — P. 943–949.
 33. *Gritz D. C., Cevallos A. V., Smolin G., Whitcher J. P. Jr.* Antibiotic supplementation of intraocular irrigating solutions // *Ophthalmology.* — 1996. — Vol. 103. — P. 1204–1209.
 34. *Han D. P., Wisniewski S. R., Wilson L. A. et al.* Spectrum and susceptibilities of microbiologic isolates in the Endophthalmitis Vitrectomy Study // *Am. J. Ophthalmol.* — 1996. — Vol. 122. — P. 1–17.
 35. *Healy D. P., Holland E. G., Nordlund M. L. et al.* Concentrations of levofloxacin, ofloxacin and ciprofloxacin in human corneal stromal tissue and aqueous humor after topical administration // *Cornea.* — 2004. — Vol. 23. — P. 255–263.
 36. *Higginbotham E. J., Stevens R. K., Musch D. C. et al.* Bleb-related endophthalmitis after trabeculectomy with mitomycin C // *Ophthalmology.* — 1996. — Vol. 103. — P. 650–656.
 37. *Holland G. N., Earl D. T., Wheeler N. C. et al.* Results of inpatient and outpatient cataract surgery. A historical cohort comparison // *Ophthalmology.* — 1992. — Vol. 99. — P. 845–852.
 38. *Isenberg S. J., Apt L., Yosshimuri R. et al.* Efficacy of topical povidone-iodine during the first week after ophthalmic surgery // *Am. J. Ophthalmol.* — 1997. — Vol. 124. — P. 31–35.
 39. *Jager R. D., Timothy N., Coney G. et al.* Endophthalmitis as a complication of intravitreal injection: a systemic review // Presented at ARVO, Ft. Lauderdale. — 2004, abs. 2001.
 40. *Jenkins C. D. G., Tuft S. J., Sheradiah G., Buckley R.* Comparative intra-ocular penetration of topical and injected cefuroxime // *Br. J. Ophthalmol.* — 1996. — Vol. 80. — P. 685–688.
 41. *Jensen M. K., Fiscella R. G., Crandall A. S. et al.* A retrospective study of endophthalmitis rates comparing quinolone antibiotics // *Am. J. Ophthalmol.* — 2005. — Vol. 139. — P. 141–148.
 42. *Kattan H. M., Flynn H. W. Jr., Pflugfelder S. C. et al.* Nosocomial endophthalmitis survey. Current incidence of infection after intraocular surgery // *Ophthalmology.* — 1991. — Vol. 98. — P. 227–238.
 43. *Katz L. J., Cantor L. B., Spaeth G. L.* Complications of surgery in glaucoma: Early and late bacterial endophthalmitis following glaucoma filtering surgery // *Ophthalmology.* — 1985. — Vol. 92. — P. 959–963.
 44. *Kobayakawa S., Tochikubo T., Tsuji, A.* Penetration of Levofloxacin into Human Aqueous Humor // *Ophthalmic Res.* — 2003. — Vol. 35. — P. 97–101.
 45. *Koc F., Sen E., Demirbay P. et al.* Factors influencing treatment results in pseudophakic endophthalmitis // *Eur. J. Ophthalmol.* — 2002. — Vol. 12. — P. 34–39.
 46. *Kramer A., Rudolph, P.* Efficacy and tolerance of selected antiseptic substances in respect of suitability for use on the eye // Kramer A. and Behrens-Baumann W. (Eds.) *Antiseptic Prophylaxis and Therapy in Ocular Infections.* S. Karger AG, Basel. — 2002. — P. 117–144.
 47. *Kresloff M. S., Castellari A. A., Zarbin M. A.* Endophthalmitis // *Surv. Ophthalmol.* — 1998. — Vol. 43. — P. 193–224.
 48. *Kunimoto D. Y., Das T., Sharma S. et al.* Microbiologic spectrum and susceptibility of isolates: part II. Posttraumatic endophthalmitis. Endophthalmitis Research Group // *Am. J. Ophthalmol.* — 1999. — Vol. 128. — P. 242–244.
 49. *Lehmann O. J., Bunce C., Matheson M. M. et al.* Risk factors for development of post-trabeculectomy endophthalmitis // *Br. J. Ophthalmol.* — 2000. — Vol. 84. — P. 1349–1353.
 50. *Leong J. K., Shah R., McCluskey P. G. et al.* Bacterial contamination of the anterior chamber during phacoemulsification cataract surgery // *J. Cataract Refract. Surg.* — 2002. — Vol. 28. — P. 826–833.

51. Logiewa-Toborek J. *et al.* Influence of the surgical technique and peri-operative prophylaxis on the incidence of the endophthalmitis. Book of abstracts. XXV Congress of the ESCRS. 8–12 Sept. 2007. — P. 84.
52. Mac Rae S. M., Brown B., Edelhauser H. F. The corneal toxicity of presurgical skin antiseptics // *Am. J. Ophthalmol.* — 1984. — Vol. 97. — P. 221–232.
53. Maeck C. R., Eckardt C., Höller C. Comparison of bacterial growth on the conjunctiva after treatment with gentamicin or povidone-iodine // *Fortschr. Ophthalmol.* — 1991. — Vol. 88. — P. 848–851.
54. Mandelbaum S., Forster R. K., Gelender H., Culbertson W. Late onset endophthalmitis associated with filtering blebs // *Ophthalmology.* — 1985. — Vol. 92. — P. 964–972.
55. Masket S. Preventing, diagnosing, and treating endophthalmitis // *J. Cataract Refract. Surg.* — 1998. — Vol. 24. — P. 725–726.
56. Mayer E., Cadman D., Ewings P. A 10 year retrospective study of cataract surgery and endophthalmitis in a single eye unit: injectable lenses lower the incidence of endophthalmitis // *Br. J. Ophthalmol.* — 2003. — Vol. 87. — P. 867–869.
57. Miller B., Ellis P. P. Conjunctival flora in patients receiving immunosuppressive drugs // *Arch. Ophthalmol.* — 1977. — Vol. 95. — P. 2012–2014.
58. Miño de Kaspar H., Chang R. T., Singh K. *et al.* Prospective randomized comparison of 2 different methods of 5 % povidone-iodine applications for anterior segment intraocular surgery // *Arch. Ophthalmol.* — 2005. — Vol. 123. — P. 161–165.
59. Miño de Kaspar H. *et al.* A prospective randomized study to determine the efficacy of preoperative topical levofloxacin in reducing conjunctival bacterial flora // *Am. J. Ophthalmol.* — 2008. — Vol. 145(1). — P. 136–142.
60. Mistlberger A., Ruckhofer J., Raithel E. *et al.* Anterior chamber contamination during cataract surgery with intraocular lens implantation // *J. Cataract Refract. Surg.* — 1997. — Vol. 23. — P. 1064–1069.
61. Montan P. G., Koranyi G., Setterquist H. E. *et al.* Endophthalmitis after cataract surgery: Risk factors relating to technique and events of the operation and patient history. A retrospective case-control study // *Ophthalmology.* — 1998. — Vol. 105. — P. 2171–2177.
62. Montan P. G., Setterquist H. E., Marcusson E. *et al.* Pre-operative gentamicin eye drops and chlorhexidine solution in cataract surgery. Experimental and clinical results // *Eur. J. Ophthalmol.* — 2000. — Vol. 10. — P. 286–292.
63. Montan P. G., Wejde G., Koranyi G. *et al.* Prophylactic intracameral cefuroxime. Efficacy in preventing endophthalmitis after cataract surgery // *J. Cataract Refract. Surg.* — 2002. — Vol. 28. — P. 977–981.
64. Morlet N., Gatus B., Coroneo M. Patterns of peri-operative prophylaxis for cataract surgery: A survey of Australian ophthalmologists // *Aust. NZJ Ophthalmol.* — 1998. — Vol. 26. — P. 5–12.
65. Narang S., Gupta V., Gupta A. *et al.* Role of prophylactic intravitreal antibiotics in open globe injuries // *Indian J. Ophthalmol.* — 2003. — Vol. 51. — P. 39–44.
66. Okada A. A., Johnson R. P., Liles W. P. *et al.* Endogenous bacterial endophthalmitis. Report of a ten-year retrospective study // *Ophthalmology.* — 1994. — Vol. 101. — P. 832–838.
67. Olson J. C., Flynn H. W. Jr., Forster R. K., Culbertson W. W. Results in the treatment of post-operative endophthalmitis // *Ophthalmology.* — 1983. — Vol. 90. — P. 692–699.
68. Perry L. D., Skaggs C. Pre-operative topical antibiotics and lash trimming in cataract surgery // *Ophthalmic Surg.* — 1977. — Vol. 8. — P. 44–48.
69. Peyman G., Lee P., Seal D. V. Endophthalmitis — diagnosis and management // Taylor & Francis, London, 2004. — P. 1–270.
70. Pichichero M. E. Cephalosporins can be prescribed safely for penicillin-allergic patients // *J. Fam. Pract.* — 2006. — Vol. 55. — P. 106–112.
71. Pleyer U., Mondino B. J., Adamu S. A. *et al.* Immune response to *Staphylococcus epidermidis* endophthalmitis in a rabbit model // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* — 1992. — Vol. 33. — P. 2650–2663.
72. Poulsen E. J., Allingham R. R. Characteristics and risk factors of infections after glaucoma filtering surgery // *Glaucoma.* — 2000. — Vol. 9. — P. 438–443.
73. Puliafito C. A., Baker A. S., Haaf J., Foster C. S. Infectious endophthalmitis. Review of 36 cases // *Ophthalmology.* — 1982. — Vol. 89. — P. 921–928.
74. Schmitz S., Dick H. B., Krummenauer F., Pfeiffer N. Endophthalmitis in cataract surgery. Results of a German survey // *Ophthalmology.* — 1999. — Vol. 106. — P. 1869–1877.
75. Seal D. V., Bron A. J., Hay J. Ocular infection — investigation and treatment in practice. — Martin Dunitz, London, 1998. — P. 1–275.
76. Soheilian M., Rafati N., Mohebbi M. R. *et al.* Prophylaxis of acute posttraumatic bacterial endophthalmitis: a multi-centre, randomized clinical trial of intraocular antibiotic injection, report 2 // *Arch. Ophthalmol.* — 2007. — Vol. 125. — P. 460–465.
77. Somani S., Grinbaum A., Slomovic A. R. Post-operative endophthalmitis: incidence, predisposing surgery, clinical course and outcome // *Can. J. Ophthalmol.* — 1997. — Vol. 32 — P. 303–310.
78. Speaker M. G., Menikoff J. A. Prophylaxis of endophthalmitis with topical povidone-iodine // *Ophthalmology.* — 1991. — Vol. 98. — P. 1769–1775.
79. Speaker M. G., Milch F. A., Shah M. K. *et al.* Role of external bacterial flora in the pathogenesis of acute post-operative endophthalmitis // *Ophthalmology.* — 1991. — Vol. 98. — P. 639–649.
80. Sundelin K., Stenevi U., Seal D. *et al.* Corneal penetration of topical levofloxacin 0.5 % — pharmacokinetic profile with aqueous humour concentrations after intensive pre- and post-operative dosing and implications for prophylactic use. 2007, manuscript submitted to *Acta Ophthalmol. Scand.*
81. Taban M., Behrens A., Newcomb R. L. *et al.* Acute endophthalmitis following cataract surgery // *Arch. Ophthalmol.* — 2005. — Vol. 123. — P. 613–620.
82. Thompson J. T., Parver L. M., Enger C. L. *et al.* Infectious endophthalmitis after penetrating injuries with retained intraocular foreign bodies. National eye trauma system // *Ophthalmology.* — 1993. — Vol. 100. — P. 1468–1474.
83. Thompson W. S., Rubsamen P. E., Flynn H. W. Jr. *et al.* Endophthalmitis after penetrating trauma: risk factors and visual acuity outcomes // *Ophthalmology.* — 1995. — Vol. 102. — P. 1696–1701.
84. Thoms S. S., Musch D. C., Soong H. K. Post-operative endophthalmitis associated with sutured versus unsutured clear corneal cataract incisions // *Br. J. Ophthalmol.* — 2007. — Vol. 91 — P. 728–730.

85. Tuft S., Kemeny M., Buckley R. *et al.* Role of *Staphylococcus aureus* in chronic allergic conjunctivitis // *Ophthalmology*. — 1992. — Vol. 99. — P. 180–184.
86. Villada J. R., Vicente U., Javaloy J., Alió J. L. Severe anaphylactic reaction after intracameral antibiotic administration during cataract surgery // *J. Cataract Refract. Surg.* — 2005. — Vol. 31. — P. 620–621.
87. Virgil A. D., Roth D., Liggett P. E. Posttraumatic endophthalmitis. Causative organisms, treatment and prevention // *Retina*. — 1994. — Vol. 14. — P. 206–211.
88. Wallin T., Parker J., Jin Y. *et al.* Cohort study of 27 cases of endophthalmitis at a single institution // *J. Cataract Refract. Surg.* — 2005. — Vol. 31. — P. 735–741.
89. Wejde G., Samolov B., Seregard S. *et al.* Risk factors for endophthalmitis following cataract surgery; a retrospective case-control study // *J. Hosp. Infect.* — 2005. — Vol. 61. — P. 251–256.

ENDOPHTHALMITIS: PROPHYLAXIS, DIAGNOSTICS AND MANAGEMENT (REVIEW OF THE LITERATURE)

*Astakhov S. Yu.,
Vokhmyakov A. V.*

✧ **Summary.** The authors give the review of available literature regarding endophthalmitis (pathophysiology, microbial spectrum of pathogenic organisms, incidence of endophthalmitis after ocular trauma and different types of conventional intraocular surgery, methods of prophylaxis, diagnostics and treatment).

✧ **Key words:** endophthalmitis, antibiotics, antisepsis, vitrectomy