

Н.А. Фролычев¹, Н.А. Поздеева¹, Л.В. Колбовская²ВЛИЯНИЕ ПЕРФТОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РОСТ
STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS¹ Чебоксарский филиал ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России, Чебоксары, Россия² БУ «Городская клиническая больница № 1» Минздрава Чувашской Республики, Чебоксары, Россия

В ходе проведенного эксперимента *in vitro* установлено, что смесь 3,5 мл перфторорганического соединения (перфтордекалин) с 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида полностью подавляет рост *Staphylococcus epidermidis*, одной из самой распространенной микрофлоры, вызывающей послеоперационный эндофтальмит. Поэтому временная тампонада витреальной полости смесью ПФОС и ванкомицина после проведенной витрэктомии может быть использована в клинической практике при хирургическом лечении эндофтальмитов.

Ключевые слова: *Staphylococcus epidermidis*, послеоперационный эндофтальмит, перфторорганические соединения, витрэктомия

EFFECT OF PERFLUOROCARBON LIQUIDS ON GROWTH
OF STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDISI.A. Frolychev¹, N.A. Pozdeyeva¹, L.V. Kolbovskaya²¹ Cheboksary Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution, Cheboksary, Russia² City Clinical Hospital N 1 of the Ministry of Health of the Chuvash Republic, Cheboksary, Russia

In order to analyze the influence of perfluororganic compounds (perfluorodecalin) on growth of *Staphylococcus epidermidis* there was an *in vitro* experiment conducted. During 24 hours *St. epidermidis* cell crop was grown on meat-peptone agar in the Petri dishes: 1.1 water-salt BSS+ solution, 1.2–3.5 ml BSS+ solution and 1 mg of vancomycin in 0,1 ml of 0.9% sodium chloride solution, 1.3 perfluororganic compound, 1.4 the mixture of perfluororganic compound and 1 mg of vancomycin in 0,1 ml of 0.9% sodium chloride solution. Similarly the Petri dishes were numbered and the second experiment was conducted when the initial *Staphylococcus epidermidis* concentration was two times reduced. To hold control the pure crop of bacteria was cultivated without adding any additional materials in cups 1.0 and 1.2. No growth of colonies were detected in cups 1,2, 2,2, local absence of growth was found in 1.4, 2,4. In cups 1.1 and 2.1 there was more intensive growth detected and approximately the same intensive growth of crop was found in cups 1.3, 2.3. comparing to the controlled crop. The findings confirm the effectiveness of vancomycin regarding *Staphylococcus epidermidis* and the possibility of its use together with perfluororganic compounds. This fact can be used in the process of treatment of postoperative endophthalmitis.

Key words: *Staphylococcus epidermidis*, postoperative endophthalmitis, perfluororganic compounds, vitrectomy

Несмотря на переход на малоинвазивные и мало-травматичные методы хирургического лечения и совершенствование методов пред- и послеоперационной профилактики инфекционных осложнений, послеоперационный эндофтальмит остаётся актуальной проблемой офтальмохирургии [1, 2, 4, 5]. Одним из основных методов лечения эндофтальмитов является интравитреальное введение антибиотиков, а также витрэктомия с тампонадой витреальной полости перфторорганическими соединениями (ПФОС), силиконовым маслом [2, 4, 6, 11].

Перфторорганические соединения, благодаря своей уникальной структуре, нашли широкое применение в различных отраслях промышленности и медицине. Свойства ПФОС – прозрачность и нерастворимость в воде, высокий удельный вес, низкая вязкость, умеренное поверхностное натяжение – известны с конца 80-х годов, когда ПФОС вошли в повсеместную практику витреоретинальных хирургов. Однако большой интерес представляют уникальные свойства, выявленные в последние десятилетия. В частности, установлена газотранспортная функция перфторорганических соединений [13]. Данное свойство нашло

применение в косметологии (серия кислородной косметики Faberlic) [14], в гемотрансфузиологии и лечении ожогов лёгких [10] (препарат перфторан), в лечении ожогов конечностей (повязки, пропитанные смесью ПФОС). Также в последние 5 лет в литературе появились данные, свидетельствующие о влиянии ПФОС на рост различной микрофлоры. Установлено, что ПФОС при глубинном культивировании и соблюдении определённой концентрации, улучшают рост некоторых видов бактерий (*E. coli*, *S. albus*, *S. rimosus*) благодаря газотранспортной функции [9]. Однако также имеются данные, что при эмульгировании ПФОС так называемые нано- и микрочастицы (шарики ПФОС) улучшают транспорт не только кислорода, но и дезинфицирующих средств, антибактериальных препаратов через мембраны микробных клеток [3]. В этих случаях не только прекращается рост бактерий, но и уменьшается их количество. Учитывая опубликованные данные из разных отраслей, в том числе касающиеся не только медицины, возникают противоречивые выводы о влиянии перфторорганических соединений на рост бактерий.

При лечении послеоперационных и посттравматических инфекционных осложнений у витреоретинальных хирургов возникают вопросы: Как может влиять ПФОС на имеющуюся микрофлору при тампонаде витреальной полости? Какова безопасная продолжительность тампонады ПФОС в таких случаях? Можно ли использовать комбинацию антибиотика с ПФОС для временной тампонады, будет ли снижаться эффективность антибактериального препарата при таком сочетании?

Степень очистки ПФОС в последние годы стала значительно выше, чем 20 лет назад [7, 8]. Тампонада перфторорганическими соединениями на несколько суток, вплоть до 2 недель, допускается уже многими хирургами [8]. При лечении эндофтальмитов может возникнуть потребность в длительной тампонаде ПФОС витреальной полости. В ходе витрэктомии при хирургическом лечении эндофтальмита необходимо тщательное удаление в том числе преретинального экссудата и задней гиаловидной мембраны (ЗГМ). Однако это трудновыполнимо, а зачастую даже невозможно, учитывая плохую визуализацию сред из-за отёка роговицы [4, 12]. Если оставить преретинальный экссудат в авитреальном глазу удалённым частично, не усилятся ли воспалительный процесс вновь? Тампонада витреальной полости силиконовым маслом при не удалённом экссудате и ЗГМ может усилить пролиферативную витреоретинопатию.

Максимально сохранить зрительные функции возможно только при раннем своевременном лечении эндофтальмита [1, 2, 4, 6, 12]. Вовремя выполненная витрэктомия с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом позволяет сохранить зрение. Обычно хирургическое лечение эндофтальмита начинают с интравитреального введения антибактериальных препаратов [1, 2, 4, 12]. Определено, какие антибиотики использовать и в какой концентрации вводить. Однако анализ литературных данных не даёт ответа на вопрос о концентрации антибактериальных препаратов при разных видах операций. Нужно ли учитывать при расчетах концентрации антибиотика факт, в какой глаз вводится препарат – в интактный или авитреальный, будет ли при этом одинаковая концентрация антибиотика внутри глаза?

При лечении эндофтальмитов возникает больше вопросов, чем ответов. Тактика лечения в разных клиниках России зачастую значительно отличается. В нашей клинике мы придерживаемся тактики выполнения витрэктомии в течение 12 часов от первых признаков заболевания. Перед выполнением витрэктомии при эндофтальмите мы всегда берём материал (влага передней камеры и содержимое витреальной полости) на бактериологическое исследование. За последние 15 лет наиболее часто встречающаяся микрофлора, выявленная при заборе материала, это *Staphylococcus epidermidis* (50 %), *Moraxella lacunata* (25 %), *Staphylococcus aureus* (13,6 %), *Enterococcus faecalis* (6,8 %), *Escherichia coli* (2,3 %) и др. При выполнении витрэктомии экссудат, расположенный преретинально, вследствие плохой визуализации достаточно сложно удалить. Поэтому во избежание ятрогенного повреждения сетчатки трудноотделяемый экссудат мы оставляли и проводили

тампонаду витреальной полости ПФОС на 7–10 суток. За это время воспалительная реакция в передней камере стихала, улучшалась прозрачность оптических сред, преретинальный экссудат частично рассасывался, а оставшийся чаще всего отделялся от сетчатки и плавал на поверхности ПФОС. В ходе второго этапа хирургии мы убирали ПФОС и оставшийся экссудат, а также ЗГМ и проводили тампонаду полости стекловидного тела силиконовым маслом [12].

Было отмечено, что добавление раствора ванкомицина в ирригационный 0,9%-й раствор натрия хлорида или BSS+ во время витрэктомии или добавление 0,1–0,2 мл раствора ванкомицина в витреальную полость в конце операции вместе с ПФОС, значительно сокращает процесс восстановления после операции.

Учитывая стихание воспалительного процесса при тампонаде витреальной полости ПФОС, можно предположить, что количество бактерий, вызвавших воспаление, при этом уменьшается. Однако возникает вопрос о механизме такого действия ПФОС. Одним из объяснений может служить то, что исчезает среда для размножения бактерий – стекловидное тело, а ПФОС выполняет только заместительную функцию, но не исключён также и вариант прямого влияния ПФОС на микрофлору, учитывая последние научные данные. Процесс эмульгации ПФОС внутри глаза также не исключён, т.к. при наличии перфторорганического соединения и даже небольшого количества жидкости при небольшом встряхивании ПФОС разбивается на «шарики», которые со временем соединяются в единый пузырь. Возможно эти «шарики» улучшают доставку антибактериального препарата к клеточной стенке бактерий, потенцируя действие антибиотика.

По данным зарубежной литературы, среди этиологических причин возникновения послеоперационных эндофтальмитов лидируют грамположительные микроорганизмы, в частности *Staphylococcus epidermidis* [1, 2, 4]. Поэтому предметом исследования стала именно эта культура клеток.

Целью нашей работы стало изучение влияния перфторорганических соединений на размножение *Staphylococcus epidermidis* при лечении послеоперационных эндофтальмитов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для подтверждения эффективности действия антибактериального препарата в эмульсии с перфторорганическим соединением (перфтордекалин) мы провели эксперимент *in vitro*. Также задачей эксперимента было выяснить, имеет ли ПФОС прямое влияние на размножение и рост *Staphylococcus epidermidis*. Предварительно была культивирована музейная культура клеток *Staphylococcus epidermidis*. Далее готовили раствор выращенной культуры, для чего развели его физиологическим раствором в двух пробирках до концентрации соответствующей 10 Ед (эксперимент 1) и 5 Ед (эксперимент 2) стандарта мутности. В каждом эксперименте использовали по 5 чашек Петри с мясопептонным агаром (МПА). Далее поместили по 0,1 мл приготовленного раствора культуры клеток в каждую чашку и равномерно распределили петлей по поверхности. Все чашки прону-

Таблица 1

Распределение культуры *Staphylococcus epidermidis* в чашках Петри в соответствии с начальной концентрацией бактерий в растворе и добавляемым дополнительно веществом

Вещество, добавляемое на МПА с культурой клеток	Номер чашки Петри (р-р <i>St. epidermidis</i> , соответствующий 10 ЕД стандарта мутности)	Номер чашки Петри (р-р <i>St. epidermidis</i> , соответствующий 5 ЕД стандарта мутности)
Чистая культура	1.0	2.0
3,5 мл раствор BSS+	1.1	2.1
Смесь 3,5 мл раствор BSS+ и 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9 %-го раствора натрия хлорида	1.2	2.2
3,5 мл ПФОС	1.3	2.3
Смесь 3,5 мл ПФОС и 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9 %-го раствора натрия хлорида	1.4	2.4

меровали в соответствии с начальной концентрацией бактерий в растворе и добавляемым дополнительно веществом (табл. 1). Чашки 1.0 и 2.0 являлись контролем, в которых культуру клеток культивировали на МПА без добавления дополнительных веществ.

Культивирование проводили 24 часа в термостате ТС-80М2 (ПО лабораторной медицинской техники «МЕДЛАБОРТЕХНИКА», Одесса) при температуре 37 °С. Далее выполнили анализ роста колоний *Staphylococcus epidermidis* в изучаемых растворах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После 24-часового культивирования мы получили следующие результаты:

- 1) наиболее интенсивный рост культур в чашках 1.1 и 2.1, где культивирование проводили с раствором BSS+ без антибиотика (рис. 1),
- 2) почти полное отсутствие роста колоний в чашках 1.2 и 2.2 (рис. 2),
- 3) одинаковое количество колоний в 1.0 и 1.3, а также и в 2.0 и 2.3 (рис. 3),

1.1

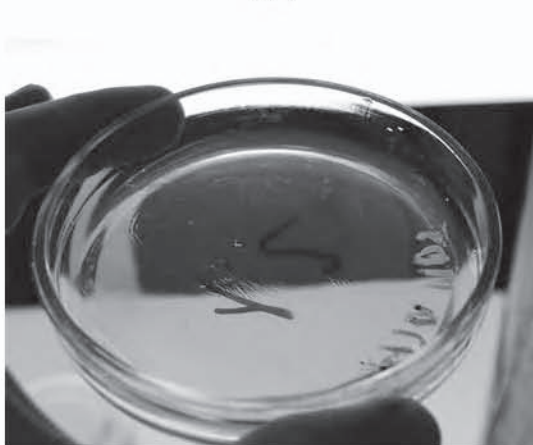


2.1



Рис. 1. Рост культур в чашках 1.1 и 2.1, где культивирование проведено с раствором BSS+ без антибиотика.

1.2



2.2



Рис. 2. Почти полное отсутствие роста колоний в чашках 1.2 и 2.2, где культивирование проведено с раствором антибиотика (смесь 3,5 мл раствор BSS+ и 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида).

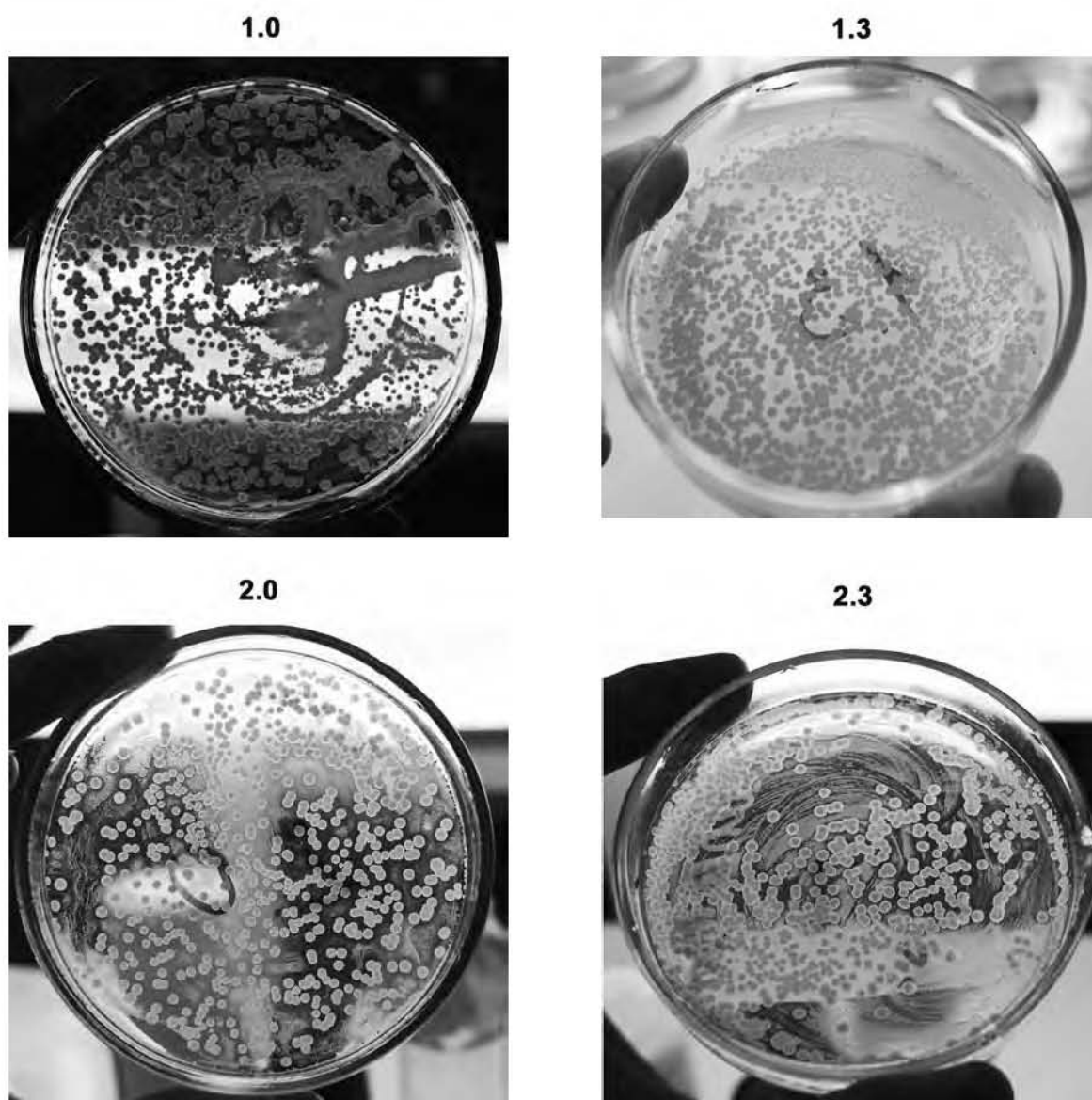


Рис. 3. Одинаковое количество колоний в 1.0 и 1.3, а также в 2.0 и 2.3 (1.0 и 2.0 – культивирование чистой культур без дополнительного добавление веществ, 1.3 и 2.3 – культивирование с добавлением ПФОС (3,5 мл перфтордекалина).

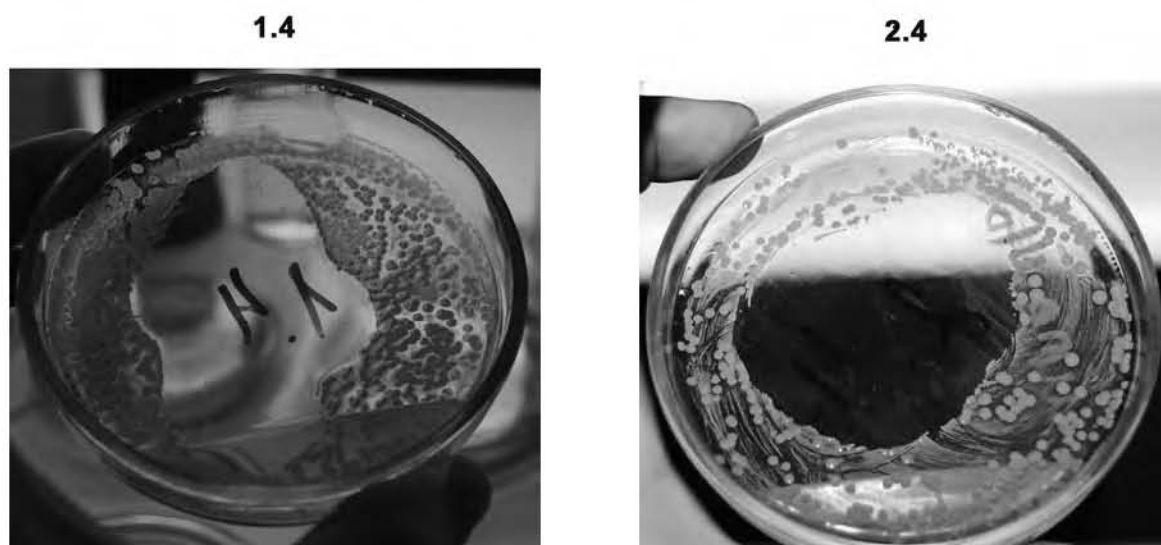


Рис. 4. Изолированное отсутствие роста колоний в местах нанесения раствора антибиотика в чашках 1.4 и 2.4, культивирование проведено с добавлением 3,5 мл ПФОС (перфтордекалин) и 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида.

4) изолированное отсутствие роста колоний в местах нанесения раствора антибиотика в чашах 1.4 и 2.4 (рис. 4).

Учитывая отсутствие роста колоний в чашах 1.2 и 2.2, можно утверждать, что даже 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида при добавлении к 3,5 мл раствора BSS+ при различных концентрациях раствора клеток останавливает рост и размножение *Staphylococcus epidermidis*. Можно также предположить, что концентрация ванкомицина 1 мг в 0,1 мл достаточна для подавления роста бактерий даже в авитреальном глазу, так как при разведении 0,1 мл антибиотика 3,5 мл раствора BSS+ отсутствует рост колоний при различных изначальных концентрациях бактерий.

Раствор BSS+ не препятствует размножению *Staphylococcus epidermidis*, что подтверждается в эксперименте (усиление роста колоний в чашах 1.1 и 2.1). Поэтому при витрэктомии по поводу эндофтальмита с замещением стекловидного тела солевыми растворами без применения интравитреального введения антибиотика, если не удалён весь преретинальный экссудат, воспаление может возобновиться в послеоперационном периоде с новой силой.

В ходе эксперимента мы не обнаружили прямого влияния ПФОС на рост колоний *Staphylococcus epidermidis*. Одинаковое количество полученных колоний в чашах 1.0 и 1.3, а также в чашах 2.0 и 2.3 указывает на то, что прямого воздействия ПФОС на рост бактерий нет. Однако ПФОС не уменьшает активность антибактериальных препаратов, что подтверждается изолированным отсутствием роста колоний в чашах 1.4 и 2.4 в участках присутствия ванкомицина на поверхности. Поэтому при перемешивании эмульсии ПФОС и ванкомицина произойдёт полное подавление роста бактерий. В ходе эксперимента мы сознательно не перемешивали ПФОС с антибиотиком в чашах 1.4 и 2.4, чтобы был наглядный результат. ПФОС не участвует в транспорте антибактериальных препаратов, так как рост колоний отсутствует локально только в местах нанесения антибиотика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, неоспоримо утверждение, что при выполнении витрэктомии пациенту с послеоперационным эндофтальмитом необходимо тщательно удалять стекловидное тело в полном объёме. Если это технически невозможно, то высок риск рецидива воспаления. Поэтому лучше выполнять операцию в два этапа, начиная с витрэктомии в максимально возможном объёме и тампонады витреальной полости ПФОС с добавлением 1 мг ванкомицина в 0,1 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида. Данных, свидетельствующих в пользу прямого влияния ПФОС на увеличение или уменьшение роста колоний клеток *Staphylococcus epidermidis* в ходе эксперимента мы не обнаружили. Однако невозможно с достоверностью утверждать, что *in vivo* рост бактерий при тампонаде витреальной полости ПФОС не уменьшится, учитывая его заместительную функцию. Тампонада ПФОС или силиконовым маслом в конце операции предпочтительна, учитывая что в водно-солевой среде воспаление может быть не купировано и потребует

неоднократных интравитреальных инъекций антибактериальных средств.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Азнабаев М.Т., Гайсина Г.Я., Азаматова Г.А. Послеоперационный эндофтальмит // Практическая медицина. – 2015. – Т. 87, № 1-2. – С. 95-99.
2. Азнабаев М.Т., Гайсина Г.Я., Азаматова Г.А. (2015). Postoperative endophthalmitis [Posleoperatsionnyi endoftal'mit]. *Prakticheskaya meditsina*, 87 (1-2), 95-99.
3. Астахов С.Ю., Вохмяков А.В. Эндофтальмит: профилактика, диагностика, лечение // Офтальмологические ведомости. – 2008. – № 1. – С. 36-45.
4. Астахов С.Ю., Вохмяков А.В. (2008). Endophthalmitis: Prophylaxis, Diagnostics and Management (literature review) [Endoftal'mit: profilaktika, diagnostika, lechenie]. *Oftal'mologicheskie vedomosti*, (1), 36-45.
5. Бакулин М.К., Дармова С.В., Бакулин В.М., Грудцына А.С., Кучеренко А.С., Гордеева Е.М., Полищук В.И. Разработка композиционных дезинфектантов нового поколения с использованием эмульгированных перфторорганических соединений // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 5-6. – С. 7-10.
6. Бакулин М.К., Дармова С.В., Бакулин В.М., Грудцына А.С., Кучеренко А.С., Гордеева Е.М., Полищук В.И. (2010). Creating new generation composite disinfectants with the help of emulsified perfluororganic connections [Razrabotka kompozitsionnykh dezinfektantov novogo pokoleniya s ispol'zovaniem emul'girovannykh perftororganicheskikh soedinenii]. *Veterinarnaya meditsina*, (5-6), 7-10.
7. Барри П., Кордовес Л., Гарднер С. Руководство ESCRS по профилактике и лечению эндофтальмита после операции по удалению катаракты: данные, дилеммы и выводы. – 2013. – 52 с.
8. Barry P, Cordovés L, Gardner S (2013). ESCRS Guidelines for prevention and treatment of endophthalmitis following cataract surgery: data, dilemmas and conclusions [Rukovodstvo ESCRS po profilaktike i lecheniyu endoftal'mita posle operatsii po udaleniyu katarakty: dannye, dilemmy i vyvody], 52.
9. Вохмяков А.В., Околов И.Н. Послеоперационный эндофтальмит: оптимальная стратегия профилактики // Офтальмологические ведомости. – 2008. – Т. 1, № 3. – С. 47-50.
10. Вохмяков А.В., Околов И.Н. (2008). Postoperative endophthalmitis: optimal strategy of prophylaxis [Posleoperatsionnyi endoftal'mit: optimal'naya strategiya profilaktiki]. *Oftal'mologicheskie vedomosti*, 1 (3), 47-50.
11. Егоров В.В., Лебедев Я.Б., Худяков А.Ю., Смолякова Г.П. Силиконовая тампонада витреальной полости в хирургическом лечении эндофтальмита // Катарактальная и рефракционная хирургия. – 2012. – Т. 12, № 3. – С. 26-29.
12. Егоров В.В., Лебедев Я.Б., Худяков А.Ю., Смолякова Г.П. (2012). Silicone oil tamponade of the vitreous cavity at endophthalmitis surgical treatment [Silikonovaya tamponada vitreal'noi polosti v khirurgicheskom lechenii endoftal'mita]. *Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya*, 12 (3), 26-29.
13. Куликов А.Н., Софронов Г.А., Бойко Э.В. Экспериментальное исследование безопасности применения

отечественных перфторорганических соединений в системе реконструктивной офтальмохирургии // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2006. – Т. 16, № 2. – С. 30–32.

Kulikov AN, Sofronov GA, Boiko EV (2006). Experimental research of perfluorine organic compounds used in ophthalmology was performed [Eksperimental'noe issledovanie bezopasnosti primeneniya otechestvennykh perftororganicheskikh soedineniy v sisteme rekonstruktivnoy oftal'mokhirurgii]. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*, 16 (2), 30–32.

8. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Казимирова Е.Г. Перфторорганические соединения для тампонады витреальной полости // Офтальмохирургия. – 2014. – № 3. – С. 86–92.

Lyskin PV, Zakharov VD, Kazimirova EG (2014). Perfluorocarbon liquids for tamponade of vitreous cavity [Perftororganicheskie soedineniya dlya tamponady vitreal'noy polosti]. *Oftal'mokhirurgiya*, (3), 86–92.

9. Мартинсон Е.А., Бирюков В.В., Бакулин В.М., Крючков А.В., Синцов К.Н. Влияние перфтордекалина на рост *Escherichia coli* м-17 при глубинном культивировании // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5–1. – С. 71–74.

Martinson EA, Birjukov VV, Bakulin VM, Kruchkov AV, Sintsov KN (2014). Influence of perfluorodecalin on growth of *Escherichia coli* of M-17 at deep cultivation [Vliyaniye perftordekalina na rost *Escherichia coli* m-17 pri glubinnom kul'tivirovanii]. *Fundamental'nye issledovaniya*, (5-1), 71–74.

10. Применение перфторана для лечения химических поражений лёгких: Пат. № 2169559 Рос. Федерация; МПК А61К 31/02 (2000.01), А61Р 43/00 (2000.01) / Иваницкий Г.Р., Колбасов С.Е., Ливанов Г.А., Мороз В.В.; заявитель и патентообладатель Государственное учреждение науки Институт токсикологии. – № 99110352/14; заявл. 17.05.1999; опубл. 27.06.2001. – Бюл. № 18.

Ivanitskii GR, Kolbasov SE, Livanov GA, Moroz VV (2001). The use of perftoran in treatment of lung chemical damage: Patent 2169559 of the Russian Federation [Primeneniye perftorana dlya lecheniya khimicheskikh porazhenii legkikh: Pat. № 2169559 Ros. Federatsiya].

11. Способ хирургического лечения эндофтальмитов: Пат. № 2223079 Рос. Федерация; МПК А61F 9/007 (2000.01) / Егорова Э.В., Белый Ю.А., Терещенко А.В., Шкворченко Д.О., Новиков С.В., Юдина Н.Н., Соколовский С.А., Макаров К.Н.; заявитель и патентообладатель Государственное учреждение Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия

глаза» им. акад. С.Н. Федорова. – № 2002133685/14; заявл. 16.12.2002; опубл. 10.02.2004. – Бюл. № 4.

Egorova EV, Belyi YA, Tereshchenko AV, Shkvorchenko DO, Novikov SV, Yudina NN, Sokolovskij SA, Makarov KN (2004). The way of treatment of postoperative endophthalmitis: Patent 2223079 of the Russian Federation [Sposob khirurgicheskogo lecheniya endoftal'mitov: Pat. № 2223079 Ros. Federatsiya].

12. Фролычев И.А., Поздеева Н.А. Витрэктомия с временной эндотампонадой ПФОС с заменой на силиконовое масло в лечении послеоперационных эндофтальмитов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – Т. 153, № 4. – С. 287–290.

Frolychev IA, Pozdeyeva NA (2013). Vitrectomy with temporal PFOC endotamponade with silicon oil substitution in postoperative endophthalmitis treatment [Vitrektomiya s vremennoi endotamponadoi PFOS s zamenoй na silikonovoe maslo v lechenii posleoperatsionnykh endoftal'mitov]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 153 (4), 287–290.

13. Эмульсия перфторорганических соединений с газотранспортными свойствами: Пат. № 2088217 Рос. Федерация; МПК А61К 9/10 (1995.01), А61К 31/02 (1995.01) / Капцов В.В., Образцов В.В., Кукушкин Н.И., Шипунова Н.А., Склифас А.Н., Кузнецов В.Е.; заявитель и патентообладатель Институт биофизики клетки РАН. – № 93026325; заявл. 07.05.1993; опубл. 27.08.1997. – Бюл. № 29.

Kaptsov VV, Obratsov VV, Kukushkin NI, Shipunova NA, Sklifas AN, Kuznetsov VE (1999). Perfluororganic compounds emulsion with gas-transport features. Patent 2088217 of the Russian Federation [Emul'siya perftororganicheskikh soedineniy s gazotransportnymi svoistvami: Pat. № 2088217 Ros. Federatsiya].

14. Эмульсия перфторуглеродов для косметических и/или дерматологических препаратов: Пат. № 2275897 Рос. Федерация; МПК А61К 8/04 (2006.01), А61К 8/70 (2006.01) / Ключник Т.П., Корнеева Р.В., Крючкова М.М., Корнеева Е.А.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Фаберлик» (RU). – № 2004128475/15; заявл. 28.09.2004; опубл. 10.05.2006. – Бюл. № 13.

Klyushnik TP, Korneyeva RV, Kryuchkova MM, Korneyeva EA (2006). Perfluorocarbon emulsion for cosmetic and dermatologic preparations. Patent 2275897 of the Russian Federation [Emul'siya perftoruglerodov dlya kosmeticheskikh i/ili dermatologicheskikh preparatov: Pat. № 2275897 Ros. Federatsiya].

Сведения об авторах

Information about the authors

Фролычев Иван Александрович – младший научный сотрудник Чебоксарского филиала ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России (428028, г. Чебоксары, просп. Тракторостроителей, 10; тел.: 8 (8352) 36-90-00; e-mail: ivan-f@yandex.ru)

Frolychev Ivan Aleksandrovich – Junior Research Officer at Cheboksary Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution (428028, Cheboksary, Prospect Traktorostroiteley, 10; tel.: +7 (8352) 36-90-00; e-mail: ivan-f@yandex.ru)

Поздеева Надежда Александровна – доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе Чебоксарского филиала ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России

Pozdeyeva Nadezhda Aleksandrovna – Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Science of Cheboksary Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Autonomous Institution

Колбовская Любовь Витальевна – заведующая бактериологической лабораторией БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики

Kolbovskaaya Lyubov Vitalevna – Head of the Bacteriology Laboratory of City Clinical Hospital N 1 of the Ministry of Health of the Chuvash Republic