

Эффективность тампонады витреальной полости эмульсией перфторорганического соединения с растворами антибиотиков в лечении грамотрицательных эндофтальмитов (экспериментальное исследование)

И.А. Фролычев¹Н.П. Паштаев^{1,2}Н.А. Поздеева^{1,2}Д.В. Сычёва²

¹ Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
пр. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация

² ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики
ул. Михаила Сеспеля, 27, Чебоксары, 428018, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(4):494-500

Целью исследования явилась оценка эффективности лечения послеоперационного эндофтальмита на экспериментальной модели грамотрицательного эндофтальмита. **Материал и методы.** Для создания экспериментальной модели эндофтальмита 30 кроликам (30 глаз) была проведена факэмульсификация прозрачного хрусталика. В конце операции всем выполнено интравитреальное введение 0,1 мл микробной взвеси *Escherichia coli*, содержащей 100 клеток возбудителя. Через 12 часов после проведенного заражения у всех кроликов появились признаки тяжелого послеоперационного эндофтальмита. Кролики были разделены на 2 группы. Первую группу составили 15 кроликов (15 глаз), которым была выполнена витрэктомия с интравитреальным введением комбинации антибиотиков (2,25 мг цефтазидима и 1 мг ванкомицина). Вторую группу составили 15 кроликов (15 глаз), которым была выполнена витрэктомия с тампонадой витреальной полости ПФОС и интравитреальным введением комбинации антибиотиков (2,25 мг цефтазидима и 1 мг ванкомицина). **Результаты.** Лечение кроликов II группы было более эффективным по сравнению с первой группой ($p = 0,0018$). По данным ЭРГ зрительные функции удалось сохранить 6 кроликам I группы (40 %) и 10 кроликам II группы (66,67 %). В первой группе, помимо функциональной гибели, наблюдалась и анатомическая гибель глаза в 33,33 % случаев. При применении предлагаемой методики во II группе глазное яблоко удалось сохранить во всех 100 % случаев. **Заключение.** Экспериментальное исследование подтвердило эффективность предлагаемого способа лечения эндофтальмита. Данная методика лечения является универсальной, вне зависимости от этиологической причины заболевания.

Ключевые слова: эндофтальмит, витрэктомия, перфторденалин, интравитреальное введение, ванкомицин, цефтазидим

Для цитирования: Фролычев И.А., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Сычёва Д.В. Эффективность тампонады витреальной полости эмульсией перфторорганического соединения с растворами антибиотиков в лечении грамотрицательных эндофтальмитов (экспериментальное исследование). *Офтальмология*. 2019;16(4):494–500. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-4-494-500>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Выражаем благодарность Колбовской Любви Витальевне, заведующей бактериологической лабораторией бюджетного учреждения «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, за проведение бактериологических исследований.



И.А. Фролычев, Н.П. Паштаев, Н.А. Поздеева, Д.В. Сычёва

Контактная информация: Фролычев Иван Александрович ivan-f@yandex.ru

Efficacy of Tamponade of Vitreal Cavity by Perfluororganic Compound Emulsion with Antibiotics Solutions in Treatment of Gram Negative Endophthalmitis (Experimental Study)

I.A. Frolychev¹, N.P. Pashtaev^{1,2}, N.A. Pozdeyeva^{1,2}, D.V. Sycheva²

¹Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Tractorostroiteley ave., 10, Cheboksary, 428028, Russian Federation

²State Autonomous Institution of additional professional education "The Postgraduate Doctors' Training Institute"
Mikhail Sespel str., 27, Cheboksary, 428018, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2019;16(4):494–500

The purpose of investigation was assessment of efficacy of the method suggested for treatment of postoperative endophthalmitis on the experimental model of gram negative endophthalmitis. **Materials and methods.** In order to create experimental model of endophthalmitis phacoemulsification of lens was rendered on 30 rabbits (30 eyes). At the end of surgery 0.1 ml of *Escherichia coli* microbial suspension containing 100 cells of pathogen was injected intravitreally to all. In 12 hours after the contamination signs of heavy postoperative endophthalmitis appeared in all rabbits. All the rabbits were divided into two groups in dependence of the method of further surgical treatment. 15 rabbits (15 eyes) were in the first group, vitrectomy with intravitreal injection of 1 mg vancomycin + 2.25 mg ceftazidim antibiotics combination was rendered. For 15 rabbits (15 eyes) of the second group vitrectomy with tamponade of vitreal cavity by PFOC and 1 mg vancomycin + 2.25 mg ceftazidim antibiotics combination intravitreal injection was rendered. **Results.** Treatment of the second group rabbits was more effective in comparison with the first group ($p = 0.0018$). According to ERG data visual functions were saved in 6 rabbits of the first group (40 %) and in 10 rabbits of the second group (66.67 %). Besides functional loss anatomic loss of eye was observed in 33.33 % cases in the first group. While eyeball was saved in all 100 % cases of the second group with use of the suggested method. **Conclusion.** Experimental investigation proved efficacy of the suggested method of endophthalmitis treatment. This method of treatment is universal regardless of disease etiological cause.

Keywords: endophthalmitis, vitrectomy, perfluorodecalin, vancomycin and ceftazidim intravitreal injection

For citation: Frolychev I.A., Pashtaev N.P., Pozdeyeva N.A., Sycheva D.V. Efficacy of Tamponade of Vitreal Cavity by Perfluororganic Compound Emulsion with Antibiotics Solutions in Treatment of Gram Negative Endophthalmitis (Experimental Study). *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(4):494–500. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-4-494-500>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

Aknowlegment: to Kolbovskaya Liubov Vitalevna, Head of Bacteriologic laboratory of Budget Institution of "City clinical hospital No 1" of Ministry of Health care of the Chuvash Republic for realization of bacteriologic research.

Эндофтальмит — воспалительное поражение внутренних оболочек глаза вследствие контаминации бактериями или грибами полости глазного яблока [1–7]. В структуре причин возникновения послеоперационного эндофтальмита большую роль играют грамположительные бактерии (около 70 %) и грамотрицательные микроорганизмы (от 6 до 20 %) [4, 5, 7]. Однако этиологическая причина эндофтальмита может различаться в зависимости от климатогеографических, социальных и экономических факторов [7, 8]. В азиатских странах количество грамотрицательных эндофтальмитов преобладает над грамположительными и является большой проблемой офтальмохирургии, учитывая сомнительный прогноз в плане восстановления зрительных функций [7, 8].

Ярким представителем грамотрицательных кокков является *Escherichia coli*. Это один из видов семейства энтеробактерий, ответственный за самый широкий спектр патологических процессов у человека — от классических диарейных заболеваний до генерализованных, диссеминированных процессов типа коли-сепсиса или колибациллярного менингита [9]. Кишечная палочка выделяет термолabile и термостабильный энтеротоксин.

Токсин бактерии состоит из двух компонентов: компонент В связывается с мембранами клеток эпителия, что позволяет компоненту А проникать в них. Низкомолекулярный термостабильный токсин кишечной палочки увеличивает содержание циклического гуанин-монофосфата в клетках эпителия, что приводит к нарушению транспорта железа, электролитов, что обуславливает потерю жидкости. По данным ряда авторов, некоторые серотипы кишечной палочки также способны к пленкообразованию [10]. Образующийся при этом экзополисахаридный матрикс не только сообщает микроколонию дополнительный отрицательный заряд, но и ограждает бактерии от губительного действия ряда антимикробных, антисептических веществ. Таким образом, кишечную палочку можно считать высокопатогенным микроорганизмом. Ряд зарубежных авторов также описывает случаи возникновения эндофтальмита, вызванного *Escherichia coli*. В подавляющем большинстве случаев путь проникновения возбудителя — эндогенный и часто возникает у пациентов при наличии тяжелой сопутствующей патологии [11, 12].

В любом случае, вне зависимости от причины возникновения эндофтальмита, лечащий врач начинает

лечение пациента с эмпирической антибактериальной терапии, включающей интравитреальное введение ванкомицина (1 мг) и цефтазида (2–2,25 мг) после проведения витрэктомии [1–7]. Этиологию заболевания можно определить только на основании бактериологического анализа интраокулярного содержимого [1–8]. Нами предложен способ лечения эндофтальмита, включающий выполнение витрэктомии с тампонадой витреальной полости перфторорганическим соединением (ПФОС) (до 14 суток) и интравитреальным введением ванкомицина (1 мг) и цефтазида (2,25 мг) в конце операции [13]. Данный вид лечения позволяет экстренно создать в очаге воспаления высокую концентрацию антибактериальных препаратов (действующих на грамположительные и грамотрицательные бактерии) без риска токсического повреждения сетчатки [14, 15]. Еще одним преимуществом данного способа лечения является отсутствие свободного пространства в витреальной полости, что нивелирует благоприятные условия для рецидива воспаления [5]. Кроме того, появляется возможность дополнительно интравитреально вводить антибактериальный препарат на основании бактериологического исследования [16]. В настоящее время данный способ лечения активно применяется в клинической практике лечения эндофтальмитов [17, 18].

До внедрения данной методики в клиническую практику нами проведена большая экспериментальная работа по определению ее безопасности [14, 15, 19, 20] и эффективности, которую оценивали на модели грамположительного эндофтальмита, вызванного *Staphylococcus epidermidis*. Возможность возникновения эндофтальмита вследствие грамотрицательной микрофлоры подтолкнула нас на проведение экспериментальной работы по определению эффективности предлагаемого способа лечения на модели грамотрицательного эндофтальмита.

Целью исследования стала оценка эффективности предлагаемого способа лечения послеоперационного эн-

дофтальмита на экспериментальной модели грамотрицательного эндофтальмита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе эксперимента прооперировано 30 кроликов (30 глаз) породы шиншилла массой 3500–4200 г. Манипуляции с лабораторными животными выполнены в соответствии с Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных, изложенными в Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 2006 г.), требованиями Хельсинкской декларации (Эдинбург, 2000 г.) и Всемирной медицинской ассоциации (2000 г.), Руководством по уходу и использованию лабораторных животных (Москва, 2016 г.).

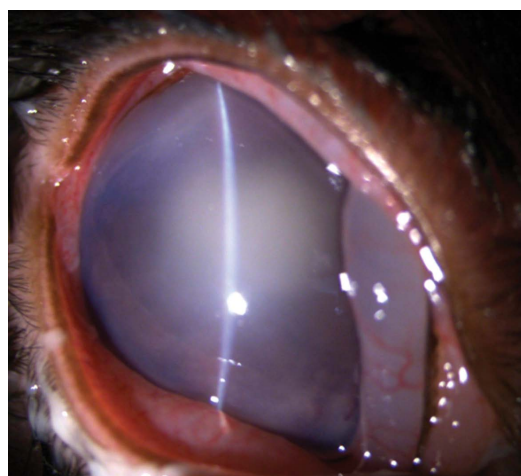
Предварительно для эксперимента была культивирована музейная культура *Escherichia coli* ATCC25922 в бактериологической лаборатории бюджетного учреждения «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики.

Для создания экспериментальной модели эндофтальмита всем кроликам была проведена факоэмульсификация прозрачного хрусталика. Операцию выполняли только на правых глазах, левые оставались контрольными. Этап ультразвуковой факоэмульсификации проводили с помощью комбайна Stellaris PC (Bausch&Lomb, США). В соответствии с анатомическими особенностями строения хрусталика кроликов для удаления ядра была выбрана методика phaco chop. Интраоперационных осложнений не было. В конце операции всем 30 кроликам выполнено интравитреальное введение 0,1 мл микробной взвеси *Escherichia coli*, содержащей 100 клеток возбудителя.

Через 12 часов после проведенного заражения у всех кроликов возникли признаки тяжелого послеоперационного эндофтальмита: наблюдалось слизистое отделяемое, отек роговицы, экссудат в передней камере



А



Б

Рис. 1. Глаз кролика через 12 часов после экстракции катаракты и заражения *E. coli*

Fig. 1. Rabbit eye in 12 hours after cataract extraction and *E. coli* contamination

и полости стекловидного тела, розовый рефлекс с глазного дна не просматривался (рис. 1).

В зависимости от способа дальнейшего хирургического лечения все кролики были разделены на две группы.

Первую группу составили 15 кроликов (15 глаз), которым была выполнена витрэктомия с интравитреальным введением комбинации антибиотиков (2,25 мг цефтазида в 0,1 мл физиологического раствора и 1 мг ванкомицина в 0,1 мл физиологического раствора).

Вторую группу составили 15 кроликов (15 глаз), у которых была осуществлена витрэктомия с тампонадой витреальной полости ПФОС и интравитреальное введение комбинации антибиотиков (2,25 мг цефтазида в 0,1 мл физиологического раствора и 1 мг ванкомицина в 0,1 мл физиологического раствора).

Перед выполнением витрэктомии у всех кроликов был выполнен забор интраокулярного материала и его дальнейшее бактериологическое исследование по разработанной методике [16].

Наблюдение проводилось на 1, 3, 30-е сутки после операции. Для оценки воспалительной реакции глаза была разработана шкала послеоперационной реакции глаза. Степень воспаления оценивали в сумме баллов по 8 критериям, указанным в таблице 1.

Функциональное состояние сетчатки оценивали по данным электроретинографии (ЭРГ) по методике, использованной ранее в экспериментальных работах [14, 15, 20]. При отсутствии ответной реакции сетчатки на импульсы констатировали функциональную гибель глаза.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы Statistica 10.0, StatSoft. Резуль-

таты в баллах отражены в виде: Me (Q 25 %; Q75 %), где Me — медиана, Q 25 % и Q 75 % — квартили. Также указывались минимальные и максимальные значения. Степень послеоперационного воспаления в группах сравнивали с применением критерия χ^2 . Статистическая значимость различий была принята за $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

К первым суткам после операции в обеих группах наблюдалась выраженная воспалительная реакция с экссудацией в передней камере и значительным отеком роговицы (рис. 2, 3).

В первой группе степень воспалительной реакции по критериям, указанным в таблице 1, составила 12 (11; 15) баллов, минимальное количество — 11, максимальное — 15.

Во второй группе степень воспалительной реакции составила 9 (8; 11) баллов, минимальное количество — 7, максимальное — 15.

К первым суткам лечения эндофтальмита во II группе оказалась более эффективным, чем в I ($p = 0,0167$). Функциональная гибель сетчатки по данным ЭРГ констатирована у 5 кроликов (33,33 %) I группы и у 2 кроликов (13,33 %) II группы.

К 3 суткам после операции значимого улучшения в состоянии кроликов в обеих группах не обнаружено. У всех кроликов, воспалительная реакция глаз которых на 1-е сутки соответствовала 13 баллам и выше, определялось ухудшение состояния и функциональная гибель сетчатки по данным ЭРГ (7 кроликов I группы (46,67 %) и 3 кролика II группы (20 %)). У всех 7 кроликов I группы с функциональной гибелью имелась тотальная отслойка сетчатки с выраженной экссудацией в полости стекловидного тела.

Таблица 1. Степень интраокулярного воспаления

Table 1. Degrees of intraocular inflammation

Оцениваемые параметры / Parameters assessed	Степень воспалительной реакции глаза / Degree of eye inflammation reaction			
	0	1	2	3
Отделяемое / Secretion	Нет No	Небольшое количество Small amount	Умеренное количество Moderate amount	Большое количество Big amount
Отек роговицы / Cornea edema	Нет No	Слабый Low	Умеренный Moderate	Выраженный Expressed
Инфильтрация роговицы / Cornea infiltration	Нет No	Слабая инфильтрация, поверхностная эрозия роговицы Mild infiltration, superficial corneal erosion	Выраженный кератит, язва роговицы Expressed keratitis, corneal ulcer	Гнойно-некротическое расплавление роговицы Pus necrotic melting of cornea
Экссудация в передней камере Exudation in anterior chamber	Нет No	Небольшая клеточная взвесь Slight cell suspension	Фибрин в проекции зрачка или гипопион Fibrin in pupil projection or hypopyon	Полная камера экссудата Full chamber of exudate
Радужка / Iris	Норма Norm	Слабый отек, инфильтрация Slight edema, infiltration	Выраженный отек Expressed edema	Дистрофические изменения, неоваскуляризация Dystrophic changes, neovascularization
Экссудация в витреальной полости Exudation in vitreal cavity	Нет No	Слабая, серо-розовый рефлекс с глазного дна Low, grey-pink reflex from eye fundus	Умеренная Moderate	Выраженная Expressed
Данные ЭРГ / ERG data	Норма Norm	Незначительные изменения Insignificant changes	Выраженные изменения Expressed changes	Данные не регистрируются Data are not registered
Данные ультразвукового исследования (b-scan) Data of ultrasound investigation (b-scan)	Норма Norm	Незначительные диффузные изменения Insignificant diffuse changes	Формирование экссудата Exudate growth	Выраженная экссудация, отслойка сетчатки Expressed exudation, retina detachment

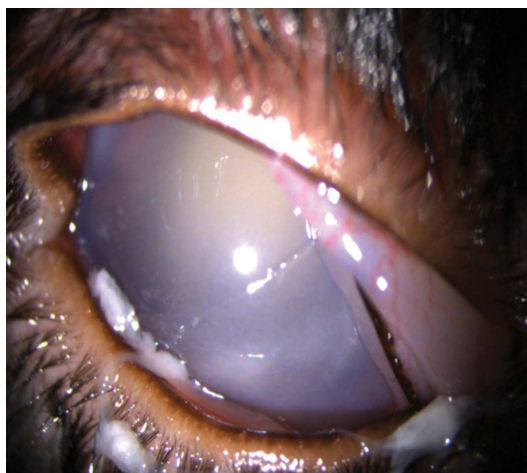


Рис. 2. Глаз кролика I группы, 1-е сутки после операции, слизистое отделяемое, отек роговицы, выраженная экссудация в передней камере. Степень воспалительной реакции глаза — 16 баллов

Fig. 2. Rabbits' eye of group I, in a day after surgery, slime-pus secretion, corneal edema, expressed exudation in anterior chamber. The number of eye inflammation reaction degree is 16

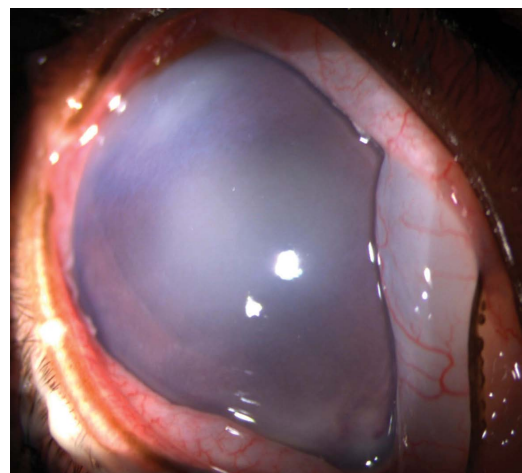


Рис. 3. Глаз кролика II группы, 1-е сутки после операции. Отек роговицы, выраженная экссудация в передней камере. Степень воспалительной реакции глаза — 12 баллов

Fig. 3. Rabbits' eye of group II, in a day after surgery. Corneal edema, expressed exudation in anterior chamber. The number of eye inflammation reaction degree is 12

Степень воспалительной реакции в I группе соответствовала 15 (12; 19) баллам, минимальное количество — 12, максимальное — 20; во II группе — 9 (8; 11), минимальное количество — 7, максимальное — 19.

К третьим суткам разница эффективности лечения эндофтальмита у кроликов II группы оказалась более статистически значима ($p = 0,00699$) по сравнению с I группой. Функциональная гибель сетчатки по данным ЭРГ констатирована у 7 кроликов (46,67 %) I группы и 3 кроликов (20 %) II группы. К третьим суткам после операции получены положительные результаты во всех пробах интраокулярного материала (100 %) и подтвержден возбудитель заболевания — *E. coli*.

Учитывая достаточно тяжелое состояние глаз кроликов в обеих группах и подразумеваемый переход на этиологическое лечение к третьим суткам после операции (по разработанной методике лечения эндофтальмита), всем кроликам было выполнено интравитреальное введение цефтазидима 2,25 мг.

К 14-м суткам степень воспалительной реакции составила в I группе 10 (7; 23) баллов, минимальное количество — 6, максимальное — 23; во II группе — 5 (3; 7), минимальное количество — 2, максимальное — 22. Лечение кроликов II группы было более эффективным по сравнению с I группой ($p = 0,0019$).

На 14-е сутки после операции всем кроликам II группы выполнена замена ПФОС на силиконовое масло.

К 30-м суткам после операции прослеживалась динамика снижения воспалительной реакции глаза у всех кроликов в обеих группах.

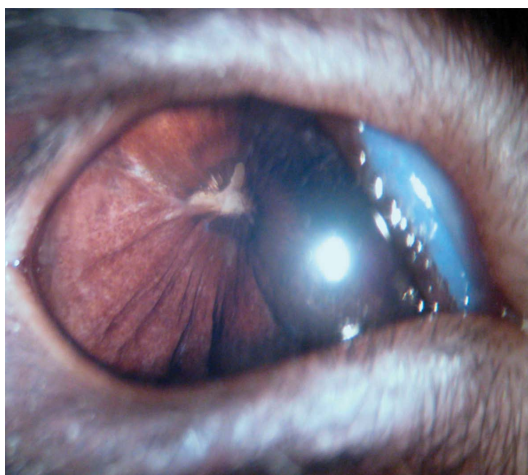
У 5 кроликов I группы, помимо функциональной гибели, возникла анатомическая гибель глаза вследствие перфорации роговицы на 20–28-е сутки после операции.

У 3 кроликов II группы (с функциональной гибелью сетчатки) анатомической гибели глаза не наступило (рис. 4).

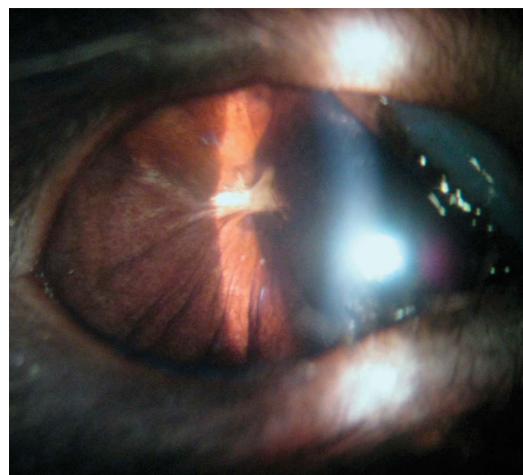
Степень воспалительной реакции в I группе составила 5 (3; 11) баллов, минимальное количество — 3, максимальное — 11; во II группе — 3 (2; 3), минимальное количество — 2, максимальное — 8 (рис. 5).

Лечение кроликов II группы было более эффективным по сравнению с первой группой ($p = 0,0018$). По данным ЭРГ зрительные функции удалось сохранить 6 кроликам I группы (40 %) и 10 кроликам II группы (66,67 %).

Полученные в ходе эксперимента данные подтверждают высокую контагиозность кишечной палочки и ее высокую токсичность для структур глаза. При возникновении граммотрицательного эндофтальмита своевременно выполненная операция является ключевым моментом для успеха лечения, учитывая высокую токсичность продуктов жизнедеятельности бактерий для сетчатки. При эндофтальмите, вызванном кишечной палочкой, возникает воспаление с выраженной экссудацией в передней камере и отеком роговицы, что нарушает прозрачность оптических сред и ухудшает визуализацию глазного дна во время выполнении витрэктомии. В таких условиях витрэктомия в полном объеме невозможна. Применение ПФОС в такой ситуации позволяет заполнить витреальную полость, в результате этого исчезает пространство для дальнейшего увеличения количества бактерий. Интравитреальное введение антибактериальных препаратов создает бактерицидное и бактериостатическое действие в очаге воспаления. При этом не происходит дополнительного разведения растворов антибиотиков в жидкости, соответствующей объему витреальной полости, как при интравитреальном введении в авитреальный глаз.



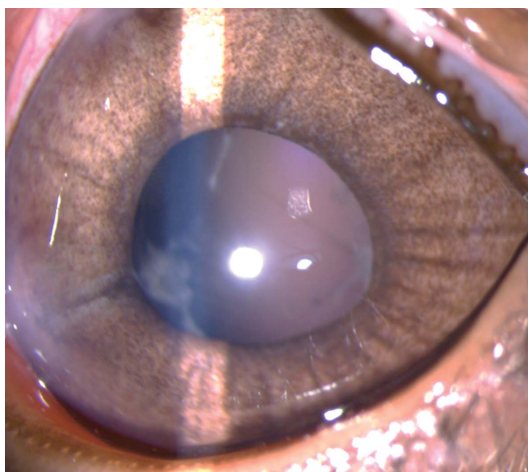
А



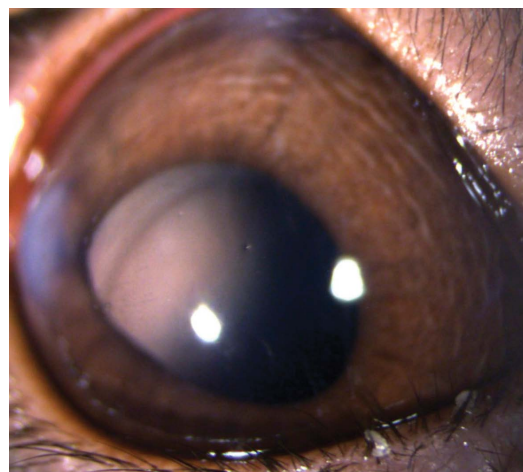
Б

Рис. 4. Глаз кролика II группы, 30-е сутки после операции, заращение зрачка, функциональная гибель глаза

Fig. 4. Rabbits' eye of group II, 30 days after surgery, occlusiopupillae, eye functional death



А



Б

Рис. 5. Глаз кролика, 30-е сутки после операции, стихание воспалительной реакции. А — I группа, Б — II группа

Fig. 5. Rabbits' eyes, 30 days after surgery, decrease of inflammation reaction. А — group I, Б — group II

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальное исследование подтвердило эффективность предлагаемого способа лечения эндофтальмита, учитывая потерю функций сетчатки в 60 % случаев при хирургическом лечении без использования ПФОС и в 33,33 % — с использованием. Следует учитывать, что в первой группе, помимо функциональной гибели, наблюдалась и анатомическая гибель глаза в 33,33 % случаев. При использовании ПФОС глазное яблоко удалось сохранить в 100 % случаев.

Таким образом, предлагаемый способ лечения эндофтальмита является универсальным, вне зависимости от этиологической причины заболевания, так как он эффективен как при грамположительном, так и при грамотрицательном бактериальном эндофтальмите.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Фролычев И. А. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, выполнение операций, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи; Паштаев Н. П. — окончательное одобрение варианта статьи для опубликования; Поздеева Н. А. — критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания; Сычёва Д. В. — сбор, анализ и интерпретация данных, ассистенция на операциях, подготовка статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Астахов С.Ю., Вохмяков А.В. Эндофтальмит: профилактика, диагностика, лечение. *Офтальмологические Ведомости*. 2008;(1):36–45. [Astakhov S.Yu., Vokhmyakov A.V. Endophthalmitis: Prophylaxis, Diagnostics and Management. *Ophthalmology journal = Ophthalmologic vedomosti*. 2008;(1):36–45 (In Russ.)]
- Казайкин В.Н., Пономарев В.О. Исторические аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. Обзор литературы. *Офтальмология*. 2016;13(2):69–73. [Kazaikin V.N., Ponomarev V.O. Historical aspects of the treatment of acute bacterial postoperative endophthalmitis. Literature review. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologiya*. 2016;13(2):69–73 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2016-2-69-73
- Казайкин В.Н., Пономарев В.О., Тахчиди Х.П. Современные аспекты лечения острых бактериальных послеоперационных эндофтальмитов. *Офтальмология*. 2017;14(1):12–17. [Kazaikin V.N., Ponomarev V.O., Takhchidi Kh.P. Modern Aspects of the Treatment of Acute Bacterial Postoperative Endophthalmitis. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologiya*. 2017;14(1):12–17 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2017-1-12-17
- Фролычев И.А., Поздеева Н.А. Послеоперационный эндофтальмит. Обзор литературы. *Практическая медицина*. 2017;110(9):192–195. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A. Postoperative endophthalmitis. Literature review. *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina*. 2017;110(9):192–195 (In Russ.)]

5. Фролычев И.А., Поздеева Н.А. Витректомиа с временной эндотампонадой ПФОС с заменой на силиконовое масло в лечении послеоперационных эндофтальмитов. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2013;153(4):287–290. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A. Vitrectomy with temporary PFOS endotamponade replaced by silicone oil in the treatment of postoperative endophthalmitis. *Vestnik Orenburg State university = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013;153(4):287–290 (In Russ.)]
6. Barry P., Gardner S., Seal D., Gettinby G., Lees F., Peterson M., Revie C. Clinical observations associated with proven and unproven cases in the ESCRS study of prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(9):1523–31. DOI: 10.1016/j.jcrs.2009.03.049
7. Barry P., Cordoves L., Gardner S. *ESCRS Guidelines for Prevention and Treatment of Endophthalmitis Following Cataract Surgery*. Co Dublin: Temple House, Temple Road, Blackrock, 2013:7–8.
8. Durand M.L. Endophthalmitis. *Clinical Microbiology and Infection*. 2013;19(3):227–234. DOI: 10.1111/1469-0691.12118
9. Тюрин Ю.А., Анохин В.А. Роль кишечной палочки в норме и патологии у ребенка. *Казанский медицинский журнал*. 2002;83(1):49–52. [Tyrin Yu.A., Anokhin V.A. The role of E. coli in normal and pathological conditions in a child. *Kazan Medical Journal = Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2002;83(1):49–52 (In Russ.)]
10. Вышегуров Я.Х., Закирова Д.З., Расческов А.Ю., Яковлев М.Ю. Кишечный эндотоксин как облигатный фактор патогенеза эндогенных иридоциклитов и эндофтальмитов неясной этиологии. М.: Московские учебники СиДиПресс, 2007. 191 с. [Vyshegurov Ya.Kh., Zakirova D.Z., Raschekov A.Yu., Yakovlev M.Yu. Intestinal endotoxin as an obligate factor in the pathogenesis of endogenous iridocyclitis and endophthalmitis of unknown etiology. Moscow: Moskovskie uchebniki SiDiPress, 2007. 191 p. (In Russ.)]
11. Walmsley R.S., David D.B., Allan R.N., Kirkby G.R. Bilateral endogenous Escherichia coli endophthalmitis: a devastating complication in an insulin-dependent diabetic. *Postgrad Med J*. 1996;72(848):361–363.
12. Sheu S.J. Endophthalmitis. *Korean J Ophthalmol*. 2017;31(4):283–289. DOI: 10.3341/kjo.2017.0036
13. Патент на изобретение RU 2633340 11.10.2017. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Фролычев И.А. *Способ хирургического лечения эндофтальмитов*. Ссылка активна на 14.06.2018. [Patent RU 2633340 11.10.2017. Pashtaev N.P. Pozdeeva N.A. Frolychev I.A. A method for the surgical treatment of endophthalmitis. Accessed 14.06.2018. (In Russ.)] http://www1.fips.ru/fips_serv1/fips_servlet
14. Фролычев И.А., Поздеева Н.А. Тампонада витреальной полости эмульсией перфтордекалина и растворов антибиотиков в лечении послеоперационных эндофтальмитов (экспериментальное исследование). *Медицинский альманах*. 2017;46(1):87–90. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A. Tamponade of vitreal cavity with emulsion of perfluorodecaline and antibiotics solutions in the treatment of postoperative endophthalmitis (experimental research). *Medical Almanac = Meditsinskij al'manah*. 2017;46(1):87–90 (In Russ.)]
15. Фролычев И.А., Поздеева Н.А., Сергеев А.В. Морфологические и клинико-функциональные изменения в сетчатке глаза при различных способах лечения эндофтальмитов (экспериментальное исследование). *Практическая медицина*. 2017;110(9):235–238. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A., Sergeev A.V. Morphological and clinical-functional changes in retina in the different treatment methods of endophthalmitis (experimental study). *Prakticheskaja meditsina*. 2017;110(9):235–238 (In Russ.)]
16. Патент на изобретение RU 2655801 01.06.2017. Поздеева Н.А., Фролычев И.А. *Способ проведения бактериологического исследования при хирургическом лечении послеоперационного эндофтальмита с учетом этиологии заболевания*. Ссылка активна на 14.06.2018. [Patent RU 2655801 01.06.2017. Pashtaev N.P., Pozdeeva N.A., Frolychev I.A. A method for conducting bacteriological studies in the surgical treatment of postoperative endophthalmitis, taking into account the etiology of the disease. Accessed 14.06.2018. (In Russ.)]. http://www1.fips.ru/fips_serv1/fips_servlet
17. Куликов А.Н., Кокарева Е.В., Скворцов В.Ю. Применение краткосрочной тампонады стекловидной камеры глаза перфторорганической жидкостью при лечении эндофтальмита. *Современные технологии в офтальмологии*. 2018;1(21):223–226. [Kulikov A.N., Kokareva E.V., Skvortsov V.Yu. Application of short-term tamponade of the vitreous eye chamber with perfluoroorganic liquid in the treatment of endo-phthalmitis. *Modern Technologies in Ophthalmology = Sovremennye tehnologii v oftal'mologii*. 2018;1(21):223–226 (In Russ.)]
18. Фролычев И.А., Поздеева Н.А. Лечение послеоперационного эндофтальмита. *Отражение*. 2018;1(6):193–196. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A. Treatment of postoperative endophthalmitis. *Otrazhenie*. 2018;1(6):193–196 (In Russ.)]
19. Фролычев И.А., Поздеева Н.А., Колбовская Л.В. Влияние перфторорганических соединений на Рост staphylococcus epidermidis. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук*. 2016;112(6):171–176. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A., Kolbovskaia L.V. Effect of perfluorocarbon liquids on of staphylococcus epidermidis. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center SBRAMS = Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk*. 2016;112(6):171–176 (In Russ.)]
20. Фролычев И.А., Поздеева Н.А., Николаев И.А., Колбовская Л.В. Способы лечения стафилококкового послеоперационного эндофтальмита (экспериментальное исследование). *Офтальмохирургия*. 2018;(1):66–71. [Frolychev I.A., Pozdeeva N.A., Nikolaev I.A., Kolbovskaia L.V. Ways of treatment of staphylococcus postoperative endophthalmitis (experimental investigation). *Fyodorov Journal of Ophthalmic surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2018;(1):66–71 (In Russ.)] DOI: 10.25276/0235-4160-2018-1-66-71

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Фролычев Иван Александрович
научный сотрудник
пр. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация
Orcid ID 0000-0002-2876-1755

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ГАУ ДПО «Институт совершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики
Паштаев Николай Петрович
доктор медицинских наук, профессор, директор филиала, заведующий курсом офтальмологии
пр. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация
ул. Михаила Сеспеля, 27, Чебоксары, 428018, Российская Федерация

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ГАУ ДПО «Институт совершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики
Поздеева Надежда Александровна
доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, преподаватель курса офтальмологии
пр. Тракторостроителей 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация
ул. Михаила Сеспеля, д. 27, Чебоксары, 428018, Российская Федерация
Orcid ID 0000-0003-3637-3645

ГАУ ДПО «Институт совершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики
Сычева Дарья Владимировна
врач-ординатор
пр. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Frolychev Ivan A.
Research assistant
Tractorostroiteley ave., 10, Cheboksary, 428028, Russian Federation
Orcid ID 0000-0002-2876-1755

Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
The Postgraduate Doctors' Training Institute
Pashtaev Nikolay P.
MD, professor, Cheboksary clinic director, ophthalmology course head
Tractorostroiteley ave., 10, Cheboksary, 428028, Russian Federation
Mikhail Sespel str., 27, Cheboksary, 428018, Russian Federation

Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
The Postgraduate Doctors' Training Institute
Pozdeeva Nadezhda A.
MD, deputy director of scientific work, professor of ophthalmology course
Tractorostroiteley ave., 10, Cheboksary, 428028, Russian Federation
Mikhail Sespel str., 27, Cheboksary, 428018, Russian Federation
Orcid ID 0000-0003-3637-3645

The Postgraduate Doctors' Training Institute
Sycheva Daria V.
Resident physician
Mikhail Sespel str., 27, Cheboksary, 428018, Russian Federation