

Эффективность пиклоксидина и стафилококкового бактериофага в предоперационной эрадикации эпидермального стафилококка

Т.Ю. Богданова¹А.Н. Куликов¹Л.А. Краева^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
ул. Академика Лебедева, 6, лит. Ж, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

² ФБУН «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера»
ул. Мира, 14, Санкт-Петербург, 197101, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(4):732–737

С учетом современной тенденции, касающейся роста антибиотикорезистентности, поиск возможных альтернативных способов предоперационной профилактики является актуальным. **Цель** — оценка влияния разных способов предоперационной эрадикации эпидермального стафилококка (применение специфического бактериофага и пиклоксидина в сочетании с массажем век) на контаминацию конъюнктивы и водянистой влаги в ходе плановой фактоэмульсификации. **Пациенты и методы.** Обследованы 44 пациента (48 глаз). Пациентам в I группе проводили эрадикацию стафилококковым бактериофагом в сочетании с массажем век, во II — пиклоксидином по аналогичной методике, III группа была контрольной. Забор микробиологического материала производили из конъюнктивальной полости до применения указанных методик и после установки векорасширителя. В конце операции исследовали влагу передней камеры (ВПК). Идентификацию микроорганизмов производили методом MALDI-TOF, чувствительность определяли капельным методом. **Результаты.** Доля контаминации конъюнктивы *S. epidermidis* после установки блефаростата составила 25,0, 68,8 и 87,5 % в I, II, III группе соответственно, во ВПК он встречался в 0,0, 12,5 и 37,5 % соответственно. **Заключение.** Дооперационные мероприятия для эрадикации *S. epidermidis* стафилококковым бактериофагом в сочетании с массажем век являются значимо более эффективными, чем аналогичная методика с использованием пиклоксидина, и обеспечивают достоверное снижение контаминации конъюнктивального мешка на 75 %, а также отсутствие эпидермального стафилококка в ВПК к моменту окончания фактоэмульсификации.

Ключевые слова: микрофлора, контаминация, антисептики, профилактика, фактоэмульсификация, бактериофаги

Для цитирования: Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Краева Л.А. Эффективность пиклоксидина и стафилококкового бактериофага в предоперационной эрадикации эпидермального стафилококка. *Офтальмология*. 2024;21(4):732–737. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-4-732-737>

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

Конфликт интересов отсутствует.



Efficacy of Picloxidine and Staphylococcal Bacteriophage in Preoperative Eradication of *Staphylococcus Epidermidis*

T.Yu. Bogdanova¹, A.N. Kulikov¹, L.A. Kraeva²

¹ Kirov Military Medical Academy
Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

² Saint-Petersburg Pasteur Institute
Mira Str., 14, St. Petersburg, 197101, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2024;21(4):732–737

In view of the current trend — growth of antibiotic resistance, the search for possible alternative methods of preoperative prophylaxis is relevant. **The purpose:** to assess the impact of different methods of preoperative eradication of *Staphylococcus epidermidis* (the use of specific bacteriophage and picloxidine in combination with eyelid massage) on conjunctival and aqueous moisture contamination in the course of planned phacoemulsification. **Patients and Methods.** 44 patients (48 eyes) were examined. Patients in group I underwent eradication with staphylococcal bacteriophage in combination with eyelid massage, in group II — with picloxidine according to the similar technique, group III was control group. Microbiological material was sampled from the conjunctival cavity before the application of the said methods and after blepharostat placement. Anterior chamber fluid (ACF) was examined at the end of the operation. Microorganisms were identified by MALDI-TOF method, sensitivity was determined by drip method. **Results.** The percentage of *S. epidermidis* contamination of conjunctiva after blepharostat placement was 25.0 %, 68.8 % and 87.5 % in groups I, II, III, respectively, in the ACF it was found in 0.0 %, 12.5 % and 37.5 % in groups I, II, III, respectively. **Conclusion.** Preoperative measures for *S. epidermidis* eradication with staphylococcal bacteriophage in combination with eyelid massage are significantly more effective than the similar technique with picloxidine and provide a significant reduction of conjunctival sac contamination by 75 %, and also absence of *S. epidermidis* in the ACF by the time of phacoemulsification completion.

Keywords: microflora, contamination, antiseptics, prophylaxis, phacoemulsification, bacteriophages

For citation: Bogdanova T.Yu., Kulikov A.N., Kraeva L.A. Efficacy of picloxidine and staphylococcal bacteriophage in preoperative eradication of *Staphylococcus epidermidis*. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(4):732–737. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-4-732-737>

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

There is no conflict of interests.

ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные исследования микрофлоры глазной поверхности показывают, что ее микробный спектр большей частью представлен грамположительными бактериями, из которых наиболее частым считается *S. epidermidis* [1–6]. При этом он же и является самым встречаемым возбудителем бактериального эндофтальмита [1, 5, 6]. По данным обширного эпидемиологического исследования после фактоэмульсификации 68,6 % острых послеоперационных эндофтальмитов вызывали стафилококки, а 48,6 % из них приходилось на долю эпидермального стафилококка [5]. Антисептические мероприятия занимают немаловажное значение в профилактике эндофтальмита. В исследованиях, направленных на изучение бактериальной контаминации операционного поля и влаги передней камеры во время ФЭК, подчеркивается увеличение микробной нагрузки после установки векорасширителя, несмотря на стандартную обработку антисептиками, включая повидон-йод [7–9]. При установке блефаростата оказывается компрессионное воздействие на протоки мейбомиевых желез с последующей эвакуацией их секрета в конъюнктивальный мешок. Это снижает эффективность проведенных антисептических мероприятий и не позволяет достичь

стерильности зоны оперативного вмешательства, а также увеличивает вероятность контаминации водянистой влаги микробными агентами.

В связи с этим для снижения микробной нагрузки во время ФЭК предполагается применение до вмешательства дополнительных мероприятий в виде массажа век, обеспечивающих дренаж и эвакуацию секрета мейбомиевых желез, являющихся одним из источников обсеменения.

В первых декадах XXI века в качестве дооперационной профилактики часто использовались антибиотики в каплях, при этом препаратом выбора был фторхинолон III поколения — левофлоксацин [2]. В исследовании 2013 года, авторы которого использовали 1,5 % левофлоксацин в течение 3 дней перед операцией, установили, что дооперационная эрадикация составила 86,7 % от общего количества микробов, а при наличии грамположительной кокковой флоры уровень предоперационной эрадикации составил 100 %. При этом приобретенная лекарственная устойчивость к левофлоксацину не была отмечена ни у одного штамма [10]. По данным более современной публикации уже 25 % среди выделенной микрофлоры были устойчивы к левофлоксацину, а дооперационная эрадикация не была успешна

T.Yu. Bogdanova, A.N. Kulikov, L.A. Kraeva

Contact information: Bogdanova Tatiana Yu. kalistayaros@gmail.com

Efficacy of Picloxidine and Staphylococcal Bacteriophage in Preoperative Eradication...

в 63,6 % случаев [11]. Следует иметь в виду, что длительность использования антибиотиков также влияет на чувствительность резидентной (собственной) флоры глазной поверхности. Уже в 2008 году появились публикации о росте числа высокорезистентных штаммов *S. epidermidis* с мутациями, определяющими резистентность к фторхинолонам, что предполагает возможную индукцию микробного замещения на устойчивые штаммы по мере использования антимикробных препаратов для профилактики [12, 13]. Так, в другом рандомизированном клиническом исследовании было изучено влияние левофлоксацина на профиль лекарственной устойчивости нормальной микрофлоры конъюнктивы, где его минимальная ингибирующая концентрация (МИК) для эпидермального стафилококка увеличилась через 1 неделю после использования как в группе 7-дневного, так и в группе 30-дневного применения, а спустя 3 месяца в группе с длительным курсом МИК была в 2 раза выше в сравнении с группой с краткосрочным курсом [5]. Таким образом, требуется максимально сокращать период использования антибиотиков, а использование антибиотиков до операции увеличивает этот временной интервал и, в том числе, снижает восприимчивость микробной флоры.

Тем не менее с учетом современных тенденций роста антибиотикорезистентности присутствие микроорганизмов в области конъюнктивального мешка, поверхности век на дооперационном этапе и при обработке операционного поля сохраняет риски развития контаминации микробной флорой внутриглазных структур и может быть причиной развития эндофтальмита. Это не позволяет отказаться от поиска возможных альтернативных способов предоперационной профилактики. Такими способами могут являться применение антисептиков и иммунобиологических препаратов группы бактериофагов, которые отличаются тем, что риск приобретения микроорганизмами устойчивости характеризуется как низкий.

Среди глазных антисептических капель наибольшую антимикробную активность демонстрирует пиклоксидин [14]. Антисептик пиклоксидин в тестах *in vitro* показал высокую эффективность в подавлении роста стафилококков независимо от их чувствительности к антибиотикам, а при концентрациях 15,6–31,2 мкг/мл оказал деструктивное действие на поверхностные структуры клеток бактерий, вызывая лизис бактериальной клетки [15]. По данным других отечественных исследований изолятов конъюнктивальной микрофлоры при ФЭК, пиклоксидин также демонстрирует высокую антимикробную активность [16].

Препараты бактериофагов являются высокоэффективными биологическими препаратами антибактериального действия для профилактики и лечения инфекционных заболеваний; позволяют элиминировать возбудителя, не нарушая состав остальной микрофлоры,

незаменимы в случае устойчивости возбудителей инфекций к антибиотикам; могут применяться в составе комплексной терапии с другими лекарственными средствами. Необходимо отметить, что применение бактериофагов, как и любых антибактериальных препаратов, должно основываться на рациональных принципах. Умеренные бактериофаги способствуют приобретению возбудителями дополнительных факторов вирулентности. В связи с этим литическая активность фагов должна быть предварительно проверена в бактериологической лаборатории, так как бактериофаги, применяемые для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, должны быть исключительно вирулентными¹. Бактериофаги давно успешно применяются в хирургии, гинекологии, оториноларингологии и других специальностях [17].

Цель исследования — анализ влияния разных способов предоперационной эрадикации эпидермального стафилококка (применение специфического бактериофага и пиклоксидина в сочетании с массажем век) на контаминацию конъюнктивы и водянистой влаги в ходе плановой фактоэмульсификации.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в клинике офтальмологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации и ФБУН «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера».

Обследованы 44 человека (48 глаз), 16 мужчин и 28 женщин, в возрасте от 50 до 83 лет. Средний возраст пациентов составил $61,32 \pm 1,14$ года. У всех на дооперационном этапе был осуществлен забор материала из конъюнктивальной полости после массажа век стеклянной палочкой и получен рост культуры эпидермального стафилококка. Была определена чувствительность полученных образцов к стафилококковому бактериофагу и пиклоксидину.

На основании положительных результатов чувствительности к исследуемым препаратам пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от способа предоперационной эрадикации *S. epidermidis*:

I — стафилококковый бактериофаг с массажем век, 16 пациентов;

II — пиклоксидин в сочетании с массажем век, 16 пациентов;

III — контрольная группа, 16 пациентов.

У пациентов I группы на дооперационном этапе для деконтаминации эпидермального стафилококка использовали стафилококковый бактериофаг (производства филиала АО «НПО «Микроген» в г. Нижний Новгород «Нижегородское предприятие по производству бактериальных препаратов «ИмБио»; паспорт № 261;

¹ Рациональное применение бактериофагов в лечебной и противозаразительной практике. Методические рекомендации. М., 2022. 32 с.

Регистрационный номер: Р N001973/01-040920, изм. 1) по разработанному нами способу, который заключался в том, что путем эпибульбарных инстилляций применяли стафилококковый бактериофаг 5 раз в день в течение 3 дней до операции, утром в день операции и за 1 час до хирургического вмешательства. В течение 3 дней до операции также осуществляли массаж век стеклянной палочкой 1 раз в день с обработкой интермаргинального пространства верхнего и нижнего века стерильной ватной палочкой, пропитанной раствором стафилококкового бактериофага, по завершении манипуляции [18].

Во II группе вместо стафилококкового бактериофага использовали пиклоксидин по аналогичной методике.

Пациентам III группы не применяли лекарственных препаратов до оперативного вмешательства (группа контроля).

Во всех группах обработка операционного поля осуществлялась стандартно согласно установленной в федеральных клинических рекомендациях методике¹: кожу век и периокулярной области протирали спиртосодержащим антисептическим раствором, после этого производили 2-кратную инстилляцию 5 % раствора повидон-йода в конъюнктивальный мешок с экспозицией 2 минуты, ограничивали операционное поле стерильной тканью с прорезью для глаза. В условиях операционной у всех пациентов идентично осуществляли забор материала из конъюнктивальной полости после установки блефаростата, а также аспирата водянистой влаги в объеме 0,1 мл после завершения неосложненной факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ перед гидрогерметизацией доступов. Полученным объемом пропитывали тупфер и погружали в пробирку с транспортной средой Эймса. Весь материал был доставлен в лабораторию в этот же день (временной диапазон составлял от 1 до 7 часов) для посева по методу «Голд» на следующие питательные среды: кровяной агар, желточно-солевой агар, агар Сабуро. После подрачивания в термостате при 37 °C через 24 часа выделяли «чистую культуру» и проводили идентификацию микроорганизмов масс-спектрометрическим методом MALDI-TOF (Bruker). Чувствительность к антибактериальным препаратам определяли капельным методом. Во всех случаях факоэмульсификация прошла без осложнений, операции выполнены тремя офтальмохирургами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В материале, взятом после установки блефаростата, рост *S. epidermidis* регистрировался в 4 случаях в I, в 11 случаях во II и в 14 случаях в III группе. Доля контаминации эпидермальным стафилококком зоны вмешательства составила 25,0, 68,8 и 87,5 % в I, II и III группе соответственно.

¹ Федеральные клинические рекомендации по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой. Экспертный совет по проблеме хирургического лечения катаракты. ООО «Межрегиональная ассоциация врачей-офтальмологов». М.: Изд-во «Офтальмология»; 2015.

Таблица. Доля контаминации конъюнктивального мешка *S. epidermidis* исходно, после установки блефаростата и ВПК по завершении ФЭК

Table. Proportion of conjunctival sac contamination with *S. epidermidis* initially, after blepharostat placement, and ACF after phacoemulsification

Группа / Group	Конъюнктивa исходно / Conjunctiva initial	Конъюнктивa после установки блефаростата / Conjunctiva after insertion of blepharostat	Влага передней камеры после ФЭК / Anterior chamber moisture after FEC
I	16 (100 %)	4 (25 %)	0 (0 %)
II	16 (100 %)	11 (68,8 %)	2 (12,5 %)
III	16 (100 %)	14 (87,5 %)	6 (37,5 %)

При анализе водянистой влаги по завершению ФЭК ни у кого из пациентов (0,0 %) I группы, которым производилась эрадикация стафилококковым бактериофагом в сочетании с массажем век, не было обнаружено роста *S. epidermidis*. Во II группе с применением пиклоксидина и массажа век было зарегистрировано 2 (12,5 %) случая роста культуры *S. epidermidis* против 6 (37,5 %) в группе контроля (III группа) (табл.).

В группе I после установки блефаростата ($p = 0,000488$) и в конце операции при анализе водянистой влаги ($p = 0,000035$) отметили достоверное снижение уровня контаминации в сравнении с исходным уровнем обсеменения эпидермальным стафилококком.

Во II группе снижение случаев контаминации после установки блефаростата не было достоверным ($p = 0,0625$), но при анализе водянистой влаги мы наблюдали значимую разницу и в сравнении с уровнем до применения пиклоксидина в сочетании с массажем век ($p = 0,00012$), и после установки блефаростата ($p = 0,01171$).

В группе контроля не было значимым снижение количества случаев высева *S. epidermidis* после установки блефаростата ($p = 0,5$), однако уровень обсеменения влаги передней камеры достоверно отличался как от исходного ($p = 0,00195$), так и от уровня после установки блефаростата ($p = 0,00781$).

Результаты показывают эффективность применения стафилококкового бактериофага в сочетании с массажем век на всех контрольных точках, в отличие от применения пиклоксидина, который продемонстрировал свою эффективность только на этапе завершения ФЭК.

Из этого следует, что вероятность встретить эпидермальный стафилококк на всех стадиях предоперационной подготовки и в процессе самой операции ниже в группе I, чем в группе II, а в группе II ниже, чем в группе III. Для проверки этих гипотез мы использовали односторонний точный тест Фишера. Выбор теста обусловлен относительно небольшим числом наблюдений (16 в каждой группе).

После установки векорасширителя уровень контаминации эпидермальным стафилококком в первой группе был значимо ниже, чем во второй ($p = 0,016$), и ниже, чем в контрольной ($p = 0,00048$), при этом разница между

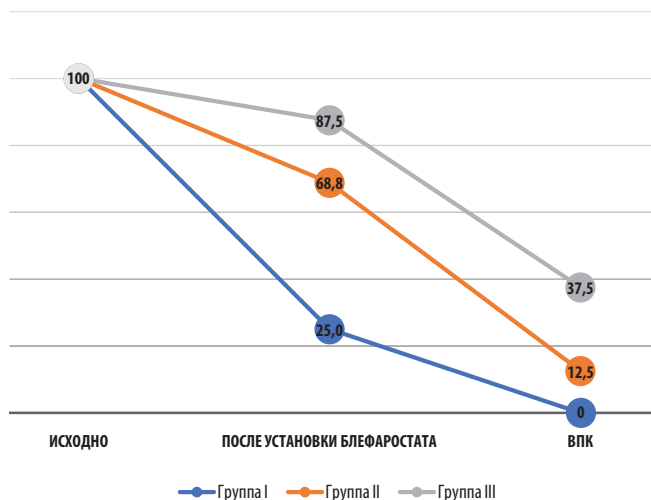


Рис. 1. Доля контаминации конъюнктивной полости и ВПК *S. epidermidis* (%)

Fig. 1. Proportion of conjunctival cavity and ACF contamination by *S. epidermidis* (%)

II и III группами не является статистически достоверной ($p = 0,197$). Эти данные подтверждают вышеуказанную гипотезу. В конце операции достоверную разницу в случаях обнаружения *S. epidermidis* показала только I группа в сравнении с группой контроля ($p = 0,0088$), в остальных различия между I и II ($p = 0,24$), II и III ($p = 1,09$) группами оказались не значимыми (рис. 1).

Таким образом, был зарегистрирован статистически значимый эффект применения стафилококкового бактериофага в сочетании с массажем век по сравнению с аналогичной методикой использования пиклоксидина и группой контроля при оценке уровня контаминации конъюнктивного мешка после установки блефаростата, а также при оценке уровня контаминации *S. epidermidis* ВПК по сравнению с контрольной.

Культуры во всех исследуемых группах показали 100 % чувствительность к антисептикам, используемым для обработки операционного поля, и к повидон-йоду. Неэффективность используемых препаратов (стафилококкового бактериофага и пиклоксидина) ни в одном случае не была связана с наличием к ним резистентной флоры. В качестве причин в случаях недостаточной эффективности деконтаминационных мероприятий также может служить недостаточная элиминация микроорга-

низмов по причинам проблем с биодоступностью, недостаточный срок применения препарата до вмешательства, а также внешние интраоперационные факторы, не учитываемые в настоящем исследовании. Известно, что повышение уровня контаминации эпидермальным стафилококком после установки векорасширителя по результатам многих исследований [7–9] является фактором, снижающим эффективность эрадикационных мер, предпринятых до операции. По данным нашего исследования применение стафилококкового бактериофага в сочетании с массажем век способствует снижению уровня контаминации конъюнктивного мешка эпидермальным стафилококком и позволяет достичь стерильности влаги передней камеры на момент завершения ФЭК. Применение пиклоксидина по аналогичной методике при оценке контаминации ВПК в сравнении с группой контроля показало значение p -value, равное 0,197, поэтому мы не можем утверждать о наличии статистически значимого эффекта. Однако мы предполагаем, что в действительности разница есть, она может быть подтверждена при большой величине выборки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дооперационные мероприятия, направленные на эрадикацию *S. epidermidis* в объеме эпibuльбарных инстилляций стафилококкового бактериофага 5 раз в день в течение 3 дней до операции, утром в день операции и за 1 час до хирургического вмешательства в сочетании с массажем век и обработкой интермаргинального пространства верхнего и нижнего века стерильной ватной палочкой, пропитанной раствором стафилококкового бактериофага, по завершении манипуляции 1 раз в день являются значимо более эффективными, чем аналогичная методика использования пиклоксидина, и обеспечивают достоверное снижение контаминации конъюнктивного мешка на 75 %, а также отсутствие эпидермального стафилококка в водянистой влаге передней камеры глаза к моменту окончания факоэмульсификации.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Богданова Т.Ю. — концепция и дизайн исследования, поисково-аналитическая работа, сбор и обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста;
Куликов А.Н. — концепция, анализ полученных данных, внесение окончательной правки;
Краева Л.А. — концепция, обработка материалов, лабораторное исследование, анализ полученных данных.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Simina DS, Larisa I, Otilia C, Ana Cristina G, Liliana MV, Aurelian MG. The ocular surface bacterial contamination and its management in the prophylaxis of post cataract surgery endophthalmitis. Rom J Ophthalmol. 2021 Jan-Mar;65(1):2–9. doi: 10.22336/rjo.2021.2.
- Barry P, Cordoves L, Susanne G. ESCRS Guidelines for Prevention and Treatment of Endophthalmitis Following Cataract Surgery: Data, Dilemmas and Conclusions 2013. <https://www.es CRS.org/endophthalmitis/>
- Willcox MD. Characterization of the normal microbiota of the ocular surface. Exp Eye Res. 2013 Dec;117:99–105. doi: 10.1016/j.exer.2013.06.003. Epub 2013 Jun 22.
- Sohajda Z, Mályi K. Multirezisztens kórokozók szűrése szűrkehályog-műtét előtt [Screening for multiresistant pathogens before cataract surgery]. Orv Hetil. 2021 Jan 17;162(3):106–111. Hungarian. doi: 10.1556/650.2021.31941.
- Nejima R, Shimizu K, Ono T, Noguchi Y, Yagi A, Iwasaki T, Shoji N, Miyata K. Effect of the administration period of perioperative topical levofloxacin on normal conjunctival bacterial flora. J Cataract Refract Surg. 2017 Jan;43(1):42–48. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.10.024. PMID: 28317676.
- Kato JM, Tanaka T, de Oliveira LMS, de Oliveira MS, Rossi F, Goldbaum M, Pimentel SLG, de Almeida Junior JN, Yamamoto JH. Surveillance of post-cataract endophthalmitis at a tertiary referral center: a 10-year critical evaluation. Int J Retina Vitreous. 2021 Feb 16;7(1):14. doi: 10.1186/s40942-021-00280-1.
- Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Краева Л.А. Исследование бактериальной контаминации операционного поля в ходе факоэмульсификации. Офтальмология. 2024;21(2):303–310. doi: 10.18008/1816-5095-2024-2-303-310.

- Bogdanova TYu, Kulikov AN, Danilenko EV, Kraeva LA. Research of Bacterial Contamination of The Surgical Field During Phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(2):303–310 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2024-2-303-310.
8. Ye T, Chen W, Congdon N, Liu Y. Increase in microbial contamination risk with compression of the lid margin in eyes having cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2014 Aug;40(8):1377–1381. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.11.046.
 9. Inagaki K, Yamaguchi T, Ohde S, Deshpande GA, Kakinoki K, Ohkoshi K. Bacterial culture after three sterilization methods for cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol*. 2013 Jan;57(1):74–79. doi: 10.1007/s10384-012-0201-0. Epub 2012 Oct 19.
 10. Suzuki T, Tanaka H, Toriyama K, Okamoto S, Urabe K, Hashida M, Shinkai Y, Ohashi Y. Prospective clinical evaluation of 1.5 % levofloxacin ophthalmic solution in ophthalmic perioperative disinfection. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2013 Dec;29(10):887–892. doi: 10.1089/jop.2013.0146. Epub 2013 Nov 1. PMID: 24180629.
 11. Шиловских ОВ, Казайкин ВН, Пономарев В., Казанцев ВГ, Новоселова ТН, Клейменов АЮ, Маркина ОА, Джапакова АВ. Эффективность инстилляций антибактериальных препаратов в подавлении микрофлоры конъюнктивной полости перед операциями на глазном яблоке. *Практическая медицина*. 2017;9(110):196–201. Shilovskikh OV, Kazaykin VN, Ponomarev VO, Novoselova TN, Kleymenov AY, Kazantsev VG, Markina OA, Dzhapakova AV. Efficacy of antibacterial drugs instillations in suppression of conjunctival microflora before operations on the eyeball. *Practical Medicine*. 2017;9(110):196–201 (In Russ.).
 12. Miyana M, Nejima R, Miyai T, Miyata K, Ohashi Y, Inoue Y, Toyokawa M, Asari S. Changes in drug susceptibility and the quinolone-resistance determining region of *Staphylococcus epidermidis* after administration of fluoroquinolones. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35:1970–1978. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.05.049.
 13. Yin VT, Weisbrod DJ, Eng KT, Schwartz C, Kohly R, Mandelcorn E, Lam W-C, Daneman N, Simor A, Kertes PJ. Antibiotic resistance of ocular surface flora with repeated use of a topical antibiotic after intravitreal injection. *JAMA Ophthalmol*. 2013;131:456–461. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.06.042.
 14. Околов ИН. Мониторинг антимикробной активности антисептических глазных капель. *Офтальмологические ведомости*. 2019;12(3):67–74. doi: 10.17816/OV16300.
 - Okolov IN. Monitoring antimicrobial activity of antiseptic eye drops. *Ophthalmology Journal*. 2019;12(3):67–74 (In Russ.). doi: 10.17816/OV16300.
 15. Халатян АС, Будзинская МВ, Холина ЕГ, Страховская МГ, Колышкина НА, Коваленко ИБ, Жуховицкий ВГ. Чувствительность антибиотикорезистентных коагулазонегативных стафилококков к антисептику пиклоксидину. *Клиническая практика*. 2020;11(1):42–48. doi: 10.17816/clinpract17543. Khalatyan AS, Budzinskaya MV, Kholina EG, Strakhovskaya MG, Kolyshkina NA, Kovalenko IB, Zhukhovitsky VG. Sensitivity of Antibiotic Resistant Coagulase-Negative Staphylococci to Antiseptic Picloxidin. *Journal of Clinical Practice*. 2020;11(1):42–48 (In Russ.). doi: 10.17816/clinpract17543.
 16. Пирогов ЮИ, Шустрова ТА, Обловацкая ЕС, Хромова ЕС. Состояние микрофлоры пациентов с катарактой и ее чувствительность к препарату «Витабакт» в сравнении с антибиотиками, применяемыми в офтальмологической практике. *Офтальмологические ведомости*. 2018;11(2):75–79. doi: 10.17816/OV11275-79. Pirogov YI, Shustrova TA, Oblovatskaya ES, Khromova ES. The state of conjunctival flora and its susceptibility to “Vitabakt” in cataract patients compared to other antibiotics used in ophthalmologic practice. *Ophthalmology Journal*. 2018;11(2):75–79 (In Russ.). doi: 10.17816/OV11275-79.
 17. Асланов Б.И. Бактериофаги — эффективные антибактериальные средства в условиях глобальной устойчивости к антибиотикам. *Медицинский Совет*. 2015;(13):106–111. Aslanov BI. Bacteriophages are effective antibacterial agents in the context of global antibiotic resistance. *Meditsinskiy Sovet*. 2015;(13):106–111 (In Russ.). doi: 10.21518/2079-701X-2015-13-106-111.
 18. Богданова ТЮ, Куликов АН, Даниленко ЕВ, Краева ЛА. Способ эрадикации эпидермального стафилококка перед плановой факоемульсификацией катаракты. Патент RU 2804582, 02.10.2023. Bogdanova TYu, Kulikov AN, Danilenko EV, Kraeva LA. Method of eradication of *S.epidermidis* before planned cataract phacoemulsification. Patent RU 2804582, 02.10.2023 (In Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Богданова Татьяна Юрьевна
врач-офтальмолог отделения неотложной помощи (хирургии катаракты) клиники офтальмологии
ул. Академика Лебедева, 6, лит. Ж, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-6545-3092>
SPIN: 1087-2103

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Куликов Алексей Николаевич
доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры (клиники) офтальмологии им. В.В. Волкова
ул. Академика Лебедева, 6, лит. Ж, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-5274-6993>
SPIN: 6440-7706

ФБун «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера»
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Краева Людмила Александровна
доктор медицинских наук, заведующая лабораторией медицинской бактериологии; профессор кафедры микробиологии
ул. Академика Лебедева, 6, лит. Ж, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация
улица Мира, 14, Санкт-Петербург, 197101, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-9115-3250>
SPIN: 4863-4001

ABOUT THE AUTHORS

Kirov Military Medical Academy
Bogdanova Tatiana Yu.
ophthalmologist of the Emergency Departments (cataract surgery)
Ophthalmology Clinics
Akademichan Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-6545-3092>
SPIN: 1087-2103

Kirov Military Medical Academy
Kulikov Alexei N.
MD, Professor, head of V.V. Volkov Ophthalmology Department
Akademichan Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5274-6993>
SPIN: 6440-7706

Kirov Military Medical Academy
Saint-Petersburg Pasteur Institute
Kraeva Liudmila A.
MD, head of Medical Bacteriology Laboratory; Professor of Microbiology Department
Akademichan Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation
Mira str., 14, St. Petersburg, 197101, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-9115-3250>
SPIN: 4863-4001