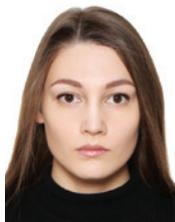


# Исследование бактериальной контаминации операционного поля в ходе факоэмульсификации

Т.Ю. Богданова<sup>1</sup>А.Н. Куликов<sup>1</sup>Е.В. Даниленко<sup>1</sup>Л.А. Краева<sup>2</sup>

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

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

## РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(2):303–310

Условно-патогенная микрофлора конъюнктивы — наиболее частая причина эндофтальмита после факоэмульсификации катаракты (ФЭК). Цель — оценка стерильности операционного поля и влаги передней камеры (ВПК) в ходе плановой ФЭК. **Пациенты и методы.** Обследованы 75 глаз, пациентам в I группе проводили стандартную обработку операционного поля, в IA группе стандартную методику дополняли механическим ограничением края верхнего века, во II группе производили дополнительную обработку операционного поля повидон-йодом после установки блефаростата. Забор микробиологического материала производили на дооперационном этапе из трех локусов (конъюнктивальная полость, свободный край век, слезоотводящие пути) и на различных этапах операции из конъюнктивальной полости (после стандартной обработки, после установки блефаростата, после дополнительной обработки). Кроме того, исследовали влагу передней камеры (ВПК) — также во время операции. Идентификацию микроорганизмов производили методом MALDI-TOF, чувствительность определяли диско-диффузионным методом. **Результаты.** *S. epidermidis* превалирует среди всех микроорганизмов. Доля контаминации операционного поля *S. epidermidis* после установки блефаростата составила 33,33, 26 и 40 % в I, IA, II группах соответственно, во II группе после дополнительной обработки повидон-йодом — 6,6 %, в ВПК — в 23,33, 13 и 0 % в I, IA, II группах соответственно. **Заключение.** Дополнительная обработка операционного поля повидон-йодом является наиболее эффективной методикой, снижающей контаминацию конъюнктивальной полости *S. epidermidis* после установки блефаростата, и единственной в исследовании, обеспечившей его отсутствие в ВПК. Стандартная обработка с механическим ограничением и без — менее эффективны и не предотвращают контаминацию ВПК.

**Ключевые слова:** микрофлора, контаминация, антисептики, профилактика, факоэмульсификация, эндофтальмит

**Для цитирования:** Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Даниленко Е.Н., Краева Л.А. Исследование бактериальной контаминации операционного поля в ходе факоэмульсификации. *Офтальмология*. 2024;21(2):303–310. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-303-310>

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

**Конфликт интересов отсутствует.**



# Research of Bacterial Contamination of The Surgical Field During Phacoemulsification

T.Yu. Bogdanova<sup>1</sup>, A.N. Kulikov<sup>1</sup>, E.V. Danilenko<sup>1</sup>, L.A. Kraeva<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Saint-Petersburg Pasteur Institute  
Mira str., 14, St. Petersburg, 197101, Russian Federation

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2024;21(2):303–310

Conditionally pathogenic conjunctival microflora is the most frequent cause of endophthalmitis after cataract phacoemulsification ("PEC"). **The purpose.** To evaluate the sterility of the surgical field and anterior chamber fluid (ACF) during elective (PEC). **Materials and methods.** 75 eyes were examined. Patients in the group I underwent standard treatment of the surgical field, in the group IA — the standard technique was supplemented with mechanical delimitation of the upper eyelid margin, in group II additional treatment of the surgical field with povidone iodine after blepharostat installation was performed. Microbiological material was collected preoperatively from three loci (conjunctival cavity, eyelid free margin, lacrimal ducts) and at different stages of surgery from the conjunctival cavity (after standard treatment, after blepharostat placement, after additional treatment). In addition, anterior chamber fluid (ACF) was examined — also during surgery. Microorganisms were identified by the MALDI-TOF method, sensitivity was determined by the disc-diffusion method. **Results.** *S. epidermidis* prevails among all microorganisms. The percentage of the surgical field contamination by *S. epidermidis* after blepharostat setting was 33,33 %, 26 % and 40 % in the I, IA, II groups respectively; after additional treatment 6,6 % in the II group; in the ACF it was found in 23,33 %, 13 % and 0 % in the I, IA, II groups respectively. **Conclusion.** The additional treatment of the surgical field is the most effective technique to reduce the contamination of the conjunctival cavity by *S. epidermidis* after placing a blepharostat and the only one in the study to ensure its absence in the ACF. Standard treatments with and without mechanical delineation are less effective and do not prevent the contamination of the ACF.

**Keywords:** microflora, antiseptics, prophylaxis, phacoemulsification, endophthalmitis

**For citation:** Bogdanova T.Yu., Kulikov A.N., Danilenko E.V., Kraeva L.A. Research of Bacterial Contamination of the Surgical Field During Phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(2):303–310. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-303-310>

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

**There is no conflict of interests.**

## ВВЕДЕНИЕ

Важное значение при плановой фактоэмульсификации (ФЭК) имеет профилактика осложнений инфекционно-воспалительного характера. По данным баз данных PubMed и Web of Science, с 1997 до 30 апреля 2021 года частота эндофтальмита после ФЭК составила 0,092 % (95 % доверительный интервал: 0,083–0,101 % в 39 исследованиях на 5 878 114 глазах) [1].

В норме глазная поверхность не является стерильной. Многочисленные исследования показывают, что ее микробный спектр большей частью представлен грамположительными бактериями: стафилококками, стрептококками, коринебактериями, из которых наиболее часто встречающимся считается *S. epidermidis* [2–5]. По данным масштабного эпидемиологического исследования в образцах стекловидного тела у пациентов с эндофтальмитом после ФЭК микробный спектр на 88,6 % состоял из грамположительных бактерий: *Staphylococcus epidermidis* (48,6 %), *Staphylococcus aureus* (11,4 %), *Staphylococcus lugdunensis* (5,7 %), *Staphylococcus haemolyticus* (2,9 %), *Streptococcus pneumoniae* (5,7 %), *Streptococcus viridans* (8,6 %), *Enterococcus faecalis* (2,9 %), неспецифических палочек (2,9 %). Грамотрицательная

флора выявлялась в 8,6 % случаев и была представлена *Klebsiella oxytoca* (2,9 %), *Enterobacter cloacae* (2,9 %), *Bacillus sp.* (2,9 %). Грибковый эндофтальмит, вызванный грибом рода *Aureobasidium*, был зарегистрирован в одном случае [6]. Таким образом, большая часть микробных агентов, вызывающих развитие эндофтальмита, является представителями условно-патогенной микрофлоры конъюнктивальной полости. Однако в зависимости от состояния глазной поверхности и систематического применения антимикробных препаратов пейзаж колонизирующих бактерий может меняться в условиях конкуренции и колониподавления другими, более вирулентными микроорганизмами, а также приобретать устойчивость к антибиотикам [7].

Для достижения стерильности с целью профилактики эндофтальмита проводят предоперационную обработку зоны оперативного вмешательства. В исследованиях ESCRS-2013 продемонстрирована высокая эффективность против инфекционных агентов 5 и 10 % раствора повидон-йода, нанесенного не позже чем за 3 минуты до вмешательства. До настоящего времени указанный способ предоперационной обработки является «золотым стандартом» в катарактальной хирургии.

Т.Ю. Богданова, А.Н. Куликов, Е.В. Даниленко, Л.А. Краева

Контактная информация: Богданова Татьяна Юрьевна [kalistayaros@gmail.com](mailto:kalistayaros@gmail.com)

Однако в каждом десятом случае добиться стерильности конъюнктивальной полости не удалось, что сохраняет риск проникновения условно-патогенной флоры во время операции [4]. Профилактическое применение эмпирически подобранных антибактериальных препаратов, в том числе антисептиков, используемых для хирургической подготовки, при наличии в составе микрофлоры глазной поверхности резистентных бактерий малоэффективно, так как их устойчивость создает условия для неполного уничтожения инфекционных агентов при обработке операционного поля и увеличивает риск развития эндофтальмита. В литературе встречаются данные об эффективности повидон-йода в отношении мультирезистентных штаммов коагулазо-негативных стафилококков и золотистого стафилококка, населяющих конъюнктивальную полость у пациентов, которым планировалась ФЭК. Исследователи рекомендуют выполнять посевы с конъюнктивы до операции, производить деколонизацию инстилляциями повидон-йода в случае выявления бактерий с множественной лекарственной устойчивостью и проводить операцию только после получения отрицательного результата мазка [5].

В последнее время во многих медицинских организациях проблема антибиотикорезистентности стала особенно актуальной. Согласно распоряжению Правительства РФ<sup>1</sup>, с 2017 до 2030 г. реализуется стратегия борьбы с ростом числа микроорганизмов, устойчивых к антибактериальным препаратам. Для этого необходимо периодическое наблюдение за спектром микроорганизмов, колонизирующих глазную поверхность, с целью идентификации резистентных штаммов. Учитывая факт наличия у некоторых микроорганизмов устойчивости к использованию антисептиков, а также данных об увеличении бактериальной нагрузки на фоне компрессии мейбомиевых желез, нужно иметь в виду, что можно не достичь стерильности при стандартной предоперационной обработке зоны оперативного вмешательства [8–10]. В каждом офтальмохирургическом стационаре целесообразно и необходимо периодически изучать, анализировать и актуализировать стандарт обработки операционного поля.

**Цель исследования** — оценка стерильности операционного поля и водянистой влаги передней камеры глаза в ходе плановой факоемульсификации при разных способах обработки и отграничении операционного поля.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено 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 75 человек (75 глаз) — 33 мужчины и 42 женщины в возрасте от 48 до 85 лет. У всех

пациентов на дооперационном этапе был осуществлен забор материала из 3-х локусов: конъюнктивальной полости, свободного края век, слезоотводящих путей. Сбор материала происходил в условиях строгой асептики с соблюдением всех санитарно-эпидемиологических правил одним и тем же врачом в медицинской маске, колпаке и перчатках при помощи ассистента. Накануне операции пациентам подстригали ресницы на стороне оперативного вмешательства.

Пациенты были разделены на 3 группы по принципу наличия дополнительной обработки операционного поля:

I — стандартная обработка операционного поля, 30 пациентов;

IA — стандартная обработка операционного поля, дополненная отграничением края верхнего века, 15 пациентов;

II — дополнительная обработка операционного поля, 30 пациентов.

На первом этапе исследования в I группе обработка операционного поля осуществлялась стандартно, согласно установленной в федеральных клинических рекомендациях методике<sup>2</sup>: кожу век и периокулярной области протирали антисептическим раствором, содержащим 79 % этиловый спирт, хлоргексидина биглюконат 0,5 %, после этого производили 2-кратную инстилляцию 5 % раствора повидон-йода в конъюнктивальный мешок с экспозицией 2 минуты и отграничивали операционное поле стерильной тканью с прорезью для глаза. Во II группу вошли пациенты, которым также производили стандартную обработку зоны оперативного вмешательства и далее после установки блефаростата осуществляли дополнительную обработку по разработанному способу. Способ заключался в том, что тупфером с 5 % раствором повидон-йода продольно от латерального к медиальному углу глаза выполняли тщательную обработку интрамаргинального края верхнего и нижнего века и в заключение — области слезного мясца. В конце повторно производили инстилляцию повидон-йода той же концентрации в конъюнктивальную полость с экспозицией 1 минута [11].

В условиях операционной идентично у всех пациентов осуществляли забор материала из конъюнктивальной полости после стандартной обработки и установки блефаростата. Кроме того, во II группе производили забор материала после дополнительной обработки операционного поля. Во всех группах водянистую влагу аспирировали в объеме 0,1 мл после завершения неосложненной факоемульсификации с имплантацией ИОЛ перед гидротампонадой доступов. Полученным объемом водянистой влаги пропитывали тупфер и погружали в пробирку с транспортной средой Эймса. Весь материал был доставлен в лабораторию в тот же день (временной

<sup>1</sup> Распоряжение Правительства РФ от 25.09.2017 № 2045-р (ред. от 11.09.2021) «Об утверждении Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации».

<sup>2</sup> 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.

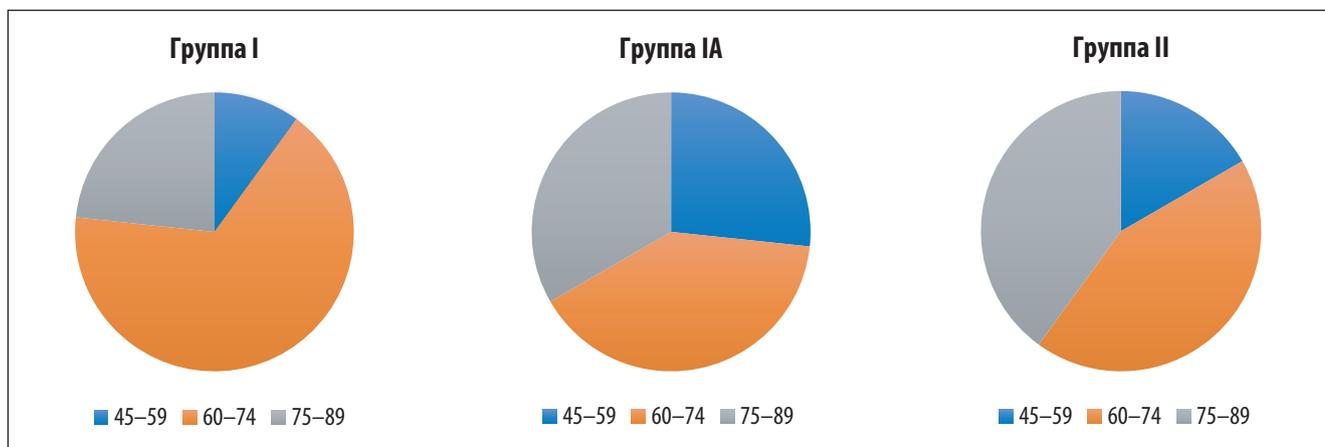


Рис. 1. Распределение пациентов по возрасту

Fig. 1. Patient age distribution

диапазон составил от 1 до 7 часов) для посева по методу «Голд» на следующие питательные среды: кровяной агар, желточно-солевой агар, агар Сабуро. После подрашивания в термостате при 37 °С через 24 часа выделяли «чистую культуру» и проводили идентификацию микроорганизмов масс-спектрометрическим методом MALDI-TOF (Bruker). Чувствительность к антибактериальным препаратам определяли диско-диффузионным методом.

В обеих исследуемых группах для отграничения операционного поля использовались стерильные тканевые салфетки с прорезью, не позволяющие отграничить операционное поле от ресничного края века, где располагаются протоки мейбомиевых желез. Поэтому для сравнения эффективности механического отграничения операционного поля была введена дополнительная группа — IA (15 пациентов) — с отграничением свободного края верхнего века стерильной полимерной пленкой. В данной группе забор материала из локусов на дооперационном этапе не производился. Пациентам этой группы осуществляли обработку операционного поля по стандартной методике, аналогичной таковой в I группе.

Далее фиксировали стерильную самоклеящуюся полимерную пленку в периорбитальной области, осуществляли разрез параллельно глазной щели стерильными хирургическими ножницами. После этого одномоментно с установкой блефаростата подворачивали край пленки под верхнее веко, таким образом отграничивая его от операционного поля. Дополнительная обработка повидон-йодом интрамаргинального края век и слезного мясца перед забором материала с конъюнктивальной полости не производилась. После забора материала не отграниченный пленкой ресничный край нижнего века был обработан тупфером с 5 % раствором повидон-йода продольно от латерального к медиальному углу глаза. Мазок с конъюнктивы после установки блефаростата с отграничением верхнего века и аспират водянистой влаги по завершении ФЭК получали по технике, описанной для I и II групп. Методика выделения

и идентификации микроорганизмов в лаборатории также была идентична.

Средний возраст пациентов составил: в I группе  $70,67 \pm 1,26$  года, в IA —  $65,00 \pm 3,70$ , во II —  $72,13 \pm 1,50$ . Распределение по полу в I группе составило: 40,00 % мужчин и 60,00 % женщин; в IA — 80,00 и 20,00 %; и во II — 46,67 и 53,33 % соответственно. При оценке распределения пациентов по полу и возрасту согласно возрастной периодизации (рис. 1), принятой ВОЗ в 2022 году, в которой выделяют зрелый (45–59 лет), пожилой (60–74 года) и старческий возраст (75–89 лет) статистически значимых различий по критерию  $\chi^2$  не выявлено ( $p = 0,100$ ;  $p = 0,273$  соответственно) [12].

Во всех случаях факоэмульсификация прошла без осложнений, операции выполнены пятью офтальмохирургами.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спектр бактерий в трех локусах составил: грамположительные (70,6 %): *Staphylococcus epidermidis* (48,4 %), *Staphylococcus aureus* (3,1 %), *Corynebacterium macginley* (3,1 %), *Staphylococcus lugdunensis* (2,6 %), *Staphylococcus hominis* (2,1 %), *Staphylococcus warneri* (2,1 %), *Streptococcus oralis* (2,1 %), *Corynebacterium amycolatum* (2,1 %), *Staphylococcus haemolyticus* (1,0 %), *Staphylococcus pasteurii* (1,0 %), *Corynebacterium mastitidis* (1,0 %), *Staphylococcus capitis* (0,5 %), *Micrococcus luteus* (0,5 %), *Kocuria kristinae* (0,5 %), *Propionibacterium* (0,5 %) и грамотрицательные (6,8 %): *Enterobacter cloacae* (4,7 %), *Moraxella osloensis* (1,6 %), *Acinetobacter pitii* (0,5 %).

В I группе в 100 % спектр был представлен грамположительными: *S. epidermidis* (57,95 %), *S. aureus* (6,82 %), *S. lugdunensis* (5,68 %), *St. oralis* (4,55 %), *C. macginley* (7,95 %), *C. amycolatum* (4,55 %), *C. mastitidis* (7,40 %), *S. hominis* (7,40 %), *S. warneri* (3,70 %), *S. capitis* (3,70 %), *M. luteus* (2,27 %), *K. kristinae* (1,14 %), *Propionibacterium* (1,14 %).

У пациентов II группы до вмешательства спектр бактерий в трех локусах несколько отличался от пациентов

**Таблица.** Распределение по локусам бактерий, выделенных от пациентов I и II группы**Table.** Locus distribution of bacteria isolated from group I and II patients

Локус / Locus	I Группа / I Group	II Группа / II Group
Конъюнктивная полость / Conjunctival cavity	<i>S. epidermidis</i> — 16 (55,17 %) <i>E. cloacae</i> — 4 (13,79 %) <i>S. hominis</i> — 1 (3,45 %) <i>S. haemolyticus</i> — 1 (3,45 %) <i>M. osloensis</i> — 1 (3,45 %) <i>Acinetobacter pitii</i> — 1 (3,45 %) Нет роста / No growth — 6 (20,69 %)	<i>S. epidermidis</i> — 16 (44,44 %) <i>S. lugdunensis</i> — 3 (8,33 %) <i>C. macginley</i> — 3 (8,33 %) <i>C. amycolatum</i> — 3 (8,33 %) <i>S. aureus</i> — 1 (2,78 %) <i>S. warneri</i> — 3 (8,33 %) <i>S. hominis</i> — 1 (2,78 %) <i>St. oralis</i> — 1 (2,78 %) <i>C. mastitidis</i> — 2 (5,56 %) Нет роста / No growth — 5 (13,89 %)
Свободный край век / Eyelid margin	<i>S. epidermidis</i> — 13 (43,33 %) <i>E. cloacae</i> — 4 (13,33 %) <i>M. osloensis</i> — 2 (6,67 %) <i>S. hominis</i> — 1 (3,33 %) <i>S. haemolyticus</i> — 1 (3,33 %) <i>S. pasteurii</i> — 1 (3,33 %) <i>S. warneri</i> — 1 (3,33 %) Нет роста / No growth — 7 (23,33 %)	<i>S. epidermidis</i> — 19 (59,34 %) <i>C. macginley</i> — 3 (9,38 %) <i>S. aureus</i> — 2 (6,25 %) <i>S. lugdunensis</i> — 1 (3,13 %) <i>S. warneri</i> — 1 (3,13 %) <i>S. capitis</i> — 1 (3,13 %) <i>M. luteus</i> — 1 (3,13 %) <i>K. kristinae</i> — 1 (3,13 %) Нет роста / No growth — 3 (9,38 %)
Слезотводящие пути / Lacrimal ducts	<i>S. epidermidis</i> — 13 (43,33 %) <i>S. pasteurii</i> — 1 (3,33 %) <i>E. cloacae</i> — 1 (3,33 %) Нет роста / No growth — 15 (50,00 %)	<i>S. epidermidis</i> — 16 (45,71 %) <i>S. aureus</i> — 3 (8,57 %) <i>St. oralis</i> — 3 (8,57 %) <i>C. amycolatum</i> — 1 (2,86 %) <i>C. macginley</i> — 1 (2,86 %) <i>S. lugdunensis</i> — 1 (2,86 %) <i>S. hominis</i> — 1 (2,86 %) <i>S. warneri</i> — 1 (2,86 %) <i>Propionibacterium</i> — 1 (2,86 %) Нет роста / No growth — 7 (20,00 %)

I группы и был представлен при наличии роста: грамположительными (78,69 %): *S. epidermidis* (68,85 %), *S. haemolyticus* (3,28 %), *S. pasteurii* (3,28 %), *S. hominis* (3,28 %), *S. warneri* (1,64 %) и грамотрицательными (21,31 %): *E. cloacae* (14,75 %), *M. osloensis* (4,92 %), *Acinetobacter pitii* (1,64 %) бактериями.

Таким образом, среди всех микроорганизмов во всех локусах в подавляющем большинстве был выделен эпидермальный стафилококк. Детальное распределение по локусам представлено в табл.

Уровень контаминации по всем 3 локусам *S. epidermidis* у пациентов I и II групп составил 70,00 и 63,33 % соответственно, при этом статистически значимых различий по критерию  $\chi^2$  выявлено не было ( $p = 0,584$ ). Это позволило произвести дальнейшую оценку уровня контаминации эпидермальным стафилококком при разной обработке операционного поля и после завершения ФЭК.

Стандартная обработка операционного поля достоверно снизила уровень контаминации конъюнктивной полости в I ( $p < 0,001$ ) и II группах ( $p < 0,001$ ), но оказалась недостаточной для достижения стерильности. У 8 пациентов в I и у 7 во II группе обнаруживали рост культуры стафилококка. Таким образом, уровень контаминации операционного поля составил 26,66 и 23,33 % соответственно. При этом разница между группами не была статистически значима ( $p = 0,766$ ).

После установки блефаростата в 10 случаях регистрировался рост *S. epidermidis* в I группе и в 12 случаях

во II группе. При этом уровень обсеменения конъюнктивы недостоверно возрос в обеих группах: на 6,67 % ( $p = 0,406$ ) в I группе, на 16,67 % во II ( $p = 0,166$ ) и составил 33,33 и 40,00 % соответственно. При анализе по критерию  $\chi^2$  статистически значимой разницы выявлено не было ( $p = 0,593$ ) (рис. 2).

После дополнительной обработки свободного края век и области слезного мясца во II группе определились 2 положительных результата посева против 10 в I группе, в которой указанная методика не проводилась. Таким образом, было установлено снижение уровня контаминации эпидермальным стафилококком на 26,67 % во II группе. При этом уровень обсеменения в I группе оставался неизменным (33,33 %). Из этого следует, что дополнительная обработка 5 % раствором повидон-йода свободного края век и области слезного мясца достоверно снижает контаминацию конъюнктивной полости в 5,004 раза ( $p = 0,010$ ) на момент начала хирургического вмешательства.

При анализе водянистой влаги передней камеры глаза по завершении ФЭК у 7 пациентов (23,33 %) I группы, которым производилась только стандартная обработка, был отмечен рост эпидермального стафилококка. Во II группе с дополнительной обработкой не обнаружены случаи роста *S. epidermidis* (0,00 %) к моменту завершения ФЭК. Среди микроорганизмов, отличных от эпидермального стафилококка, выявленных при посевах водянистой влаги, определялись *S. lugdunensis* (6,66 %), *S. aureus* (3,33 %), *S. warneri* (3,33 %), *M. luteus* (3,33 %)

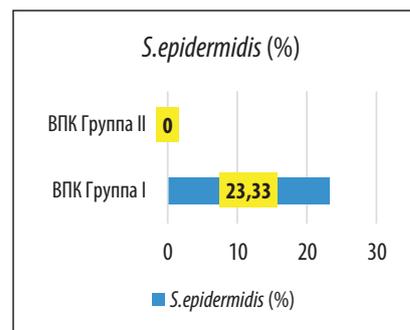
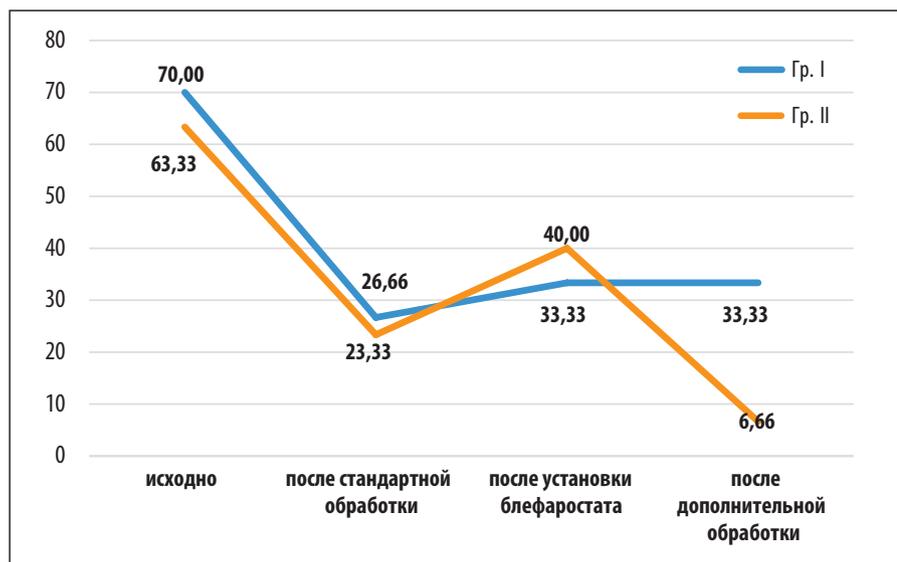
у пациентов I группы и *S. warneri* (6,66 %), *E. cloacae* (3,33 %) во II группе.

При этом у пациентов из I группы *S. warneri* в 3,33 % (1 из 30 случаев) обнаруживался на дооперационном этапе на конъюнктиве и в аспирате слезных путей, а остальные микроорганизмы ранее не встречались ни в одном из локусов. Во II группе бактерии, контаминирующие влагу передней камеры, больше нигде не выделялись, за исключением единственной культуры *S. warneri* (3,33 %), которая также была получена на этапе после дополнительной обработки. Анализ обсемененности водянистой влаги *S. epidermidis* к моменту окончания факоэмульсификации показал достоверное снижение контаминации на 23,3 % после дополнительной обработки 5 % раствором повидон-йода свободного

края век и области слезного мясца в сравнении с группой I ( $p = 0,005$ ) (рис. 2).

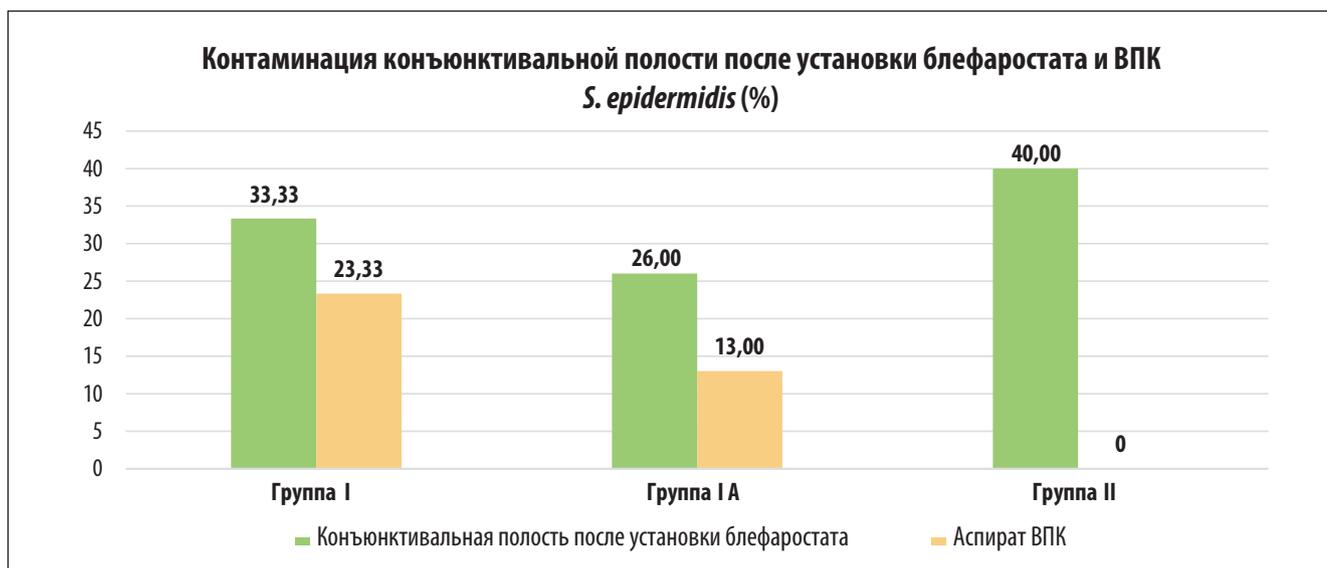
С целью определения влияния механического отграничения операционного поля от свободного края верхнего века и содержимого мейбомиевых желез, опорожняющихся при установке блефаростата рядом с основным разрезом, проведен анализ результатов в IA группе. В этой группе после установки блефаростата с отграничением интрамаргинального верхнего края век полимерной пленкой было получено 26 % положительных посевов *S. epidermidis*. При этом к моменту окончания ФЭК водянистая влага была контаминирована им в 13 % случаев (рис. 3).

Разница в обсеменении эпидермальным стафилококком у всех трех групп после установки блефаростата



**Рис. 2.** Доля контаминации конъюнктивальной полости и ВПК *S. epidermidis*

**Fig. 2.** Proportion of conjunctival cavity and ACF contamination by *S. epidermidis*



**Рис. 3.** Доля контаминации *S. epidermidis* конъюнктивальной полости после установки блефаростата и ВПК на момент завершения ФЭК

**Fig. 3.** Proportion of *S. epidermidis* contamination of the conjunctival cavity after blepharostat placement and ACF at the time of PEC completion

по критерию  $\chi^2$  не была статистически значимой ( $p = 0,663$ ). При этом обнаружались достоверные различия в контаминации влаги передней камеры между тремя группами ( $p = 0,021$ ).

При сравнении группы с механическим отграничением верхнего края век и группы с дополнительной обработкой выявлена статистически значимая разница ( $p = 0,041$ ). Различий между стандартным способом обработки без и с отграничением края век полимерной пленкой получено не было ( $p = 0,430$ ). У одной пациентки IA группы (6,67 % случаев) в аспирате водянистой влаги выявлена микробная ассоциация *S. hominis*, *S. vestibularis* и *E. cloacae*.

Таким образом, применение полимерных пленок в качестве механического отграничения интрамаргинального края верхнего века по эффективности предотвращения контаминации влаги передней камеры уступает методу с дополнительной обработкой повидон-йодом.

Все культуры показали 100 % чувствительность к кожным антисептикам, используемым для обработки операционного поля и к повидон-йоду в разведениях 10, 5 и 3 %. Неэффективность антисептиков ни в одном случае не была связана с наличием к ним резистентной флоры. Причиной недостаточной эффективности стандартной обработки операционного поля, возможно, может служить недостаточное время экспозиции антисептиков. Увеличение доли контаминации эпидермальным стафилококком после установки векорасширителя является фактором, снижающим эффективность стандартной обработки операционного поля. По данным нашего исследования, внедрение дополнительной антисептической обработки краев век, слезного мясца и конъюнктивной полости (после установки блефаростата) 5 % раствором повидон-йода способствуют снижению бактериальной нагрузки и позволяет достичь стерильности влаги передней камеры на момент завершения ФЭК.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*S. epidermidis* превалирует среди микроорганизмов в трех локусах перед плановой ФЭК. Из всех локусов конъюнктивная полость и свободный край век наиболее контаминированы *S. epidermidis*. Дополнительная обработка операционного поля (век, области слезного мясца и конъюнктивной полости) 5 % раствором повидон-йода после установки блефаростата достоверно снижает контаминацию конъюнктивной полости эпидермальным стафилококком в 5,004 раза, а также обеспечивает его отсутствие в водянистой влаге к моменту окончания факоэмульсификации. Механическое отграничение свободного края верхнего века полимерными пленками не имеет достоверного преимущества перед стандартной обработкой операционного поля без его отграничения, а также не препятствует контаминации водянистой влаги по завершению ФЭК и уступает по эффективности дополнительной обработке 5 % раствором повидон-йода. Неэффективность повидон-йода ни в одном случае не связана с наличием к нему резистентной флоры. Учитывая, что по результатам нашего исследования доля контаминации эпидермальным стафилококком увеличивается после установки векорасширителя и что существуют данные об увеличении уровня бактериальной обсемененности глазной поверхности, несмотря на обработку операционного поля повидон-йодом и хлоргексидином, это требует дальнейшего изучения.

## 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;  
Даниленко Е.В. — концепция, анализ полученных данных, редактирование текста;  
Краева Л.А. — концепция, обработка материалов, лабораторное исследование, анализ полученных данных.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Shi SL, Yu XN, Cui YL, Zheng SF, Shentu XC. Incidence of endophthalmitis after phacoemulsification cataract surgery: a Meta-analysis. *Int J Ophthalmol*. 2022 Feb 18;15(2):327–335. doi: 10.18240/ijo.2022.02.20.
- 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.esrs.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.
- 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.
- 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.
- Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Колосовская Е.Н., Краева Л.А. Факторы риска развития эндофтальмитов при факоэмульсификации катаракты (обзор литературы). *Офтальмологические ведомости*. 2023;16(1):67–78.
- Bogdanova TYu, Kulikov AN, Danilenko EV, Kolosovskaya EN., Kraeva LA. Endophthalmitis risk factors associates with phacoemulsification (Literature review). *Ophthalmology Reports*. 2023;16(1):67–78 (In Russ.). doi: 10.17816/OV104740.
- Jolivet S, Lucet JC. Surgical field and skin preparation. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019 Feb;105(1S):S1–S6. doi: 10.1016/j.otsr.2018.04.033. Epub 2018 Nov 2.
- 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.
- 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.
- Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Колосовская Е.Н., Краева Л.А. Способ обработки операционного поля при факоэмульсификации катаракты. Патент RU 2794570, 21.04.2023.
- Богданова Т.Ю., Куликов А.Н., Даниленко Е.В., Колосовская Е.Н., Краева Л.А. Method of operating field treatment during cataract phacoemulsification. Patent RU 2794570, 21.04.2023 (In Russ.).
- Козлова О.А., Секички-Павленко О.О. Теоретические основания определения возрастных границ и возрастной структуры населения в контексте демографического старения. *AlterEconomics*. 2022;19(3):442–463.
- Kozlova OA, Sekicki-Pavlenko OO. Theoretical Framework for the Socio-Economic Research on Age and Ageing in the Context of Contemporary Demographic Trends. *AlterEconomics*. 2022;19(3):442–463 (In Russ.) doi: 10.31063/AlterEconomics/2022.19-3.3.

**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>

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>

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»  
Министерства обороны Российской Федерации  
Даниленко Екатерина Владимировна  
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, заведующая отделением  
неотложной помощи (хирургии катаракты) клиники офтальмологии  
ул. Академика Лебедева, 6 лит. Ж, Санкт-Петербург, 194044,  
Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-8211-6327>

ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт  
эпидемиологии и микробиологии им. Пастера»  
Краева Людмила Александровна  
доктор медицинских наук, заведующая лабораторией медицинской  
бактериологии; профессор кафедры микробиологии  
ул. Мира, 14, Санкт-Петербург, 197101, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-9115-3250>

**ABOUT THE AUTHORS**

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

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

Kirov Military Medical Academy  
Danilenko Ekaterina V.  
PhD, ophthalmologist, head of Rescue Emergency Care Department  
(cataract surgery) of the Ophthalmology Clinic  
Academician Lebedev str. 6, St. Petersburg, 194044,  
Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-8211-6327>

Saint-Petersburg Pasteur Institute  
Kraeva Liudmila A.  
MD, Professor, head of Medical Bacteriology Laboratory  
Mira str., 14, St. Petersburg, 197101, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-9115-3250>



R E P E R

**ПЕРВЫЕ В РОССИИ**

Компания Reper первой в России сделала  
мягкую линзу в 2004 году.

В 2024 году линзы Reper занимают самую  
большую долю российского рынка.



РЕКЛАМА

МИОЛ-Soft-23  
Создана совместно с Чебоксарским  
филиалом МНТК и в дальнейшем развита  
в сотрудничестве со Старостиным В.А.

Горячая линия  
для пациентов и врачей:  
+7 (831) 229-60-39  
[www.reper.ru](http://www.reper.ru)