

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV678735>

EDN: TEDHQW



Стандартизированный подход к обработке операционного поля в офтальмологии. Проблемы выбора антисептических средств, пути их решения

М.В. Гацу^{1,2}, Э.В. Бойко^{1,2}, А.А. Шарма¹, И.В. Хижняк¹, Е.В. Скумина^{1,3}, Т.П. Алексанина¹,
И.Т. Заика¹, Е.А. Абрамова¹

¹ Санкт-Петербургский филиал Национального медицинского исследовательского центра «Межотраслевой научно-технический комплекс „Микрохирургия глаза“ им. акад. С.Н. Фёдорова», Санкт-Петербург, Россия;

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;

³ Центр последипломного образования специалистов медицинского профиля, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Любое хирургическое вмешательство сопровождается инфекционными рисками, самый опасный из которых — эндофтальмит. Одной из причин данного осложнения может стать недостаточная обработка операционного поля, процесс которой в настоящее время не регламентирован. Существует необходимость пошагового описания алгоритма обработки операционного поля при всех офтальмологических операциях, который после обсуждения офтальмологическим сообществом мог бы стать прототипом российского стандарта. Благодаря стандартам обеспечивается безопасность хирургии, появляется возможность обучения и контроля за правильностью выполнения требований. На сегодняшний день в отечественных регламентирующих документах имеется противоречие. Действующий СанПин 3.3686–21 не учитывает анатомические особенности орбитальной области и риски ожога роговицы и конъюнктивы, обусловленные попаданием излишков спиртовых кожных антисептиков на неё, особенно при обработке век. Актуальным также является включение соответствующих рекомендаций алгоритма в обновленную редакцию действующего СанПиН 3.3686–21 для стандартизации подходов к обработке операционного поля и снижения частоты послеоперационных осложнений. В статье отражен алгоритм, подготовленный мультидисциплинарной командой специалистов клиники. Определены этапы процедуры, подобраны антисептические средства, имеющиеся на рынке в Российской Федерации и соответствующие требованиям СанПин 3.3686–21, подобраны составы и концентрации растворов, экспозиция, технология нанесения, исходя из полученных ранее литературных данных мирового опыта.

Ключевые слова: обработка операционного поля в офтальмологии; токсичность; хирургическая безопасность; водный раствор повидон-йода; спиртосодержащие кожные антисептики; единый стандарт; алгоритм; пациентоцентричный подход.

Как цитировать

Гацу М.В., Бойко Э.В., Шарма А.А., Хижняк И.В., Скумина Е.В., Алексанина Т.П., Заика И.Т., Абрамова Е.А. Стандартизированный подход к обработке операционного поля в офтальмологии. Проблемы выбора антисептических средств, пути их решения // Офтальмологические ведомости. 2025. Т. 18. № 3. С. 99–111. DOI: 10.17816/OV678735 EDN: TEDHQW

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV678735>

EDN: TEDHQW

Standardized Approach to Prepare the Surgical Field in Ophthalmology. Challenges in Choosing Antiseptics and Ways to Overcome Them

Marina V. Gatsu^{1,2}, Ernest V. Boiko^{1,2}, Anton A. Sharma¹, Igor V. Khizhnyak¹, Elena V. Skumina^{1,3}, Tatiana P. Aleksanina¹, Irina T. Zaika¹, Ekaterina A. Abramova¹

¹ S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Saint Petersburg Branch, Saint Petersburg, Russia;

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

³ Center for Postgraduate Education of Medical Specialists, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

Any surgical procedure is accompanied by a risk of infection, the most serious of which is endophthalmitis. One of the causes of this complication is inappropriate preparation of the surgical field, which is currently unregulated. There is a need for a step-by-step description of the algorithm for preparation of the surgical field for all ocular procedures, which could become a prototype of the Russian standard after discussion by the ophthalmology community. Standards ensure safety of surgical procedures and make training and control of compliance possible. Current Russian regulatory documents are contradicting. The effective Sanitary Rules and Regulations 3.3686–21 do not consider the anatomical features of the orbit and the risks of corneal and conjunctival burns caused by alcohol topical antiseptics, especially when scrubbing the eyelids. The relevant algorithm recommendations should also be included in the updated version of the effective Sanitary Rules and Regulations 3.3686–21 to standardize approaches to prepare the surgical field and reduce the incidence of postoperative complications. The article presents an algorithm prepared by a multidisciplinary team of clinic specialists. The procedure stages were determined, antiseptics available on the Russian market and complying with Sanitary Rules and Regulations 3.3686–21 were chosen, formulations and concentrations of solutions, exposure, and application technique were determined based on available worldwide published data.

Keywords: surgical field preparation in ophthalmology; toxicity; surgical safety; povidone-iodine aqueous solution; alcohol-based topical antiseptics; unified standard; algorithm; patient-oriented approach.

To cite this article

Gatsu MV, Boiko EV, Sharma AA, Khizhnyak IV, Skumina EV, Aleksanina TP, Zaika IT, Abramova EA. Standardized Approach to Prepare the Surgical Field in Ophthalmology. Challenges in Choosing Antiseptics and Ways to Overcome Them. *Ophthalmology Reports*. 2025;18(3):99–111. DOI: 10.17816/OV678735
EDN: TEDHQW

Submitted: 27.04.2025

Accepted: 30.06.2025

Published online: 30.09.2025

АКТУАЛЬНОСТЬ

Всемирно известная клятва Гипократа содержит основную заповедь врача «не навреди», которая в оригинале звучала так: «Я направлю режим больных к их выгоде сообразно с моими силами и моим разумением, воздерживаясь от причинения всякого вреда и несправедливости» [1]. Выражаясь современным языком, речь идёт о качестве и безопасности медицинской деятельности, которым в международных стандартах «Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals» (JCI) и «ISO 7101» уделяется особое место [2, 3]. Одним из приоритетных разделов этих стандартов является хирургическая безопасность, включающая в себя множество аспектов: идентификация пациента и зоны оперативного вмешательства, лекарственная безопасность, профилактика инфекций, проведение пред-/послеоперационного тайм-аута. Любое хирургическое вмешательство — это риски, которые можно и нужно минимизировать за счёт стандартизации рутинных процедур. Благодаря стандартам появляется возможность обучения и контроля за правильностью выполнения требований.

Инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) остаются актуальной проблемой современной хирургии, в том числе и в офтальмологии. ИОХВ — это инфекции, которые развиваются в течение 30 дней после хирургического вмешательства. Они занимают третье место среди внутрибольничных инфекций. Их доля среди всех нозокомиальных инфекций составляет 15–25%. Частота развития зависит от типа оперативного вмешательства: при чистых ранах составляет 1,5–6,9%, при условно чистых — 7,8–11,7%, при контаминированных — 12,9–17%, при грязных — 10–40% [4, 5]. ИОХВ приводят к длительному и дорогостоящему пребыванию пациентов в стационаре, увеличивая финансовую нагрузку на медицинскую организацию [6–8]. Ненадлежащее лечение с инфекционными осложнениями может привести к снижению общего качества оказания медицинской помощи, инвалидизации пациентов, к судебным искам против медицинской организации, нанося дополнительный ущерб её репутации и финансам, подрывая доверие как среди пациентов, так и среди медицинских специалистов.

Самым опасным среди ИОХВ, встречающихся в офтальмологии, является эндофтальмит. Эндофтальмит — это инфекционное воспаление внутренних оболочек глазного яблока, развивающееся в результате попадания внутрь глаза бактерий, грибов, как правило, из конъюнктивального мешка, с кожи век и ресниц во время или после операции. Глазная поверхность здоровых людей заселена аэробными и анаэробными бактериями, которые относятся к нормальной бактериальной флоре конъюнктивы. Исследования конъюнктивальной флоры показывают, что наиболее распространёнными бактериями, культивируемыми с поверхности глаза, являются: *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* spp., *Propionibacterium* spp.,

Klebsiella spp. Наиболее часто при послеоперационном эндофтальмите выделяют грамположительные бактерии — *S. epidermidis* (33–77%), *Streptococcus viridans* и *Staphylococcus aureus* (10–21%). Грибковая колонизация поверхности глаза встречается реже, её распространённость составляет до 8%. Большинство грибковых эндофтальмитов вызывается нитевидными грибами разновидности *Aspergillus* [9–12]. Генетическое тестирование показало, что при эндофтальмите возбудитель относится к собственной периокулярной флоре пациента и попадает в глаз путём прямой инокуляции во время операции [13].

Риск инфицирования в операционном блоке может быть связан с погрешностями обработки рук персонала, режима и правил стерилизации, других расходных материалов, нарушением движения воздушных потоков и перемещением персонала по операционным залам, наконец, нарушением соблюдения правил асептики и антисептики, в том числе с нарушением правил обработки операционного поля [14]. В учреждениях, где высока нагрузка на один операционный стол в течение рабочего дня, риски послеоперационных осложнений возрастают и могут приводить к развитию острого гнойного эндофтальмита, иногда возникающего несмотря на проводимую асептику и превентивную антибактериальную терапию. Одна из причин данного осложнения — недостаточная обработка операционного поля, процесс которой в нашей стране не регламентирован для офтальмологического профиля.

Цель работы состояла в разработке прототипа стандарта обработки операционного поля в офтальмохирургии, соответствующего мировым стандартам и удовлетворяющего действующим требованиям Роспотребнадзора, Росздравнадзора Российской Федерации.

РАЗДЕЛ 1

В первой части нашего литературного обзора проведён анализ отечественных и зарубежных литературных данных. Особое внимание уделено вопросам подбора антисептических лекарственных средств, их кратности и последовательности применения, необходимой экспозиции, выявления основных источников инфекции в области хирургического вмешательства, вариантам стандартизации процедуры в соответствии с эпидемиологической безопасностью, токсическим действием используемых средств на роговицу и другие ткани глаза для последующей разработки стандарта обработки операционного поля.

Во второй части работы была изучена динамика обесцвечивания кожи после нанесения разных концентраций окрашенного антисептика повидон-йода (ПоЙ) на кожу периорбитальной области пациентов.

На соматически здоровых добровольцах (без эндокринных заболеваний щитовидной железы, других органов и систем), с I–III фототипами кожи по Фицпатрику (кельтский, нордический, тёмный европейский)

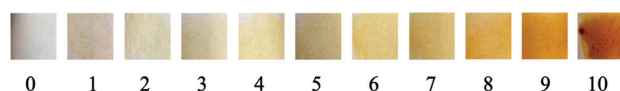


Рис. 1. Шкала степени окрашивания кожи. 0 — нет окрашивания (не вызывает дискомфорт); 1 — низкая интенсивность окрашивания; 2–6 — средняя интенсивность окрашивания; 7–9 — высокая интенсивность окрашивания; 10 — очень высокая интенсивность окрашивания.

проводилась имитация обработки операционного поля путём двукратного нанесения спиртосодержащего антисептика в зону предполагаемого операционного поля с экспозицией 2 мин, а также нанесение на три разграниченных участка кожи, окрашенных водными растворами ПоИ 5, 7,5, 10% соответственно, которые наносились полосками стерильной салфеткой двукратно с экспозицией 2 мин.

По разработанной нами шкале визуальной оценки окрашивания кожи (рис. 1) в баллах от 0 до 10 оценена интенсивность окрашивания через 2 мин после нанесения и далее через каждые 30 мин в течение 5 ч наблюдения. Выполнен расчёт среднего значения и стандартного отклонения интенсивности окрашивания в баллах на каждом временном интервале для всех трёх концентраций растворов.

РАЗДЕЛ 2

Для обработки конъюнктивы были изучены 0,05–0,1% водные растворы хлоргексидина биглюконата и 0,25–10% ПоИ. По данным разных авторов, предпочтение отдаётся 5% водному раствору ПоИ [15–18]. Выбор данной концентрации препарата для обработки конъюнктивы основан на оптимальном сочетании эффективности и безопасности 5% раствора, выгодно отличающегося от более токсичных (7,5 и 10%) концентраций. Частота негативных реакций со стороны конъюнктивы, по мнению A.W. Ferguson и соавт. [19], напрямую связана с превышающей 5% концентрацией ПоИ, pH которого существенно отличается от физиологического, так как pH только 5% раствора приближается к pH конъюнктивы. Помимо этого, исследования E. Pels и G. Vrensen [20] демонстрируют дозо- и экспозиционно-зависимое проникновение йода из эпителия роговицы в её строму, что также может вызвать нежелательные последствия, встречающиеся в клинической практике. Так, случайное закапывание 7,5% раствора ПоИ на глазную поверхность привело к химическому ожогу, несмотря на своевременное орошение, что свидетельствует о токсичности этой концентрации изучаемого вещества для роговицы [21].

Безопасная и эффективная экспозиция 5% раствора ПоИ при первичном закапывании в конъюнктивальный свод составляет 3 мин, при повторном закапывании после наложения блефаростата — 30 с [9, 16–18, 22]. Данный раствор в готовой форме в нашей стране пока не получил

широкого распространения, поэтому клиникам приходится его получать путём разведения 10% раствора, однако нецентрализованное разведение также является риском инфицирования.

Американская академия офтальмологии рекомендует водный раствор ПоИ использовать не только для орошения конъюнктивального мешка, но и для обработки кожи вокруг глаз. Применение неразбавленного 10% водного раствора ПоИ для подготовки кожи является важным этапом антисептики. Выявлено, что 5% водный раствор приводит к увеличению риска эндофтальмита по сравнению с 10% раствором [23].

В руководстве ESCRS (2013) в разделе по обработке операционного поля не регламентируется весь пошаговый процесс, рекомендуется использование 5–10% водных растворов ПоИ для обработки кожи периорбитальной области как минимум за 3 мин до начала операции. Применение каких-либо спиртосодержащих антисептиков не описывается, видимо, в связи с риском попадания спирта на роговицу с последующим её повреждением [15].

Отсутствие чётких регламентов приводит к тому, что в офтальмологических отделениях данная процедура проводится по-разному и в ряде случаев не соответствует современным противоэпидемическим требованиям¹ [15, 19, 22]. С одной стороны, такой подход даёт медицинской организации и врачу право выбора препаратов к закупке, с другой стороны, не позволяет стандартизировать процедуру обработки операционного поля с целью уменьшения риска возможных осложнений как самой обработки, так и операции, затрудняет обучение персонала и контроль выполнения процедуры, а также не учитывает требования контролирующих медицинскую деятельность организаций.

Предпосылки к стандартизации обработки операционного поля в офтальмологии в нашей стране были изложены в ряде работ и клинических рекомендаций, однако они существенно отличаются друг от друга.

В Клинических рекомендациях по возрастной катаракте (2015) рекомендовано кожные покровы обрабатывать 10% раствором ПоИ либо другими антисептиками на водной или спиртовой основе, конъюнктивальную полость — двукратно 5% раствором ПоИ, не менее 2 мин. Целесообразно выполнять изоляцию ресниц специальными самоклеящимися полимерными плёнками [24]. В Клинических рекомендациях «Катаракта старческая» (2024) предложено нанесение 5–10% раствора ПоИ на роговицу, в конъюнктивальный мешок и на кожу вокруг глаза как минимум за 3 мин до начала операции [25]. В публикации В.В. Нероева и соавт. [16] идёт отсылка на приказ Минздрава СССР от 31.07.1978 № 720, в соответствии

¹ СанПин 3.3686–21 «Санитарно-профилактические требования по профилактике инфекционных болезней». Раздел XLIV. Профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. (утв. 28.01.2021).

с которым рекомендуется проводить обработку операционного поля с использованием 10% водного раствора. В Клинических рекомендациях по сквозному макулярному разрыву (2024) раздел обработки операционного поля регламентирует необходимость предоперационной обработки кожи век, области вокруг глаз и глазной поверхности антисептиками, включая препараты йода [26]. Т.Ю. Богдановой и соавт. [27] предложено проводить обработку кожи век и периокулярной области антисептическим раствором, содержащим 79% этиловый спирт и 0,5% раствор хлоргексидина биглюконата, а в конъюнктивальный мешок закапывать двукратно 5% раствор ПоИ с экспозицией 2 мин, а после установки блефаростата обрабатывать смоченным им тупфером интермаргинальный край век и область слёзного мясца и дополнительно закапывать его в конъюнктивальный мешок с экспозицией в 1 мин.

По мнению М.G. Speaker и соавт. [13], гигиена придаточного аппарата глаз и конъюнктивы для снижения нагрузки комменсальной флоры является важным этапом предоперационной подготовки. О соблюдении обязательных правил в ходе предоперационных процедур сообщают Т.Р. Гильманшин и соавт. [28], обращая внимание на обработку операционного поля (в том числе веки, ресницы, брови) йодсодержащим раствором, использование веко-расширителей, исключение соприкосновений иглы с веками и ресницами, век с местом инъекции, парацентезами, портами, после последнего нанесения водного раствора ПоИ, отсутствие инфекций конъюнктивы, век или других структур придаточного аппарата глаза, исключение процедуры массажа или манипуляций в области век. Данные рекомендации могут повысить безопасность оперативных вмешательств. Кроме того, необходимо использовать адекватную анестезию для удобства и комфорта пациента, стерильные хирургические перчатки и салфетку для операционного поля [29–30].

Несмотря на то что большинство наших и зарубежных коллег для предоперационной обработки кожи отдают приоритет 10% водному раствору ПоИ (табл. 1), в настоящее время мы не можем его использовать в качестве монопрепарата согласно действующему СанПин 3.3686–21, в котором имеется противоречие — регламентируется *«двукратная обработка кожи стерильным тампоном, обильно смоченным в спиртосодержащем кожном антисептике приоритетно с красителем для визуального определения границы обработанного участка»* с экспозицией согласно инструкции к препарату, что для большинства спиртовых кожных антисептиков составляет 2 мин. Эти требования не учитывают анатомические особенности орбитальной области и рисков ожога роговицы, обусловленные попаданием излишков спиртовых кожных антисептиков на неё, особенно при обработке век. Неверные круговые движения могут способствовать размыканию век, в связи с чем возникает необходимость отжима излишков раствора. Преимущество окрашенного антисептика за счёт видимости на кожных покровах зоны

хирургического вмешательства заключается в снижении количества применяемого препарата и, как следствие, уменьшение риска нежелательных реакций в результате местного воздействия и возможной системной абсорбции раствора². СанПин 3.3686–21 разные специалисты трактуют по-своему при поиске ответа на вопрос: «Можно ли после обработки одним антисептическим средством использовать второе?». Мнения расходятся, одни говорят это возможно, другие — нет; для водных растворов характерен более длительный период высыхания в сравнении со спиртовыми, что затрудняет приклеивание операционной стерильной салфетки. Согласно исследованию L.A. Mermel [31], различные механизмы действия разных антисептических средств и последовательное их применение приводят к значительному улучшению результатов по снижению риска инфекций в ходе хирургических вмешательств, в сравнении с двукратным применением водного раствора ПоИ или спиртового раствора хлоргексидина.

Кроме того, при обработке операционного поля у детей в возрасте до 7 лет согласно СанПин 3.3686–21 должны быть использованы антисептики только на основе этилового спирта³.

Только на примере двух клинических рекомендаций и протоколе интравитреального введения препаратов видно, что каждый раз возникает необходимость в описании обработки операционного поля в офтальмологии, которая не должна отличаться в зависимости от проводимой операции, так как каждое вмешательство имеет риски инфицирования и разные подходы затрудняют деятельность медицинского персонала.

Кроме того, в описанных выше рекомендациях, в материалах, опубликованных в зарубежной печати, не представлены последовательно все этапы процесса обработки операционного поля, не указаны важные особенности каждого из них, а следовательно, нет пояснений, почему необходимо проводить эти этапы именно так, и к чему могут привести нарушения их исполнения. Без понимания, почему надо проводить ту или иную процедуру так, а не иначе, невозможен процесс обучения персонала и формирования культуры качества и безопасности медицинской деятельности.

РАЗДЕЛ 3

Большинство офтальмологических операций в настоящее время проводятся амбулаторно и не требуют наложения асептической повязки, скрывающей периорбитальную область. Обработанная ПоИ кожа пациентов меняет цвет и потенциально может вызвать этим косметическую неудовлетворённость, что привлекло наше внимание.

² СанПин 3.3686–21 «Санитарно-профилактические требования по профилактике инфекционных болезней». Раздел XLIV. Профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. (утв. 28.01.2021).

³ Там же.

Таблица 1. Комбинации антисептических средств для применения в офтальмологии

Источник	Год	Обработка век и кожи периорбитальной области	Обработка конъюнктивального мешка	Токсичность антисептика
H. Wille [32]	1982	Нет информации	Предоперационная обработка конъюнктивального мешка ПоИ, концентрация не указана	В глазах, обработанных ПоИ, средняя потеря эндотелиальных клеток составила 11,8%. В контрольной группе без закапывания ПоИ — 9,6%
I. Apt и соавт. [33]	1984	Нет информации	10% раствор ПоИ, разведённый 1:1 в 0,9% растворе натрия хлорида	Нет информации
S.M. Mac Rae и соавт. [21]	1984	Нет информации	Нет информации	1. 10% раствор ПоИ вызывал минимальное поражение поверхностного слоя эпителия через 30 мин. 2. Описан случай токсического действия на роговицу 7,5% раствора ПоИ. 3. ПоИ нетоксичен, если приготовлен в виде раствора без моющего средства, но токсичен для роговицы, если приготовлен с детергентами.
M.G. Speaker и J.A. Menikoff [34]	1991	10% раствор ПоИ	1. 2 капли 5% раствора ПоИ, затем промывание 0,9% раствором натрия хлорида. 2. Использовали свежие одноразовые флаконы 5% раствора ПоИ, изготовленные и упакованные в аптеке путём разведения 10% раствора ПоИ 1:1 со сбала-лансированным 0,9% раствором натрия хлорида	Небольшое количество раствора ПоИ, которое может попасть из конъюнктивальной жидкости в глаз во время внутриглазной процедуры, не повреждает эндотелий роговицы. Однако большие дозы (более 5%) токсичны для эндотелия.
D.L. Derekis и соавт. [35]	1994	10% раствор ПоИ	5% раствор ПоИ, 60 с экспозиция	Нет информации
A.W. Ferguson и соавт. [19]	2003	5% раствор ПоИ	5% раствор ПоИ от 30 с, отмечено до 96,7% уменьшение числа микроорганизмов, достигаемого всего за 1 мин орошения	Выбор 5% раствора ПоИ, в отличие от 10% основного раствора, был основан на опасениях по поводу токсичности неразбавленной формы и доказательной базы в поддержку использования 5% раствора
P.-C. Wu и соавт. [36]	2006	10% раствор ПоИ	5% раствор ПоИ	Нет информации
Э.В. Бойко и соавт. [37]	2010	Обязательна обработка операционного поля по стандартной методике	5% раствор ПоИ с экспозицией 3 мин и последующим промыванием 0,9% раствором натрия хлорида, что является доказанным методом для уменьшения риска послеоперационных эндофтальмитов	Нет информации
C.V. Stranz и соавт. [38]	2011	5% водный раствор ПоИ с экспозицией 2 мин, двукратно	Нет информации	Нет информации
Руководство ESCRS [15]	2013	5–10% раствор ПоИ на роговицу, конъюнктивальный мешок и кожу вокруг глаза как минимум за 3 мин до начала операции. При аллергии на ПоИ и гипертиреозе рекомендовано использовать 0,05% водный раствор хлорексидина	Нет информации	

Продолжение таблицы 1

Источник	Год	Обработка век и кожи перiorбитальной области	Обработка конъюнктивального мешка	Токсичность антисептика
D.A. Friedman и соавт. [39]	2013	Нет информации	Проспективное рандомизированное исследование времени контакта (15, 30, 60 с) 5% раствора ПоИ во время интравитреального введения ингибитора ангиогенеза показало, что 30-секундная экспозиция значительно снизило постоянную бактериальную нагрузку по сравнению с 15-секундным воздействием	Нет информации
R.L. Avery и соавт. [40]	2014	10% раствор ПоИ, рекомендовано избегать трения или надавливания на веки	5% раствор ПоИ, экспозиция 30 с, двукратно	Нет информации
Клинические рекомендации по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой [24]	2015	10% раствором ПоИ либо другими сертифицированными антисептиками на водной или спиртовой основе	Двукратно 5% раствор ПоИ, не менее 2 мин. Целесообразно выполнять изоляцию ресниц специальными самоклеящимися полимерными плёнками	Нет информации
T.P. Гильманшин, P.P. Файзрахманов [28]	2016	Обработка операционного поля (в том числе веки, ресницы, брови) антисептическим йодным раствором, использование векорасширителей		Нет информации
И.Э. Иошин [17]	2017	10% раствор ПоИ	Раствором ПоИ в разведении 1:2 0,9% раствором натрия хлорида.	Указано на перспективность именно водного раствора, так как растворы, содержащие спирт или другие детергенты, обладают токсичностью для эпителия роговицы
A.Grzybowski и соавт. [18]	2018	Исследована эффективность ПоИ в концентрации от 0,1 до 10%. Рекомендованы концентрации от 2,5 до 10%, с экспозицией 30–120 с, при которых сохраняется длительный высокий бактерицидный эффект	5% раствор ПоИ, экспозиция 30 с с повторной инстилляцией	Нет информации
Royal College of Ophthalmologists Ophthalmic Service Guidelines: Intravitreal injections therapy [41]	2018	Нет информации	5% раствор ПоИ с экспозицией 3 мин. 0,1% раствор хлоргексидина для пациентов с раздражением вследствие применения ПоИ	Нет информации
A.H. Барсуков и соавт. [42]	2018	При схожей эффективности хлоргексидина и ПоИ при обработке операционного поля последний обладает преимуществом благодаря своей видимости на кожных покровах хирургического вмешательства	Нет информации	ПоИ имеет очень низкую цитотоксичность по сравнению с другими антисептиками (полигексанид, октенидин, хлоргексидин и перекись водорода) при тестировании на коже и оромукозальной клеточной линии (цитотоксичность сходная с октенидином, но ниже, чем у хлоргексидина)
V.B. Нероев и соавт. [16]	2020	10% водный раствор ПоИ (или другой препарат из группы «Антисептики и дезинфицирующие средства» в случае непереносимости йода)	5% водный раствор ПоИ с экспозицией не менее 30 с (или другой препарат из группы «Антисептики и дезинфицирующие средства» в случае непереносимости йода)	Нет информации

Окончание таблицы 1

Источник	Год	Обработка век и кожи периорбитальной области	Обработка конъюнктивального мешка	Токсичность антисептика
П.С. Херш [43]	2020	10% раствор ПоИ, начиная с медиального угла глазной щели, продолжая обработку латерально по поверхности век, далее круговыми движениями, расширяя зону обработки кнаружи, закрашивая область над бровью и спускаясь ниже на щеку. Не смывать ПоИ с обработанного участка, чтобы не допустить распространения секрета мейбомиевых желёз	1–2 капли 5% раствора ПоИ	Нет информации
Ю.С. Астахов, В.П. Николаенко [44]	2021	5–10% раствор ПоИ	5% раствор ПоИ	Нет информации
Т.Ю. Богданова, А.Н. Куликов [27]	2023	Антисептическим раствором, содержащим 79% этиловый спирт, 0,5% раствор хлоргексидина биглюконата	Двукратно обрабатывать 5% раствором ПоИ с экспозицией 2 мин, а после установки блефаростата обрабатывать интрамаргинальный край век, область слёзного мясца тупфером, смоченным 5% раствором ПоИ, и дополнительно закапывать его в конъюнктивальный мешок с экспозицией в 1 мин	Нет информации
Клинические рекомендации «Катаракта старческая» [25]	2024	5–10% раствор ПоИ на роговицу, конъюнктивальный мешок и кожу вокруг глаза как минимум за 3 мин до начала операции		Нет информации
Клинические рекомендации «Сквозной макулярный разрыв. Витреомакулярный тракционный синдром» [26]	2024	Регламентирует необходимость предоперационной обработки кожи век, области вокруг глаз и глазной поверхности антисептиками и дезинфицирующими средствами (включая препараты йода) с использованием противовоспалительных и противомикробных препаратов		Нет информации

Примечание. ПоИ — повидон йод.

При обработке кожи водным раствором ПоИ в концентрациях 5, 7,5 и 10% в течение пятичасового периода наблюдения не происходит полного обесцвечивания окрашенных участков кожных покровов. Статистически значимых различий между интенсивностью окрашивания кожи во всех временных промежутках между растворами разной концентрации не выявлено ($p > 0,1$). Окрашивание кожи может стать причиной неудовлетворённости особенно амбулаторных пациентов, которым необходимо покидать клинику в день операции. Это требует от нас проведения профилактической беседы с пациентом, предложение воспользоваться солнцезащитными очками после операции, соблюдая пациентоцентричный подход в оказании медицинской помощи.

Решением для быстрого устранения окрашивания кожи может стать обесцвечивание кожи с помощью 0,05% водного раствора хлоргексидина биглюконата, который показал свою 100% эффективность после использования всех концентраций ПоИ, приводя к полному обесцвечиванию кожи благодаря хорошей растворимости антисептика. Обработку области хирургического вмешательства 0,9% раствором натрия хлорида мы не рекомендуем в связи с отсутствием антисептических свойств раствора, спиртосодержащие — в связи с риском попадания как на роговицу, так и в полость глаза. Однако данная манипуляция предполагает дополнительные трудозатраты персонала, расход средств клиники и удлиняет время нахождения пациента в операционной.

РАЗДЕЛ 4

Проведённые выше исследования утвердили наше мнение о необходимости пошагового описания алгоритма обработки операционного поля при всех офтальмологических операциях, который после обсуждения офтальмологическим сообществом мог бы стать прототипом российского стандарта.

Подготовка алгоритма выполнена мультидисциплинарной командой специалистов клиники, которая определила этапы процедуры, подобрала антисептические средства, имеющиеся на рынке в Российской Федерации, которые соответствуют требованиям СанПин 3.3686–21, определила их концентрацию и экспозицию, технологию их нанесения, исходя из полученных ранее литературных данных. Выделены основные этапы процедуры, включающие подготовку антисептических средств, первичную обработку конъюнктивы, обработку кожи, повторную обработку конъюнктивы и промывание конъюнктивальных сводов.

ПРЕДЛАГАЕМЫЙ АЛГОРИТМ

Операционная медицинская сестра должна оценить качество предварительной подготовки операционного поля: отсутствие видимых загрязнений, декоративной косметики, повреждений кожи в области обработки, при наличии загрязнений кожи — устранить их (рис. 2, а, б). Отсутствие аллергии или других противопоказаний в анамнезе уточняется во время предоперационного тайм-аута, выполняемого непосредственно перед операцией/инвазивной процедурой.

Обработка операционного поля осуществляется в три этапа, визуализация которого представлена ниже.

Этап I включает следующие действия операционной медсестры:

1. Обработка рук. Надеть нестерильный колпак, нестерильную медицинскую маску. Провести хирургическую обработку рук в соответствии с требованиями СанПин 3.3686–21. Надеть стерильный хирургический одноразовый халат и стерильные хирургические перчатки (рис. 2, с, д).

2. Подготовка растворов. Операционная медицинская сестра должна приготовить наборы лекарственных средств для применения, выложить все необходимые изделия медицинского назначения на стерильную салфетку малого операционного стола (рис. 2, е).

Этап II, выполняемый операционной медицинской сестрой или офтальмохирургом (исполнителя определяет оперирующий врач-офтальмолог), **включает следующие действия:**

1. Предупредить пациента, что будут закапаны капли. Попросить посмотреть вверх.

Перед обработкой кожных покровов пациента следует из стерильного шприца провести инстилляцию

в конъюнктивальный мешок 3–4 капли или 0,1 мл раствора местного глазного анестетика с использованием стерильного шприца со стерильной канюлей, например, раствор оксибупрокаина 0,4%. *(Необходимо учесть, что при использовании операционных стерильных канюль объём капли может отличаться от оригинального флакона производителя).* Выдержать экспозицию не менее 30 с. При наличии аллергических реакций или других противопоказаний в анамнезе использовать другой глазной анестетик (рис. 2, ф).

2. Провести инстилляцию в конъюнктивальный мешок 4–5 капель 5% водного раствора ПоИ⁴. Выдержать экспозицию не менее 3 мин (рис. 2, г). При наличии аллергических реакций или других противопоказаний в анамнезе использовать 0,05% водный раствор хлоргексидина с экспозицией не менее 3 мин. Время контролировать по настенным электронным часам.

3. Попросить пациента закрыть, но не жмурить и не открывать глаза, чтобы воспрепятствовать затеканию кожного антисептика в медиальный угол глаза и в конъюнктивальный мешок.

4. Взять последовательно две стерильные марлевые салфетки, обильно смочить в 10% водном растворе ПоИ.

Обработать кожу век и периорбитальной области следующим образом:

- дугообразными движениями обработать **большое** операционное поле периорбитальной области первой стерильной салфеткой с 10% ПоИ от носа к виску, от центра к периферии, захватывая область над бровью, спускаясь ниже на щеку и спинку носа (данные движения минимизируют размыкание век и попадание раствора на роговицу) (рис. 2, h). Сбросить использованную марлевую салфетку в контейнер «Отходы. Класс Б»;
- повторно дугообразными движениями обработать **малое** операционное поле орбитальной области второй стерильной салфеткой с 10% ПоИ — от носа к виску, от центра к периферии (рис. 2, i). Сбросить использованную марлевую салфетку в контейнер «Отходы. Класс Б».

5. Дополнительно обработать веки третьей стерильной марлевой салфеткой с 10% ПоИ одним движением, начиная от медиального угла глазной щели по прямой линии (для обработки зоны роста ресниц) (рис. 2, j). Сбросить использованную марлевую салфетку в контейнер «Отходы. Класс Б». Экспозиция 2 мин. Излишки раствора удалить дополнительной сухой стерильной марлевой салфеткой. Операционное поле должно быть сухим, чтобы правильно его заклеить.

6. Предупредить пациента, что его лицо будет накрыто стерильной одноразовой офтальмологической простыней

⁴ Нами используется единственный препарат на рынке: «Покрытие роговичное стерильное под торговым наименованием «Иодофтал», ТУ № 9393-006-29039336-07 ООО «Научно-экспериментальное производство «Микрохирургия глаза»».

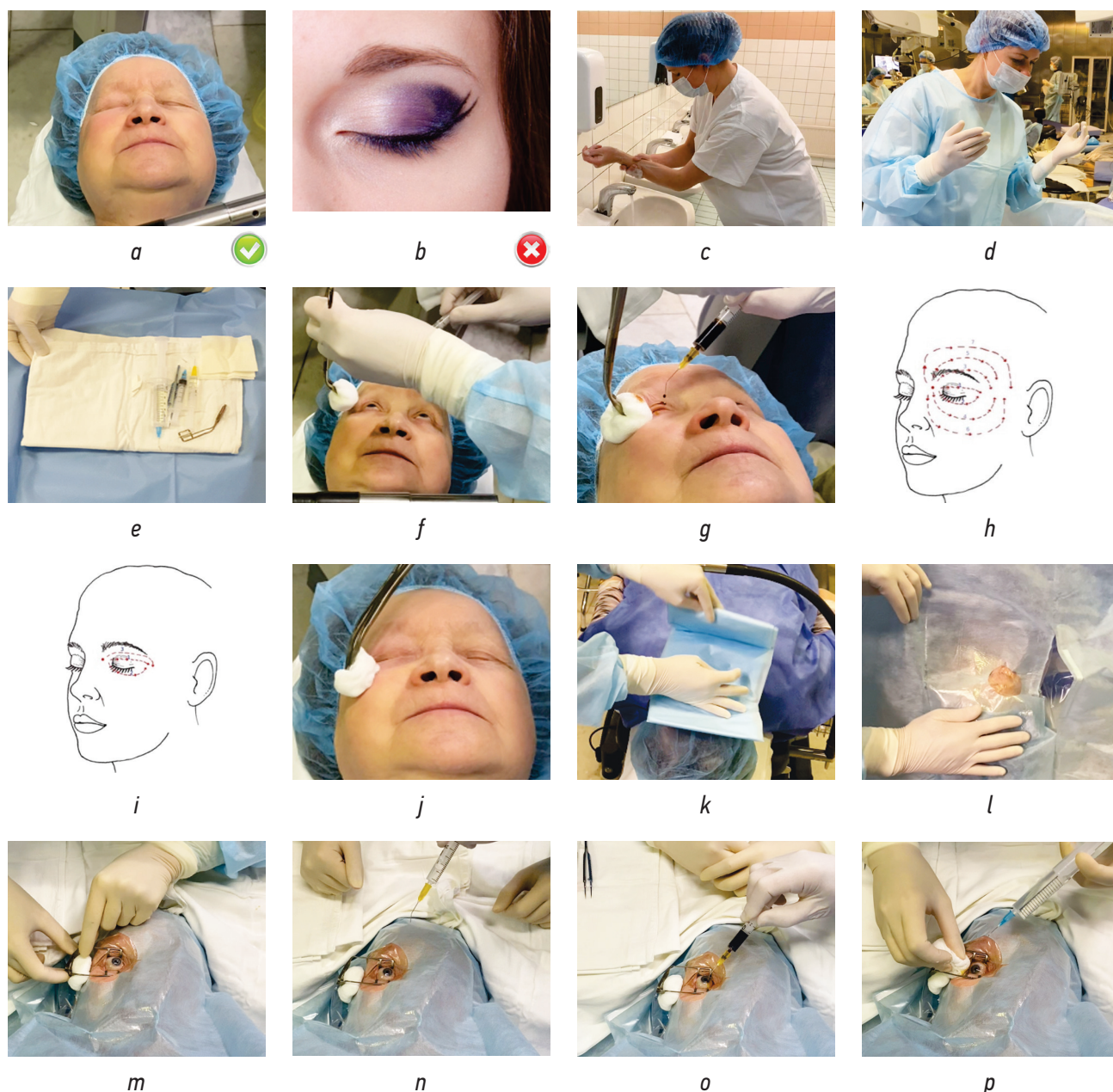


Рис. 2. Образец визуализации алгоритма. На фото представлены сотрудники Санкт-Петербургского филиала НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова.

(информируем об этапах, чтобы пациент не испытывал стресс от неясных действий).

7. Разместить стерильную одноразовую простыню офтальмологическую с карманом и фиксатором (или стерильную одноразовую простыню офтальмологическую, плёнку хирургическую инцизную стерильную) (рис. 2, к).

8. Плотно прижать стерильную одноразовую простыню, разгладить и приклеить к коже периорбитальной области во избежание затекания жидкостей на шею и спину пациента (рис. 2, л).

Этап III, выполняемый врачом-офтальмологом (хирургом), включает следующие действия:

1. Во время установки стерильного векорасширителя, заправить кончики плёнки стерильной

офтальмологической простыни вокруг и за края век, полностью покрывая ресницы и края век прозрачной поверхностью простыни, разгладить её у виска. Для сбора избыточной жидкости поместить стерильную марлевую салфетку у латерального угла глаза (рис. 2, м).

2. Попросить пациента посмотреть вверх. Попросить операционную медицинскую сестру провести инстилляцию из стерильного шприца в конъюнктивальный мешок 3–4 капли местного анестетика (рис. 2, н). Выдержать экспозицию не менее 30 с.

3. Попросить операционную медицинскую сестру провести инстилляцию в конъюнктивальный мешок 4–5 капель 5% водного раствора Пой (рис. 2, о). Выдержать повторную экспозицию не менее 30 с.

4. Смыть весь антисептик из конъюнктивального мешка раствором BSS для предотвращения попадания в полость глаза (рис. 2, р).

5. Если пациент в сознании, уточнить его самочувствие.

Необходимо отметить, что данный алгоритм не соответствует действующему СанПин 3.3686–21, однако на основании мирового опыта с хирургической точки зрения считаем его верным.

Возможно также рассмотреть последовательное использование разных растворов: первичная инстилляцией 5% водного раствора ПоИ в конъюнктивальный мешок с экспозицией 3 мин, во время которой иницируется обработка кожи 0,5% спиртовым раствором хлоргексидина биглюконата для обезжиривания и первичной асептики поверхности. После чего необходимо обеспечить контрольную обильную обработку кожи окологлазничной области и краёв век окрашенным 10% водным раствором ПоИ, как минимум дважды (большое и малое поле), затем повторную обработку конъюнктивального мешка 5% водным раствором ПоИ с экспозицией 30 с, что на сегодняшний день не регламентировано отдельными нормативными актами и СанПин 3.3686–21, но частично описывается в литературе. В случае истинной аллергии на йодосодержащие препараты или других противопоказаний рекомендуется применять 0,5% спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата для кожи и 0,05% водный раствор для конъюнктивы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все этапы обработки операционного поля имеют риски инфицирования, связанные с приготовлением растворов, несоблюдением экспозиции, техники их нанесения. По нашему мнению, существует потребность в создании и утверждении единого национального алгоритма обработки операционного поля. Актуальным также является разработка коммерчески доступных препаратов для подготовки пациентов к операции в стерильной упаковке, например в юнидозах либо в преднаполненных шприцах, как это практикуется в других странах мира.

Водный раствор ПоИ, постепенно обесцвечиваясь, оставляет следы окрашивания на коже, как минимум в течение 5 ч, что может вызывать дискомфорт как у амбулаторных пациентов, так и у окружающих их людей после выхода из клиники. Для устранения этого косметически негативного последствия не следует исключать возможность проведения послеоперационного туалета окрашенной кожи периорбитальной области с помощью 0,05% водного раствора хлоргексидина биглюконата.

Для пациента необходимо обеспечивать качественное и безопасное лечение, заботиться об эмоциональном состоянии, комфорте, удовлетворённости и вовлечённости в процесс лечения и в то же время не следует нагружать

персонал излишними и избыточными процедурами, предоставлять им возможность к комфортной и стандартизированной работе.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. М.В. Гацу — концепция и дизайн исследования, сбор материала, написание текста, утверждение рукописи для публикации; Э.В. Бойко — концепция и дизайн исследования, редактирование текста, утверждение рукописи для публикации; А.А. Шарма — сбор материала, написание текста; Е.В. Скумина, Т.П. Алексанина, И.В. Хижняк, И.Т. Заика, Е.А. Абрамова — редактирование текста. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Согласие на публикацию. Все сотрудники СПб филиала НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова дали добровольное устное информированное согласие на публикацию фотографий в научном журнале, включая его электронную версию. Объём публикуемых данных с сотрудниками согласован.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Все данные доступны в статье.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFO

Author contributions: M.V. Gatsu: conceptualization, investigation, writing—original draft, approval of the manuscript for publication; E.V. Boiko: conceptualization, writing—review & editing, approval of the manuscript for publication; A.A. Sharma: investigation, writing—original draft; E.V. Skumina, T.P. Aleksanina, I.V. Khizhnyak, I.T. Zaika, E.A. Abramova: writing—review & editing. All the authors approved the version of the draft to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that issues related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Consent for publication: Oral voluntary informed consent was obtained from all employees of the St. Petersburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution for the publication of photographs in a scientific journal and its online version. The scope of the published data was approved by the employees.

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: The authors did not use previously published information (text, illustrations, data) to create this paper.

Data availability statement: All data generated during this study are available in this article.

Generative AI: Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two external reviewers, a member of the editorial board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Rudnev VI. *Hippocrates. Selected books*. Moscow; 1994. P. 87–88. ISBN: 5-85791-011-0 (In Russ.)
2. The International standard of accreditation "Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals", version 7, 2020 (JCI).
3. International Organization for Standardization. *International standard "ISO/DIS7101:2023". Healthcare Quality Management Systems. Requirements*. 2023.
4. Cruse PJE. *Wound infections: epidemiology and clinical characteristics*. CT: Appleton and Lange; 1988.
5. Gelfand BRM, editor. *Surgical infections of the skin and soft tissues: Russian National Guidelines*. Moscow: MAI Publishing House; 2015. 109 p. (In Russ.)
6. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1992;13(10):606–608. doi: 10.1086/646436
7. Icigo J, Bermejo B, Oronoz B, et al. Surgical site infection in general surgery: 5-year analysis and assessment of the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) index. *Cir Esp*. 2006;79(4):224–230. doi: 10.1016/S0009-739X(06)70857-0
8. Zemlyanoi AB, Yusupov IA, Kislyakov VA. Cytokine system in purulo-necrotic and recurrent purulo-necrotic complications of diabetic foot syndrome: possibility of immunomodulation. *Difficult patient*. 2011;9(10):36–43. EDN: OXFTOT
9. Astakhov SYu, Vokhmyakov AV. Endophthalmitis: prophylaxis, diagnostics and management (review of the literature). *Ophthalmology Reports*. 2008;1(1):35–45. EDN: IKIDZP
10. American Academy of Ophthalmology. Chapter 9: Infectious diseases of the external eye: basic concepts and viral infections. In: Weisenthal RW, Daly MK, de Freitas D, Feder RS, editors. *BCSC 2019–2020: External disease and cornea*. American Academy of Ophthalmology; 2019. P. 246–287.
11. Endophthalmitis Study Group European Society of Cataract and Refractive Surgeons. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(6):978–988. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.02.032
12. Soukiasian SH, Baum J. Bacterial conjunctivitis. In: Mannis MJ, H EJ, editors. *Cornea*. 4th ed. London: Elsevier; 2017. P. 472–492.
13. Speaker MG, Milch FA, Shah MK, et al. Role of external bacterial flora in the pathogenesis of acute postoperative endophthalmitis. *Ophthalmology*. 1991;98(5):639–649. doi: 10.1016/S0161-6420(91)32239-5
14. WHO. *Global guidelines for the prevention of surgical site infection*. Geneva: World Health Organization; 2016.
15. Barry P, Cordoves L, Gardner S. *ESCRS guidelines for the prevention and treatment of endophthalmitis after cataract surgery: Evidence, dilemmas, and conclusions*. Translated from BE Malyugin. ESCRS; 2013. 44 p. (In Russ.)
16. Neroev VV, Astakhov YuS, Korotkikh SA, et al. Protocol of intravitreal drug delivery. Consensus of the expert council of retina and optic nerve diseases of the All-Russian Public Organization "Association of Ophthalmologists". *Russian Annals of Ophthalmology*. 2020;136(6):251–263. doi: 10.17116/oftalma2020136062251 EDN: SZXFBT.
17. Yoshin IE. *Safety of intravitreal injections*. Federal State Budgetary Institution "Clinical Hospital" of the Presidential Property Management Department of the Russian Federation; 2017. (In Russ.)
18. Grzybowski A, Told R, Sacu S, et al. 2018 Update on Intravitreal Injections: Euretina Expert Consensus Recommendations. *Ophthalmologica*. 2018;239(4):181–193. doi: 10.1159/000486145.
19. Ferguson AW, Scott JA, McGavigan J, et al. Comparison of 5% povidone-iodine solution against 1% povidone-iodine solution in preoperative cataract surgery antisepsis: a prospective randomised double blind study. *Br J Ophthalmol*. 2003;87(2):163–167. doi: 10.1136/bjo.87.2.163
20. Pels E, Vrensen GF. Microbial decontamination of human donor eyes with povidone-iodine: penetration, toxicity, and effectiveness. *Br J Ophthalmol*. 1999;83(9):1019–1026. doi: 10.1136/bjo.83.9.1019
21. Mac Rae SM, Brown B, Edelhauser HF. The corneal toxicity of presurgical skin antiseptics. *Am J Ophthalmol*. 1984;97(2):221–232. doi: 10.1016/s0002-9394(14)76094-5
22. Berkelman RL, Holland BW, Anderson RL. Increased bactericidal activity of dilute preparations of povidone-iodine solutions. *J Clin Microbiol*. 1982;15(4):635–639. doi: 10.1128/jcm.15.4.635-639.1982
23. Kanclerz P, Grzybowski A. The use of povidone-iodine in ophthalmology and particularly cataract surgery. *Surv Ophthalmol*. 2019;64(3):441–442. doi: 10.1016/j.survophthal.2019.01.002
24. *Federal clinical guidelines (FCR) for providing ophthalmological care to patients with age-related cataracts*. 2015. (In Russ.)
25. All-Russian public organization Association of Ophthalmologists; All-Russian public organization Society of Ophthalmologists of Russia. *Clinical guidelines. Senile cataract*. 2024. 62 p. (In Russ.)
26. All-Russian public organization Association of ophthalmologists. *Clinical guidelines. Full-thickness macular hole. Vitreomacular traction syndrome*. 2024. 45 p. (In Russ.)
27. Patent RU No. 2794570/ 21.04.2023. Byul. No. 12. Bogdanova TYu, Kulikov AN, et al. *Method of processing the surgical field during cataract phacoemulsification*. (In Russ.)
28. Gilmanshin TR, Fayzrahmanov RR, Arslangareeva II, Khalimov TA. Local ways of application of medicines in ophthalmology: advantages and disadvantages (literature review). *Point of view. East-West*. 2016;3(3):165–168. EDN: WKYLYN
29. Carrim ZI, Mackie G, Gallacher G, Wykes WN. The efficacy of 5% povidone-iodine for 3 minutes prior to cataract surgery. *Eur J Ophthalmol*. 2009;19(4):560–564. doi: 10.1177/112067210901900407

30. Levinson JD, Garfinkel RA, Berinstein DM, et al. Timing of povidone-iodine application to reduce the risk of endophthalmitis after intravitreal injections. *Ophthalmol Retina*. 2018;2(7):654–658. doi: 10.1016/j.oret.2017.06.004
31. Mermel LA. Sequential use of povidone-iodine and chlorhexidine for cutaneous antisepsis: A systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41(1):98–101. doi: 10.1017/ice.2019.287
32. Wille H. Assessment of possible toxic effects of polyvinylpyrrolidone-iodine upon the human eye in conjunction with cataract extraction. An endothelial specular microscope study. *Acta Ophthalmol*. 1982;60(6):955–960. doi: 10.1111/j.1755-3768.1982.tb00627.x
33. Apt L, Isenberg S, Yoshimori R, et al. Chemical preparation of the eye in ophthalmic surgery. III. Effect of povidone-iodine on the conjunctiva. *Arch Ophthalmol*. 1984;102(5):728–729. doi: 10.1001/archophth.1984.01040030584025
34. Speaker MG, Menikoff JA. Prophylaxis of endophthalmitis with topical povidone-iodine. *Ophthalmology*. 1991;98(12):1769–1775. doi: 10.1016/s0161-6420(91)32052-9
35. Derekis DL, Bufidis TA, Tsiakiri EP, Palassopoulos SI. Preoperative ocular disinfection by the use of povidone-iodine 5%. *Acta Ophthalmologica*. 1994;72(5):627–630. doi: 10.1111/j.1755-3768.1994.tb07191.x
36. Wu P-C, Li M, Chang S-J, et al. Risk of endophthalmitis after cataract surgery using different protocols for povidone-iodine preoperative disinfection. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2006;22(1):54–61. doi: 10.1089/jop.2006.22.54
37. Boyko EV, Sosnovsky SV, Berezin RD, et al. Intravitreal injections: theory and practice. *Ophthalmology Reports*. 2010;3(2):28–35. EDN: NXLNAT (In Russ.)
38. Stranz CV, Fraenkel GE, Butcher AR, et al. Survival of bacteria on the ocular surface following double application of povidone-iodine before cataract surgery. *Eye*. 2011;25:1423–1428. doi: 10.1038/eye.2011.182
39. Friedman DA, Mason JO III, Emond T, McGwin G Jr. Povidone-iodine contact time and lid speculum use during intravitreal injection. *Retina*. 2013;33(5):975–981. doi: 10.1097/IAE.0b013e3182877585
40. Avery RL, Bakri SJ, Blumenkranz MS, et al. Intravitreal injection technique and monitoring. *Retina*. 2014;34:S1–S18. doi: 10.1097/iae.0000000000000399
41. Royal College of Ophthalmologists. *Ophthalmic Service Guidelines: Intravitreal injections therapy*. 2018.
42. Barsukov AN, Agafonov OI, Afanasiev DV. Povidone-iodine administration in the prevention of infections of the surgical interference area. *RMJ. Medical Review*. 2018;12:11.
43. Hersh PS, Zagelbaum BM, Kremers SL. *Ophthalmosurgery*. Translate from Engl. Moscow: Meditsinskaya literatura; Vitebsk: publishers Pleshkov FI and Chernin BI. 2020. 400 p. ISBN: 978-5-89677-176-0 (In Russ.)
44. Astakhov YuS, Nikolaenko VP, editors. *Ophthalmology. Pharmacotherapy without errors. Guide for doctor*. Moscow: E-noto; 2021. 800 p. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ

Гацу Марина Васильевна, д-р мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-9357-5801; eLibrary SPIN: 9352-7357;
e-mail: m-gatsu@yandex.ru

Бойко Эрнест Витальевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-7413-7478; eLibrary SPIN: 7589-2512;
e-mail: boiko111@list.ru

***Шарма Антон Ашваниевич**; адрес: Россия, Санкт-Петербург, 192283, ул. Ярослава Гашека, д. 21; ORCID: 0000-0003-4849-7004; eLibrary SPIN: 1166-3917; e-mail: saa98@mail.ru

Хижняк Игорь Валерьевич; ORCID: 0000-0002-1785-7794; eLibrary SPIN: 3711-7703; e-mail: igor.khizhnyk126@yandex.ru

Скумина Елена Владимировна; e-mail: elenaskumina@mail.ru

Алексанина Татьяна Павловна; e-mail: tatyana@mntk.spb.ru

Заика Ирина Тенгизовна, канд. техн. наук;
eLibrary SPIN: 9845-4315; e-mail: zaikairina@mail.ru

Абрамова Екатерина Александровна; e-mail: abr@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

Marina V. Gatsu, MD, Dr. Sci. (Medicine), Assistant Professor;
ORCID: 0000-0002-9357-5801; eLibrary SPIN: 9352-7357;
e-mail: m-gatsu@yandex.ru

Ernest V. Boiko, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0002-7413-7478; eLibrary SPIN: 7589-2512;
e-mail: boiko111@list.ru

***Anton A. Sharma**, MD; address: 21 Yaroslava Hasheka st, Saint Petersburg, 192283, Russia; ORCID: 0000-0003-4849-7004; eLibrary SPIN: 1166-3917; e-mail: saa98@mail.ru

Igor V. Khizhnyak, MD; ORCID: 0000-0002-1785-7794; eLibrary SPIN: 3711-7703; e-mail: igor.khizhnyk126@yandex.ru

Elena V. Skumina, MD; e-mail: elenaskumina@mail.ru

Tatiana P. Aleksanina, MD; e-mail: tatyana@mntk.spb.ru

Irina T. Zaika, Cand. Sci. (Engineering); eLibrary SPIN: 9845-4315; e-mail: zaikairina@mail.ru

Ekaterina A. Abramova; e-mail: abr@mail.ru