

Возможности повидон-йода в местной терапии инфекционно-воспалительных заболеваний уrogenитального тракта

Н. В. Зильберберг¹ ✉

А. И. Полищук²

¹ Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии, Екатеринбург, Россия, zilberg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7407-7575>

² Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии, Екатеринбург, Россия, ai.polishchuk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5755-8783>

Резюме

Введение. Повидон-йод – водорастворимый препарат йода с антимикробным эффектом в отношении широкого спектра микроорганизмов (бактерий, грибов, простейших, вирусов). При этом за десятилетия применения не зафиксировано развития резистентности микроорганизмов к повидон-йоду благодаря множественным мишеням его действия. Повидон-йод длительно применяется в хирургической, гинекологической и дерматологической практике, высокоэффективен в ряде различных лекарственных форм и концентраций, сохраняет свою антимикробную активность вплоть до разведений в 100 раз и более. Ввиду высокого профиля безопасности растворов с более низкой концентрацией при сохранении их эффективности, низкоконцентрированные растворы повидон-йода могут использоваться в том числе на коже и слизистых мочеполовой системы, что позволяет рассматривать такие растворы как перспективное дополнение к основной терапии (а в ряде случаев и как вариант основной терапии) бактериального вагиноза и инфекций, передающихся половым путем.

Заключение. Зарегистрированная в РФ линейка препаратов в форме мази и раствора, содержащая 10,0% и 7,5% повидон-йода соответственно, обладает заявленным противомикробным эффектом и показана для использования в дерматовенерологии. В Государственном бюджетном учреждении Свердловской области «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии» планируется исследование, посвященное использованию раствора повидон-йода при инфекционно-воспалительных заболеваниях гениталий в дополнение к показанному при этом диагнозе системному лечению в соответствии с действующими клиническими рекомендациями.

Ключевые слова: повидон-йод, бактериальный вагиноз, топическая терапия, антимикробное действие

Для цитирования: Зильберберг Н. В., Полищук А. И. Возможности повидон-йода в местной терапии инфекционно-воспалительных заболеваний уrogenитального тракта. Лечащий Врач. 2026; 1 (29): 64-68. <https://doi.org/10.51793/OS.2026.29.1.009>

Конфликт интересов. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Povidone-iodine capabilities in the local therapy of urogenital infectious and inflammatory diseases

Natalia V. Zilberg¹ ✉

Anton I. Polishchuk²

¹ Ural Scientific Research Institute of Dermatology and Immunopathology, Yekaterinburg, Russia, zilberg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7407-7575>

² Ural Scientific Research Institute of Dermatology and Immunopathology, Yekaterinburg, Russia, ai.polishchuk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5755-8783>

Abstract

Background. Povidone-iodine is a water – soluble iodine formulation with antimicrobial effect against a wide range of microorganisms (bacteria, fungi, protozoa, viruses). No acquired microbial resistance has been reported for povidone-iodine over the decades of its use due to its multiple-targeted action. Povidone-iodine has been used for a long time in surgical, gynecological and dermatological practice; it is highly effective in different forms and concentrations and retains its antimicrobial activity even when diluted 1:100 or more. Due to the high safety profile of lower concentration povidone-iodine solutions (while maintaining their effectiveness), they can also be used on

the skin and mucous membranes of the genitourinary system, so these solutions may be considered as a promising addition to the main therapy (or in some cases as a variant of the main therapy) of bacterial vaginosis or sexually transmitted infections.

Conclusion. The range of povidone-iodine formulations is registered in the Russian Federation in the form of a 10.0% ointment and a 7.5% solution; it has a declared antimicrobial effect and is indicated for use in dermatovenereology. Ural Scientific Research Institute of Dermatovenereology and Immunopathology has scheduled a study of using povidone-iodine solution in patients with urogenital infectious and inflammatory diseases in addition to the systemic treatment indicated for these diagnoses in accordance with current guidelines.

Keywords: povidone-iodine, bacterial vaginosis, topical therapy, antimicrobial action

For citation: Zilberberg N. V., Polishchuk A. I. Povidone-iodine capabilities in the local therapy of urogenital infectious and inflammatory diseases. *Lechaschi Vrach.* 2026; 1 (29): 64–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2026.29.1.009>

Conflict of interests. Not declared.

Повидон-йод — водорастворимый йодофор, состоящий из комплекса между йодом и поливинилпирролидоном (ПВП/PVP), механизм действия которого заключается в высвобождении свободного йода (I₂), который, будучи молекулой небольшого размера, быстро проникает внутрь микроорганизмов, окисляя белки, нуклеотиды, жирные кислоты, приводя к гибели микроорганизмов. Повидон-йод обладает антимикробным эффектом в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий (включая антибиотикорезистентные и антисептик-резистентные штаммы), грибов и простейших, многих оболочечных и необолочечных вирусов (в том числе предполагается действие в отношении SARS-CoV-2), а также — при более длительной экспозиции — некоторых бактериальных спор. Кроме того, повидон-йод демонстрирует активность в отношении зрелых бактериальных и грибковых биопленок *in vitro* и *ex vivo* [1, 2].

Не было продемонстрировано связи между повидон-йодом и развитием резистентности микроорганизмов, в отличие от многих антисептиков, в том числе включая горизонтальный трансфер генов, гены антибиотикорезистентности, кросс-резистентность и кросс-устойчивость к антибиотикам и другим антисептикам. Отсутствие связи с развитием резистентности связана, предположительно, с одновременным поражением многочисленных молекулярных целей (в т. ч. двойных связей, амино- и сульфгидрильных групп), что приводит к инактивации ферментов и повреждению нуклеиновых кислот и объясняет широкий спектр антимикробной активности повидон-йода и его способность быстро инактивировать как бактерии, так и вирусы *in vitro*. На текущий момент считается официально доказанным, что повидон-йод не вызывает резистентности *in vitro* у стафилококков, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Klebsiella aerogenes* [1, 3–5].

В настоящее время на фармацевтическом рынке РФ зарегистрирована линейка препаратов Браунодин, представленная 10,0% мазью и 7,5% раствором повидон-йода, обладающая выраженным противомикробным эффектом, показанная для использования в дерматовенерологии, в общей и ожоговой хирургии, гинекологии, офтальмологии и у детей раннего (грудного) возраста, характеризующаяся высоким профилем безопасности ввиду удобных фармакологических форм, водной основы и возможности разведения раствора при сохранении у более низких концентраций заявленных противомикробных свойств.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВИДОН-ЙОДА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ МОЧЕПОЛОВОЙ СФЕРЫ

Повидон-йод применяется в виде растворов и пессариев для антисептической обработки кожи и слизистых. Биологическая активность повидон-йода за счет высвобождения свободного йода, индуцирующего окислительное и йодирующее повреждение компонентов микроорганизмов, низкий риск формирования устойчивости микроорганизмов объясняют интерес к повидон-йоду для локальной деконтаминации при урогенитальных инфекциях и при подготовке к гинекологическим манипуляциям [5, 6].

Клинические испытания повидон-йода демонстрируют клиническую эффективность в краткосрочной терапии бактериального вагиноза и вагинитов. В исследовании 1993 года продемонстрирована эффективность ежедневного применения повидон-йода в течение недели для топической терапии различных вагинитов (при трихомониазе, кандидозе, неспецифических вагинитах) с хорошей переносимостью и без зарегистрированных побочных эффектов, что позволяет авторам исследования предложить подобный курс для ситуаций, где более длительная терапия невозможна [6].

Исследование 2002 года также показало эффективность применявшегося ежедневно в течение шести дней местно повидон-йода у женщин с бактериальным вагинозом, флор-вагинитом, вульвовагинальным кандидозом, трихомониазом. По итогам терапии повидон-йод продемонстрировал клиническую эффективность в отношении исследованных микроорганизмов и высокий профиль безопасности наравне с деквалиния хлоридом [7].

В исследовании Wewalka и соавт. (2002) показано, что использование повидон-йода дает лучший результат в отношении реколонизации лактобацилл на пятнадцатый день терапии, нежели при использовании препаратов, содержащих лактобациллы, а также лучший эффект в отношении подавления условно-патогенных бактерий, в т. ч. родов *Gardnerella*, *Bacteroides*, *Enterobacteria* [4].

Результаты исследования *in vitro* (Parducz и соавт.) подтверждают, что повидон-йод способен подавлять белки, отвечающие за адгезию *Chlamydia trachomatis* (*C. trachomatis*) к эпителиальным клеткам. Для повидон-йода была установлена ингибирующая концентрация порядка ~97 мг/мл, при которой наблюдалось устойчивое подавление роста хламидий без значимой цитотоксичности для эпителиальных клеток-мишеней, при этом по сравнению с хлоргексидином эффективные низкие концентрации повидон-йода позво-

ляют использовать препарат длительное время и обладают потенциалом ограничения *C. trachomatis* в условиях, моделирующих внеклеточные контактные стадии инфекции [8]. Ранние работы также фиксировали способность повидон-йода инактивировать суспензии *C. trachomatis* до контакта с клетками-хозяевами, что подтверждает наличие прямого хламидийного эффекта при обработке внеклеточных инфекционных форм [9].

Во время исследования Benevento и соавт. (1990) четыре штамма *Neisseria gonorrhoeae*, один клинический изолят *C. trachomatis* и один штамм вируса простого герпеса 2-го типа (ВПГ-2) подвергались воздействию трех различных концентраций повидон-йода (5,0%, 1,0% и 0,1%) в течение одной минуты. Все протестированные концентрации повидон-йода показали полную стерилизацию инокулята *Neisseria gonorrhoeae* и ВПГ-2; в отношении *C. trachomatis* две концентрации из трех (5,0% и 1,0%) показали эффективность в условиях эксперимента. Эти результаты предоставляют прямые *in vitro* доказательства высокой бактерицидной активности повидон-йода в отношении *Neisseria gonorrhoeae* при кратковременном контакте в исследовательских условиях, что позволяет предлагать использование растворов, разведенных до концентраций, приемлемых для применения в области конъюнктивы, для профилактики офтальмии новорожденных [3].

ВИРУЛИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОВИДОН-ЙОДА, ВКЛЮЧАЯ ИНФЕКЦИИ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ (ИППП)

В рамках сравнительного исследования *in vitro* (Kawana и соавт., 1997) повидон-йод в клинически значимых концентрациях показал эффективность в отношении инактивации части протестированных вирусов (герпесвирусы, вирусы кори, паротита, гриппа, ВИЧ и ротавирусы), а в отношении некоторых других вирусов (вирусы краснухи, адено-, поли- и риновирусы) была продемонстрирована частичная их резистентность или чувствительность только к максимальной концентрации повидон-йода. При этом герпесвирусы в рамках данного исследования имели чувствительность только к повидон-йоду (но не к другим протестированным антисептикам), что подтверждает и более ранние предположения об эффективности повидон-йода при терапии обострений вульвовагинальной и цервикальной герпесвирусной инфекции. Модельные исследования в отношении папиллома-вирусов (Sokal и соавт., 1995) продемонстрировали 90,0% и 99,9% инактивацию ВПЧ при 0,1% и 0,3% концентрации повидон-йода в тестируемой системе соответственно, что указывает на способность повидон-йода повреждать капсидные структуры необолочечных вирусов *in vitro*. Эти данные подтверждают вирулицидность повидон-йода в отношении широкого спектра вирусов, но их клиническое значение в контексте снижения передачи ИППП требует исследований [10–12].

Наряду с этим повидон-йод показал свою эффективность при неспецифических и смешанных вульвовагинитах, где нужны одновременно антибактериальный, противогрибковый и противопаразитарный эффекты [13–14]. В случаях специфических ИППП (хламидии, трихомонады) повидон-йод может дополнять стандартную терапию, ускоряя выздо-

вление и предотвращая осложнения. Его ценность также в том, что он не вызывает резистентности и может применяться повторно при рецидивах. Конечно, выборочное использование в рамках комплексного лечения — оптимальная стратегия: например, повидон-йод может применяться коротким курсом для санации влагалища, а затем пациентке назначаются пробиотики или эстрогены для восстановления микробиоценоза. Такой подход позволяет избежать замкнутого круга, когда после антибиотика развивается кандидоз, а после фунгицида — бактериоз. Повидон-йод, воздействуя на все виды микробов сразу, фактически обнуляет вагинальную флору, после чего задача врача — помочь вернуть нормальную лактофлору. Благоприятно, что, по данным исследований, повидон-йод не препятствует реколонизации лактобактерий спустя несколько недель [12].

ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ОТНОШЕНИИ STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Деколонизация слизистой носовой полости — важная составляющая стратегий, направленных на предотвращение распространения инфекций, вызванных метициллин-резистентным *Staphylococcus aureus*. В сравнении с двумя основными топическими агентами, используемыми для этой цели, а именно хлоргексидином и 2,0%-м мупироцином, к терапии которыми в последние годы отмечается резистентность, 10,0%-й и 7,5%-й растворы повидон-йода продемонстрировали быструю и более выраженную бактерицидную активность в исследованиях *in vitro* и *ex vivo*. Растворы повидон-йода 10,0% и 5,0% также были активны в отношении хлоргексидин-устойчивых и мупироцин-устойчивых штаммов соответственно. В отличие от хлоргексидина и мупироцина, в отчетах об исследованиях не было представлено связи между использованием повидон-йода и усилением бактериальной устойчивости или кросс-резистентности к антисептикам или антибиотикам [1].

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПОВИДОН-ЙОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ, ЭКСПОЗИЦИИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ

Повидон-йод имеет высокий (описанный в специализированной литературе) профиль безопасности и переносимости, что связано с длительным и активным его использованием в хирургической практике [13]. Тем не менее описаны и некоторые побочные эффекты данного соединения при применении в высоких дозах (в большинстве случаев временные и обратимые), что нашло отражение в инструкциях к препаратам на базе повидон-йода.

Абсорбция и элиминация свободного йода при топическом нанесении повидон-йода описаны недостаточно полно. Предполагается связь выраженности абсорбции с площадью нанесения препарата; также получены данные о том, что использование повидон-йода на больших площадях тела у новорожденных и грудных детей приводит к повышению тиреотропного гормона (при сохранении нормальных уровней тирозина и трийодтиронина). Также длительное применение пропитанных повидон-йодом марлевых салфеток внутри трофических язв у ослабленной пациентки на протяжении нескольких недель (со смесью каждые 4 часа) привело к развитию существенного

повышения концентрации йода в плазме; после отмены использования повязок отмечалось выраженное снижение концентрации йода плазмы, что отмечено в описании соответствующего клинического случая [15].

В исследовании Ertan и соавт. (2024) было показано, что промывание суставных поверхностей раствором повидон-йода при оперативных артропластических операциях временно повышало уровень йода в моче в раннем послеоперационном периоде, при этом в дальнейшем уровень йода нормализовался; при последующем наблюдении у данной группы пациентов не было отмечено заметного изменения функциональных показателей щитовидной железы [16].

Химические ожоги повидон-йодом редки, развиваются при неправильном использовании топических препаратов повидон-йода, когда препарату не дают возможности высохнуть (например, при преждевременном, до высыхания раствора, наложении повязок и накоплении раствора в жидкой форме под повязкой), или при затекании под лежащего пациента; предполагаемым механизмом развития подобной реакции является раздражение в совокупности с мацерацией, трением и давлением. Описанные в литературе случаи возникали у послеоперационных больных, при этом в локализациях, в которых раствор повидон-йода имел возможность высохнуть после нанесения, ожоги не развивались [17, 18].

Инактивация патогенных микроорганизмов повидон-йодом может быть усилена при пролонгированном применении низких концентраций действующего вещества. Бактерицидная эффективность растворов повидон-йода *in vitro* наблюдалась в широком спектре концентраций, в т. ч. после разведения (в концентрациях 0,005–10,0%) [2]. Эффективность повидон-йода *in vitro* даже при низких концентрациях позволила поставить вопрос о необходимости применения в ряде клинических ситуаций разбавленных растворов вместо высокодозных (10,0% или более) ввиду цитотоксического эффекта последних [19]. Разведение повидон-йода увеличивает эффективность свободных ионов I_2 , при этом цитотоксический эффект оказывается ниже. Было показано, что использование трехминутной экспозиции при ирригации разведенным до 0,35% раствором повидон-йода существенно уменьшало число инфекционных осложнений оперированных участков [20].

В качестве возможного решения проблемы неправильного использования более концентрированных растворов повидон-йода некоторыми авторами предлагалось даже ограничение концентрации официальных препаратов повидон-йода до 0,1%, что могло бы (в совокупности с ограничением самолечения) существенно повысить безопасность их использования при сохранении выраженной антимикробной эффективности [2]. В связи с этим представляется важным использование таких препаратов повидон-йода, которые позволяют сохранять эффективность при подобных разведениях. В соответствии с официальной инструкцией к 7,5% раствору препарата повидон-йода Браунодин, его использование в зависимости от целей воздействия допускается в разведениях (0,9% раствором натрия хлорида, раствором Рингера, фосфатным буферным раствором) до 1:20, 1:25 и 1:100 включительно (до разведения в 0,1%), при этом сохраняется ожидаемая антимикробная эффективность препарата [21].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повидон-йод демонстрирует убедительную *in vitro* и *ex vivo* активность против широкого спектра возбудителей ИППП, *Staphylococcus aureus*, а также клиническую эффективность при краткосрочной терапии бактериального вагиноза. Использование топических препаратов повидон-йода при соблюдении инструкции к применению (продолжительность экспозиции, площадь нанесения, правильное разведение, возможность высыхания и исключение затекания раствора в участки, препятствующие его высыханию) максимально снижает вероятность развития побочных эффектов, что говорит о важности соблюдения инструкции к лекарственным препаратам и нежелательности самолечения. Использование низких концентраций раствора «Браунодин» позволяет сохранить достаточную противомикробную активность при низкой вероятности побочных эффектов.

В Государственном бюджетном учреждении Свердловской области «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии» планируется проведение исследования использования раствора повидон-йода (Браунодин) в концентрации 0,1% при инфекционно-воспалительных заболеваниях гениталий в дополнение к показанному для них системному лечению в соответствии с действующими клиническими рекомендациями. **ЛВ**

Вклад авторов:

Концепция статьи — Зильберберг Н. В.

Концепция и дизайн исследования — Зильберберг Н. В.

Написание текста — Зильберберг Н. В., Полищук А. И.

Сбор и обработка материала — Полищук А. И.

Анализ материала — Зильберберг Н. В.

Редактирование — Зильберберг Н. В.

Утверждение окончательного варианта статьи — Зильберберг Н. В.

Contribution of authors:

Concept of the article — Zilberberg N. V.

Study concept and design — Zilberberg N. V.

Text development — Zilberberg N. V., Polishchuk A. I.

Collection and processing of material — Polishchuk A. I.

Material analysis — Zilberberg N. V.

Editing — Zilberberg N. V.

Approval of the final version of the article — Zilberberg N. V.

Литература/References

1. Lepelletier D., Maillard J. Y., Pozzetto B., et al. Povidone Iodine: Properties, Mechanisms of Action, and Role in Infection Control and *Staphylococcus aureus* Decolonization. *Antimicrob Agents Chemother.* 2020; 64 (9): e00682–20. DOI: 10.1128/AAC.00682–20.
2. Steins A., Carroll C., Choong F. J., et al. Cell death and barrier disruption by clinically used iodine concentrations. *Life Sci Alliance.* 2023; 6 (6): e202201875. DOI: 10.26508/lsa.202201875.
3. Benevento W. J., Murray P., Reed C. A., et al. The sensitivity of *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, and herpes simplex type II to

- disinfection with povidone-iodine. *Am J Ophthalmol.* 1990; 109 (3): 329-333. PMID: 2155533.
4. *Wewalka G., Stary A., Bosse B., et al.* Efficacy of povidone-iodine vaginal suppositories in the treatment of bacterial vaginosis. *Dermatology.* 2002; 204 (Suppl 1): 79-85. PMID: 12011527.
5. *Bigliardi P. L., Alsagoff S. A. L., El-Kafrawi H. Y., et al.* Povidone iodine in wound healing: a review of current concepts and practices. *Int J Surg.* 2017; 44: 260-268. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.06.073.
6. *Yu H., Tak-Yin M.* The efficacy of povidone-iodine pessaries in a short, low-dose treatment regime on candidal, trichomonal and non-specific vaginitis. *Postgrad Med J.* 1993; 69 (Suppl 3): S58-S61. PMID: 8290459.
7. *Petersen E. E., Weissenbacher E. R., Hengst P., et al.* Local treatment of vaginal infections of varying etiology with dequalinium chloride or povidone-iodine: a randomized, double-blind, active-controlled, multicentric clinical study. *Arzneimittelforschung.* 2002; 52 (9): 706-715. DOI: 10.1055/s-0031-1299955.
8. *Párducz L., Eszik I., Wagner G., et al.* Impact of antiseptics on Chlamydia trachomatis growth. *Lett Appl Microbiol.* 2016; 63 (4): 260-267. DOI: 10.1111/lam.12625.
9. *Reeve P.* The inactivation of Chlamydia trachomatis by povidone-iodine. *J Antimicrob Chemother.* 1976; 2 (1): 77-80. DOI: 10.1093/jac/2.1.77.
10. *Kawana R., Kitamura T., Nakagomi O., et al.* Inactivation of human viruses by povidone-iodine in comparison with other antiseptics. *Dermatology.* 1997; 195 (Suppl 2): 29-35. DOI: 10.1159/000246027.
11. *Sokal D. C., Hermonat P. L.* Inactivation of papillomavirus by low concentrations of povidone-iodine. *Sex Transm Dis.* 1995; 22 (1): 22-24. DOI: 10.1097/00007435-199501000-00004.
12. *Friedrich E. G. Jr, Masukawa T.* Effect of povidone-iodine on Herpes genitalis. *Obstet Gynecol.* 1975; 45 (3): 337-339. PMID: 1113955.
13. *Capriotti K., Stewart K., Pelletier J., et al.* Molluscum Contagiosum Treated with Dilute Povidone-Iodine: A Series of Cases. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2017; 10 (3): 41-45. PMID: 28360968.
14. *Meza-Romero R., Navarrete-Dechent C., Downey C.* Molluscum contagiosum: an update and review of new perspectives in etiology, diagnosis, and treatment. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2019; 12: 373-381. DOI: 10.2147/CCID.S187224.
15. *Dela Cruz F., Brown D. H., Leikin J. B., et al.* Iodine absorption after topical administration. *West J Med.* 1987; 146 (1): 43-45. PMID: 3825108.
16. *Ertan M. B., Başarır K., Kocaoğlu H., et al.* Systemic iodine levels increase with povidone-iodine irrigation, but does this affect thyroid functions? A case-control study. *J Orthop Surg Res.* 2024; 19 (1): 636. DOI: 10.1186/s13018-024-04877-8.
17. *Pfokreni L., Kaushal A., Aishwarya Rao H., et al.* Povidone-iodine induced chemical injury in a neurosurgical patient: A case report. *JCA Advances.* 2025; 2 (2) 100103; 1-2. doi.org/10.1016/j.jcadva.2025.100103.
18. *Lowe D. O., Knowles S. R., Weber E. A., et al.* Povidone-iodine-induced burn: case report and review of the literature. *Pharmacotherapy.* 2006; 26 (11): 1641-1645. DOI: 10.1592/phco.26.11.1641.
19. *Van den Broek P. J., Buys L. F., Van Furth R.* Interaction of povidone-iodine compounds, phagocytic cells, and microorganisms. *Antimicrob Agents Chemother.* 1982; 22: 593-597. DOI: 10.1128/aac.22.4.593.
20. *Meehan J. P.* Dilute Povidone-Iodine Irrigation: The Science of Molecular Iodine (I2) Kinetics and Its Antimicrobial Activity. *J Am Acad Orthop Surg.* 2025; 33 (2): 65-73. DOI: 10.5435/JAAOS-D-24-00471.
21. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Браунодин Б. Браун [сайт]. <https://bbraun.ru/>; 2025 [обновлено 10 декабря 2025; процитировано 11 декабря 2025]. Доступно: <https://bbraun.ru/wp-content/uploads/2024/04/instrukciya-po-primeneniyu-braunodin-r-r.pdf>.
Instruction for medical use of the drug Braunodin B. Braun [website]. <https://bbraun.ru/>; 2025 [updated December 10, 2025; cited December 11, 2025]. Available from: <https://bbraun.ru/wp-content/uploads/2024/04/instrukciya-po-primeneniyu-braunodin-r-r.pdf> (In Russ.)

Сведения об авторах:

Зильберберг Наталья Владимировна, д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе, Государственное бюджетное учреждение Свердловской области «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии»; Россия, 620076, Екатеринбург, ул. Щербакова, 8; zilberberg@mail.ru

Полищук Антон Ильич, к.м.н., старший научный сотрудник научного клинического отдела дерматологии, Государственное бюджетное учреждение Свердловской области «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии»; Россия, 620076, Екатеринбург, ул. Щербакова, 8; ai.polishchuk@yandex.ru

Information about the authors:

Natalia V. Zilberberg, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Deputy Director, State Budgetary Institution of the Sverdlovsk Region Ural Research Institute of Dermatology, Venereology and Immunopathology; 8 Shcherbakova str., Yekaterinburg, 620076, Russia; zilberberg@mai.ru

Anton I. Polishchuk, Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of Scientific research Department of Dermatology, State Budgetary Institution of the Sverdlovsk Region Ural Research Institute of Dermatology, Venereology and Immunopathology; 8 Shcherbakova str., Yekaterinburg, 620076, Russia; ai.polishchuk@yandex.ru

Поступила/Received 09.11.2025

Поступила после рецензирования/Revised 16.12.2025

Принята в печать/Accepted 18.12.2025