

## ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АСЕПТИКИ И АНТИСЕПТИКИ

**А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, С.В. Жуков, А.М. Варпетян, Т.С. Рыжова,  
М.М. Муравлянцева, В.Т. Джафаров**

Тверской государственной медицинской университет, Тверь

**Резюме.** *Актуальность.* На протяжении многих веков инфекционные осложнения являются одной из наиболее актуальных проблем хирургической практики. В современной медицине представлен широкий спектр методов асептики и антисептики, которые без вреда для организма позволяют уничтожить патогенные микроорганизмы и предупредить развитие гнойных осложнений, значительно отягощающих состояние пациента и увеличивающих сроки лечения. Однако, так было не всегда. В эру становления хирургии вмешательства в значительном большинстве случаев завершались развитием гнойных и септических осложнений, неминуемо приводивших к летальному исходу. *Целью* настоящего исследования явилось изучение основных моментов, играющих ключевую роль в истории становления современной асептики и антисептики. *Материал и методы.* В ходе исследования был проведен анализ отечественной и иностранной литературы на тему истории развития асептики и антисептики. При составлении работы применялся биографический метод исторического исследования. В качестве материалов также были использованы статьи и исторические очерки периода описываемых событий. *Результаты.* Формирование принципов асептики и антисептики – это продолжительный исторический процесс, в который были вовлечены многие величайшие умы человечества. При этом, как и развитие любого научного мировоззрения, развитие асептики и антисептики базировалось на предшествующих знаниях, а также на знаниях, полученных, главным образом, эмпирическим путем. С незапамятных времен врачеватели уже имели представление об антибактериальных свойствах ряда соединений. Первые упоминания о попытках предупреждения загрязнения ран и их обеззараживания приходятся на времена Гиппократов. В средние века с целью обеззараживания ран широко использовали прижигания раскалённым железом, кипящим маслом. С середины XVIII века в практику хирургов вошли первые антисептики. С середины XIX века значительный вклад в развитие асептики и антисептики внесли русский хирург Н.И. Пирогов и его последователь Н.В. Склифосовский. Прорывом в развитии асептики и антисептики в конце XIX – начале XX веков стало научное открытие французского учёного Луи Пастера, который доказал, что процессы брожения и гниения вызываются микроорганизмами. Данное открытие легло в основу антисептического метода Дж. Листера. В конце XIX века Э. фон Бергманн разработал асептический метод. В 1900 г. англичанин С. Дж. Хантер дополнил асептику применением стерильных лицевых масок, которые позволили снизить воздушно-капельную контаминацию ран путем ограничения выделения капель секрета дыхательных путей хирурга во внешнюю среду. Лицевые маски показали высокую эффективность, и в современной хирургической практике данная мера асептики является рутинной. Одним из последних значимых событий в истории антисептики стало открытие А. Флемингом антибиотиков. *Выводы.* Благодаря деятельности великих учёных и врачей множество опасных послеоперационных осложнений, которые уносили жизни людей, если и не остались в прошлом, то их встречаемость и интенсивность проявлений заметно снизилась, а асептика и антисептика стали неотъемлемым компонентом хирургической практики.

**Ключевые слова:** асептика, антисептика, хирургическая инфекция, Гиппократ, Пирогов Николай Иванович, Игнац Филипп Земмельвейс, Луи Пастер, Джозеф Листер, Эрнст фон Бергманн, Александр Флеминг.

**Для цитирования:** Морозов А.М., Сергеев А.Н., Жуков С.В., Варпетян А.М., Рыжова Т.С., Муравлянцева М.М., Джафаров В.Т. Исторические аспекты асептики и антисептики. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2021;11(6):94-103. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.5.HLTHCR.2>



## HISTORICAL ASPECTS OF ASEPTICS AND ANTISEPTICS

**A.M. Morozov, A.N. Sergeev, S.V. Zhukov, A.M. Varpetyan, T.S. Ryzhova,  
M.M. Muravlyantseva, V.T. Jafarov**

Tver State Medical University, Tver

**Abstract.** *Relevance.* For many centuries, infectious complications have been one of the most pressing problems of surgical practice. In modern medicine, a wide range of aseptic and antiseptic methods is presented, which, without harm to the body, can destroy pathogenic microorganisms and prevent the development of purulent complications that significantly aggravate the patient's condition and increase the duration of treatment. However, this was not always the case. In the era of the formation of surgery, interventions in a significant majority of cases ended with the development of purulent and septic complications, which inevitably led to death. *The purpose of this study* was to study the main points that play a key role in the history of the formation of modern asepsis and antiseptics. *Material and methods.* In the course of the study, an analysis of domestic and foreign literature on the history of the development of aseptics and antiseptics was carried out. When compiling the work, the biographical method of historical research was used. Articles and historical sketches of the period of the described events were also used as materials. *Results.* The formation of the principles of asepsis and antiseptics is a long historical process in which many of the greatest minds of mankind have been involved. At the same time, like the development of any scientific worldview, the development of asepsis and antiseptics was based on previous knowledge, as well as on knowledge obtained, mainly empirically. From time immemorial, physicians have already had an idea of the antibacterial properties of a number of compounds. The first mentions of attempts to prevent contamination of wounds and their disinfection date back to the time of Hippocrates. In the Middle Ages, for the purpose of disinfecting wounds, cauterization with a red-hot iron and boiling oil was widely used. From the middle of the 18th century, the first antiseptics entered the practice of surgeons. From the middle of the 19th century, a significant contribution to the development of asepsis and antiseptics was made by the Russian surgeon N.I. Pirogov, and his follower N.V. Sklifosovsky. A breakthrough in the development of asepsis and antiseptics in the late 19th – early 20th centuries was the scientific discovery of the French scientist Louis Pasteur, who proved that the processes of fermentation and decay are caused by microorganisms. This discovery formed the basis of J. Lister's antiseptic method. At the end of the 19th century, E. von Bergmann developed the aseptic method. One of the last significant events in the history of antiseptics was A. Fleming antibiotics. *Conclusions.* Thanks to the work of great scientists and doctors, there are many life-threatening postoperative complications that claimed the lives of many people, if they did not remain in the past, then their incidence and intensity of manifestations have noticeably decreased, and asepsis and antiseptics have become an integral component of surgical practice.

**Key words:** asepsis, antiseptics, surgical infection, Hippocrates, Nikolai Ivanovich Pirogov, Ignaz Philip Semmelweis, Louis Pasteur, Joseph Lister, Ernst von Bergmann, Alexander Fleming.

**Cite as:** Morozov A.M., Sergeev A.N., Zhukov S.V., Varpetyan A.M., Ryzhova T.S., Muravlyantseva M.M., Jafarov V.T. Historical aspects of asepsis and antiseptics. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2021;11(6):94-103. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.5.HLTHCR.2>

### Введение

На протяжении многих веков инфекционные осложнения являются одной из наиболее актуальных проблем как отечественной, так и зарубежной хирургической практики. Инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) формирует самостоятельный раздел хирургии и представляет собой инфекционный процесс, разви-

вающийся в послеоперационной ране в результате контаминации ее условно-патогенными и патогенными микроорганизмами [1, 2]. Основой современных методов борьбы с микроорганизмами, способствующими развитию гнойных осложнений, являются асептика и антисептика [3]. Данные понятия взаимосвязаны и трудноразделимы в практической деятельности. Под

антисептикой понимают совокупность мероприятий, направленных на уничтожение возбудителей гнойно-инфекционных осложнений уже контаминирующую рану, что главным образом обеспечивает лечебное действие. Тогда как асептика представлена системой ограничивающих мер, предупреждающих внедрение микроорганизмов в область хирургического вмешательства, и, таким образом, реализует профилактическое действие [4].

В современной хирургической практике представлен широкий спектр методов и средств, которые без вреда для организма позволяют уничтожить патогенные микроорганизмы и предупредить развитие гнойных осложнений, значительно отягощающих состояние пациента и увеличивающих сроки лечения [3]. Безопасность и асептичность условий проводимых операций является главным принципом современной хирургии [5]. Так, в настоящее время согласно статистическим данным в России ежегодно регистрируется около 30 тыс. случаев заражения инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, среди которых на инфекцию в результате хирургического вмешательства приходится менее 20 % [6]. Однако, так было не всегда. В эру становления хирургии вмешательства в значительном большинстве случаев завершались развитием гнойных и септических осложнений, неминуемо приводивших к летальному исходу. Кроме того, войны, еще более ухудшали ситуацию в данном аспекте, когда имело место массовое поступление раненых с поля боя. Так, во время проведения Крымской военной кампании 1854–1856 гг. после выполнения ампутаций и резекций смертность в результате развития гнойных инфекций достигала 86 % [7, 8].

**Целью** настоящего исследования явилось изучение основных моментов, играющих ключевую роль в истории становления современной асептики и антисептики.

## Материал и методы

В ходе исследования был проведен анализ отечественной и иностранной литературы на тему истории развития асептики и антисептики. При составлении работы применялся биографический метод исторического исследования. В качестве материалов также были использованы статьи и исторические очерки периода описываемых событий.

## Результаты

Формирование принципов асептики и антисептики – это продолжительный исторический процесс, в который были вовлечены многие величайшие умы человечества [5]. При этом, как и развитие любого научного мировоззрения, развитие асептики и антисептики базировалось на предшествующих знаниях, а также на знаниях, полученных, главным образом, эмпирическим путем [6, 9].

С незапамятных времен врачеватели уже имели представление об антибактериальных свойствах ряда соединений. Так, с целью мумификация в Древнем Египте активно использовали продукты перегонки нефти, а также смолу, растительные масла и различные специи, которые позволяли сохранять тела усопших путем прекращения процесса гниения, вызываемого микроорганизмами. Первые упоминания о попытках предупреждения загрязнения ран и их обеззараживания различными способами приходятся на времена практической деятельности «отца» медицины Гиппократ (466–377 гг. до н. э.), который, высказывая предположения о природе возникновения гнойных осложнений, считал, что источником загрязнения ран является воздух и находящиеся в нем некие невидимые причины. В своих сочинениях Гиппократ описывал понятие «воспаление», которое является неминуемым следствием инфекционного процесса, а также рекомендовал для профилактики гнойных осложнений обрабатывать инструменты, предназначенные для операционного вмешательства, кипя-

чёрной дождевой водой, вином и уксусом и обжигать их в пламени. Древнегреческий целитель в своей практике применял относительно чистый перевязочный материал, мытьё рук и стрижку ногтей [4, 8, 10, 11]. Кроме того, Гиппократ сформулировал золотое правило гнойной хирургии, которое является неотъемлемым и в современной хирургической деятельности: «Ubi pus ibi incisio», что можно перевести как «где гной, там разрез» [1].

В средние века с целью обеззараживания ран широко использовали прижигание раскалённым железом, кипящим маслом. Позже Амбруаз Паре отказался от этих жестоких методов в пользу лечения ран повязками, которые содержали хлорид ртути (II), перуанский бальзам и скипидар [4, 12].

Также не маловажный вклад в развитие асептики и антисептики средневекового периода внес итальянский хирург Теодорих Боргоньони, который является основоположником учения о негнойном заживлении раны. В своей практике он начал использовать перевязочный материал, пропитанный алкоголем, так как заметил, что некоторые раны после таких манипуляций заживают быстрее. Позднее он рекомендовал применять повязки, смоченные в вине [13].

Однако, впервые термин «антисептик» был применен только в 1750 г. английским хирургом Дж. Принглом, который изучил и подробно описал антисептические свойства алкалоида коры хинного дерева [14]. В 1811 г. французским химиком-технологом Бернаром Куртуа был открыт йод, который широко начали использовать как антисептик, что значительно сократило послеоперационную летальность [10]. Однако эффективность данных антисептиков была недостаточно высокой. Кроме того, благодаря введению в 1846 г. анестезии, операции стали технически более сложными и более продолжительными, что способствовало увеличению риска инфицирования ран [8, 15].

К середине XIX в. послеоперационные раны все еще оставляли незакрытыми, до-

пускалось повторное использование перевязочных материалов, а мытьё рук и обработка хирургического инструментария перед операцией не получило достаточно широкого распространения. В хирургических отделениях было настолько грязно, что в ряде случаев проведение оперативного вмешательства в домашних условиях было в 3–5 раз безопаснее чем в больнице [1, 9]. Кроме того, пятна крови и гноя на рабочей одежде хирурга не только были вариантом нормы, но и указывали на его высокий статус [16]. Первостепенно ценилась скорость выполняемых операций, а не их качество [1]. В следствие чего значительное большинство оперированных пациентов продолжало умирать от инфекционных осложнений, а врачи эмпирическим путем продолжали искать новые более эффективные способы их предупреждения и лечения. Так, еще до обоснования того факта, что причиной нагноения раны являются попавшие в нее микроорганизмы, великий русский хирург Николай Иванович Пирогов в 1841 г. выдвинул гипотезу о наличии некоего заразного начала («миазмы»), которое распространялось между больными через контакт с зараженной раной, через руки персонала, гной, воздух и предметы обихода [1, 7–9]. Опираясь на собственный опыт Н.И. Пирогов внедрил в свою клиническую практику средства, обладающие обеззараживающим действием, такие как хлористая вода, окись ртути, йод и серебро. Гипотеза оказалась верна, применяемые методы показали свою эффективность [7, 9].

Кроме того, Н.И. Пирогов впервые поднял вопрос о необходимости разделения всех больных на «чистых» и «гнойных» и организации изолированного отделения для пациентов с инфицированными ранами. Немаловажное значение великий русский врач придавал и состоянию одежды персонала, которая также могла стать источником инфицирования. Именно Н.И. Пирогов впервые ввел белый халат, который в настоящее время является неотъемлемым символом чистоты и гуманности медицин-

ских работников [17, 18]. Однако, несмотря на явные достижения в асептики и антисептике идеи Пирогова Н.И. были подвергнуты критике и воспринимались его современниками с некоторой иронией [3]. Позже преодолеть такое отрицательное отношение к прогрессивным идеям Н.И. Пирогова удалось его ученику и последователю, русскому хирургу Н.В. Склифосовскому [19–21]. Принципы асептики и антисептики, продвигаемые Н.И. Пироговым и его последователями, лежат в основе современных противоэпидемических мероприятий во всех лечебно-профилактических учреждениях [22].

Примерно в это же время, до середины XIX века в Европе и США в акушерских клиниках процветала родильная лихорадка, которая имела места более чем в 30 % случаев и была причиной высокой послеродовой летальности. При этом столь высокий уровень смертности связывали с чем угодно, но не с инфицированием рожениц микроорганизмами [9]. Одним из первых обратил внимание на данную проблему Оливер Уэнделл Холмс. В 1843 г. известный американский медик обнаружил, что частота развития сепсиса у рожениц связана с частотой мытья рук акушерами. Однако его идея ни только не была поддержана, но и подверглась агрессивной критике со стороны ведущих акушеров его современности [4, 23].

Поиском причины родильной лихорадки и способов ее предупреждения также занимался Венгерский врач Игнац Филипп Земмельвейс. Работая в одной из двух акушерских клиник при Венском университете в 1846 г. Игнац Земмельвейс заметил, что летальность в первой клинике, предназначенной для занятий врачей и студентов, была в 3–5 раз больше, чем во второй, которая была предназначена для обучения акушеров, несмотря на то, что клиники были разделены всего одним коридором и не отличались условиями содержания рожениц, загруженностью персонала и рядом других факторов, которые могли повлиять на смертность [4, 9, 16, 23]. Решение к ве-

ликому врачу пришло случайно, когда в 1847 г. после ранения пальца при вскрытии трупа от сепсиса умер профессор судебной медицины Я. Коллечка. Земмельвейс сопоставил данный факт с популярным тогда среди врачей хобби препарировать трупы и предположил, что родильную горячку вызывает внесение в родовые пути некоторых агентов, которых он назвал «разлагающимися органическими веществами животного происхождения» («decaying animal organic matter») [7, 23]. И. Земмельвейс решил, что именно «они на своих руках приносили смерть в дом, где изо дня в день рождалась новая жизнь» [9]. Для борьбы с заразным агентом и обработки рук медицинского персонала и студентов врач-акушер выбрал хлорную известь, что позволило снизить материнскую смертности до 0,8 %, а И. Земмельвейс вошел в историю как один из основоположников асептики и «спаситель матерей» [9, 16, 23].

Прорывом в развитии асептики и антисептики в конце XIX – начале XX веков стало научное открытие французского ученого Л. Пастера, который доказал, что процессы брожения и гниения вызываются микроорганизмами, проникающими извне. Исследования Пастера вызвали интерес у крупнейшего английского хирурга и ученого Джозефа Листера, который изучая брожение и гниение выявил сходства данных процессов с явлениями, наблюдающимися при нагноении и некротизации ран. Особенно заинтересовал Дж. Листера тот факт, что для обеззараживания сточных вод Л. Пастер с успехом использовал карболовую кислоту, которая могла быть применима в качестве антисептического средства для обеззараживания инфицированных ран [7, 24, 25].

Данное открытие легло в основу антисептического метода Дж. Листера, который заключался в применении раствора карболовой кислоты для смачивания повязок, распыления в операционных и перевязочных, а также для обработки инструментов и рук хирурга. Для подтверждения своего

метода хирург выбрал одиннадцать больных с открытыми переломами, которые во время в большинстве случаев приводили к ампутации конечности или гибели пациента. Эксперимент показал высокую эффективность метода: девять больных восстановилось после данной травмы, всего одному больному была проведена ампутация и один пациент скончался [26–28].

Сначала, как и труды Зиммельвейса, идеи Листера были не приняты учеными и врачами современниками, однако позже, после их популяризации во многих странах, антисептический метод Дж. Листера получил полное признание [23, 24]. Идеи Листера получили поддержку и со стороны Н.И. Пирогова, который широко внедрил карболовую кислоту в свою практику. Таким образом, Дж. Листер сформировал учение, которое послужило основой для современной антисептики и получил звание создателя хирургической антисептики. Однако, не смотря на высокую эффективность данного метода, он имел и недостатки, главным из которых было выраженное токсическое и раздражающее действие карболовой кислоты на кожные покровы [3, 5].

Долгое время развитие асептики и антисептики шло параллельно, но во второй половине XIX века, после широкого распространения и внедрения в хирургическую практику антисептического метода Д. Листера, асептика ушла на второй план [24]. Однако в конце XIX века стало ясно, что изолированное применение антисептики не позволяет достигнуть значительных результатов в профилактике инфекции в области хирургического вмешательства. Это послужило толчком для развития асептики. Большое внимание асептике в своей практической деятельности уделял немецкий хирург Эрнст фон Бергманн, который и стал ее основоположником [29, 30]. Бергманн, сопоставив все имеющиеся факты, разработал основополагающие принципы асептики, которые используются и в современной хирургии: стерильные халат, инструменты, шовный материал, руки хирурга

и операционное поле. Кроме того, Бергманн разработал метод физической асептики, заключающийся в обработке перевязочного, шовного материала и хирургического инструментария путем кипячения, обжигания и паровой стерилизации, которая позже получила название автоклавирование [9, 23, 31].

В конце 1889 г. американский хирург Уильям Стюарт Холстед впервые использовал во время операции перчатки с целью профилактики инфицирования раны микроорганизмами, находящимися на коже рук. Первые перчатки были из ткани, позже были созданы первые тонкие резиновые перчатки, которые стали прототипом современных одноразовых защитных перчаток [7, 9, 32]. В 1890 г. на X международном конгрессе в Берлине был официально принят основной постулат асептики: «Все, что соприкасается с раной, должно быть стерильно» [31].

В 1900 г. англичанин С. Дж. Хантер дополнил асептику применением стерильных лицевых масок, которые позволили снизить воздушно-капельную контаминацию ран путем ограничения выделения капель секрета дыхательных путей хирурга во внешнюю среду. Лицевые маски показали высокую эффективность, и в современной хирургической практике данная мера асептики является рутинной [9, 33].

В этот период многим врачам-практикам казалось, что в вопросе профилактики и лечения хирургической инфекции асептика начинает постепенно вытеснять антисептику. Однако стало понятно, что асептика имеет больше профилактическое значение, а антисептика незаменима в тех ситуациях, когда рана уже инфицирована [23]. Таким образом, в XX век хирургия вошла, имея ясное представление о природе гнойных процессов и методах борьбы с ними.

Одним из последних значимых событий в истории антисептики стало открытие английским бактериологом Александром Флемингом антибиотиков, а именно пенициллинов. Еще в 1922 г. ученый обратил

внимание на необычное явление в чашке Петри: колонии стафилококков растворились в зоне соприкосновения с колонией, выросшей из спор плесени, случайно попавших из воздуха на агар. Изучая данный факт более детально А. Флеминг пришел к выводу, что клетки этого плесневого гриба выделяют вещество, обладающее антибактериальным действием. Позже оно получило название «пенициллин» по роду гриба [34]. Данное открытие стало сенсацией, а полученный антибиотик незаменимой составляющей биологической антисептики, лежащей в основе лечения и профилактики хирургической инфекции [35]. Позже А. Флемингу была присуждена Нобелевская премия в области медицины и физиологии «За открытие пенициллина и его терапевтического свойства при различных инфекционных заболеваниях» [36]. Однако столь широкое распространение антибиотиков привело к глобальной проблеме, заключающейся в снижении их эффективности вследствие формирования антибиотикорезистентности. В последние десятилетия из-за нерационального использования антибактериальных препаратов данный вопрос стоит особенно остро и требует отдельного решения [9, 37, 38].

В настоящее время благодаря значительному прогрессу в области микробиологии, физиологии, химии и фармакологии существует широкий арсенал методов и средств асептики и антисептики, которые

постоянно совершенствуются с целью поиска наиболее эффективных и безопасных как для медицинского персонала, так и для пациентов [39–41]. Так, активно разрабатываются новые составы антисептиков и дезинфицирующих растворов, имеющих более широкий спектр действия и простую схему применения [42]. Отдельный интерес представляет поиск новых методов антисептики, которые позволяют уменьшить болевые ощущения, связанные с воздействием антисептических растворов на раневую поверхность с использованием специализированных оценочных шкал боли [43, 44]. Активно используется усовершенствованный шовный материал, в том числе с антибактериальным компонентом, позволяющим снизить микробную колонизацию как самих нитей, так и послеоперационной раны [45].

### Выводы

Развитие асептики и антисептики представляет собой многовековой исторический процесс, в который были вовлечены величайшие умы человечества. Благодаря деятельности великих ученых и врачей множество опасных послеоперационных осложнений, которые уносили жизни людей, если и не остались в прошлом, то их встречаемость и интенсивность проявлений заметно снизилась, а асептика и антисептика стали неотъемлемым компонентом хирургической практики.

### Литература/References

- 1 Bojko S.S., Chebykina V.I., Shlepotina N.M. Infekcii v hirurgii: evolyuciya predstavlenij ot vremen N.I. Pirogova do sovremennost. *Vestnik SMUS74*. 2016;4(15):4-6. (In Russ).
- 2 Oriel B.S, Itani K.M. Surgical Hand Antisepsis and Surgical Site Infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2016;17(6):632-644.
- 3 Nikul'shina L.L., Fomenkova D.D. Bor'ba s gnojnymi oslozhneniyami v hirurgii v epohu Pirogova N. I. I na sovremennom etape. *Vestnik SMUS74*. 2016;4(15):50-52. (In Russ).
- 4 Barshtejn V.YU., Bugaevskij K.A. Aseptika i antiseptika v proizvedeniyah medal'ernogo iskusstva. *Vestnik SMUS74*. 2017;3(18):28-37. (In Russ).
- 5 SHipiguzova S.A. 210 let so dnya rozhdeniya glavnogo borca s ranevoj infekciej v Rossii – Pirogova N.I. *Vestnik SMUS74*. 2020;1(28):38-41. (In Russ).
- 6 Morozov A.M., Pel'tihina O.V., Pichugova A.N. et al. Metody obrabotki operacionnogo polya (obzor literatury). *VNMT*. 2020;2:51-56. (In Russ).
- 7 Nizamova G.R. Primenenie antiseptikov: ot novatorskih idej N.I. Pirogova do sovremennosti. *Vestnik OHITA*. 2021;1(02):28-34. (In Russ).

- 8 Morozov A.M., Sergeev A.N., Kadykov V.A. et al. Ob istorii razvitiya antiseptiki kak nachala sovremennoj hirurgii. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2020;3. (In Russ).
- 9 Brusina E.B., Zueva L.P., Kovalishena O.V. et al. Infekcii, svyazannye s okazaniem medicinskoj pomoshchi: sovremennaya doktrina profilaktiki. CHast' 1. Istoricheskie predposylki. *Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika*. 2018;5(102):17-24. (In Russ).
- 10 Wellcome H.S The Evolution of Antiseptic Surgery, an Historical Sketch of the Use of Antiseptics from the Earliest Times. *Charleston SC, United States: Nabu Press*. 2011;290.
- 11 Kuzin M.I., Kostyuchenok B.M. Rany i ranevaya infekciya. 2 izd. Moscow: Ripol Klassik. 2009:106. (In Russ).
- 12 Skorohodov P.A. Istoriya vozniknoveniya sudebnoj mediciny i ee svyaz' s kriminalistikoj. *Vestnik Samarskoj gumanitarnoj akademii. Seriya: Pravo*. 2015;№1-2(17):131-136. (In Russ).
- 13 Zudgof K. Medicina srednih vekov i epohi Vozrozhdeniya. Moscow: Vuzovskaya kniga. 1999:151. (In Russ).
- 14 Hollands M., Macintyre I., Richardson A. George Hogarth Pringle and the mystery of the first antiseptic operation in Australia. *ANZ Journal of Surgery*. 2019;89(12):1545-1548.
- 15 Aleksandrovich YU.S. et al. Anesteziologiya i reanimatologiya: rukovodstvo dlya med. sester-anestezistov / pod red. YU.S. Podushina. Moscow: SIM K. 2016:784. (In Russ).
- 16 Morgoshiya T.SH. Professor Ignac Zimmel'vejs (k 200-letiyu so dnja rozhdeniya). *Vestn. hir.* 2018;4:89-91. (In Russ).
- 17 Nikolenko E.S. Tajna bal'zamirovaniya ot egipetskih mumij do nashih dnejj. *Vestnik SMUS74*. 2016;4(15):46-49. (In Russ).
- 18 Pirogova I.A., SHlepotina N.M. Pedagogicheskij vklad Nikolaya Ivanovicha pirogova. *Vestnik SMUS74*. 2016;4(15):76-78. (In Russ).
- 19 Nikul'shina L.L., Fomenkova D.D. Aseptika i antiseptika: ot sklifosovskogo do nashih dnejj. *Vestnik SMUS74*. 2016;2(13):93-95. (In Russ).
- 20 Saenko N.V., Vasil'eva T.V. Sklifosovskij N.V. – primer, na kotoryj neobhodimo ravnyat'sya. *Vestnik SMUS74*. 2016;2(13):106-109. (In Russ).
- 21 Bikbaeva YA.V., Krucheva A.T. Sklifosovskij N.V. Dolg ili prizvanie? *Vestnik SMUS74*. 2016;2(13):10-12. (In Russ).
- 22 Gryazeva A.E. Operaciya Nikolaya Ivanovicha Pirogova. Kostnoplacheskij metod udaleniya goleni na urovne lodyzhek pri vylushchivanii stopy. *Vestnik SMUS74*. 2016;4(15):28-32. (In Russ).
- 23 Opimah I.V. Istoriya antiseptiki – bor'ba idejj, chestolyubiya, ambicij. Medicinskie tekhnologii. *Ocenka i vybor*. 2010;2:74-80. (In Russ).
- 24 Bajzharkinova A.B. Dzhozef lister – otec antiseptiki. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2011;2(30):124-126. (In Russ).
- 25 Nakayama D.K. Antisepsis and Asepsis and How They Shaped Modern Surgery. *Am Surg*. 2018. 84(6):766-771.
- 26 Worboys M. Joseph Lister and the performance of antiseptic surgery. *Notes Rec. R. Soc.* 2013;67:199-209.
- 27 CHernyakov A.V. Sovremennye antiseptiki i hirurgicheskie aspekty ih primeneniya. *Russkij Medicinskij Zhurnal*. 2017;28:2059-2062. (In Russ).
- 28 Vinogradova T.V., Grigorova D.A. Velikie lyudi, izmenivshie mir. Moscow: AST. 2015:512. (In Russ).
- 29 Mironov V.I., Frolov A.P., Gileva I.I. Uchenie o ranah. Istoriya, razvitie, perspektivy (chast' II). *Sib. med. zhurn. (Irkutsk)*. 2010;5:134-138. (In Russ).
- 30 Telichkin I.A. Rodstvo velikih sudeb: nikolaj Ivanovich Pirogov i nemeckij hirurg berggard Langenbek. *Vestn. hir.* 2010;5:25-30. (In Russ).
- 31 Smorodina A.A., SHpota R.A., Kuznecov M.A. 130 let s momenta prinyatiya osnovnyh principov aseptiki, predlozhennyh Ernstom fon Bergmannom. *Vestnik SMUS74*. 2020;1(28):35-37. (In Russ).
- 32 SHifrin E.Z. 100 rasskazov iz istorii mediciny. Moscow: Al'pina Pablisher. 2019:696. (In Russ).
- 33 Van Gulik T.M., de Ridder V. Handen wassen, handschoenen en mondkapjes op de OK [Washing hands, gloves and face masks in the OT; once controversial, now routine]. *Ned Tijdschr Geneeskde*. 2021;165:5799. Dutch. PMID: 34346620.
- 34 Mamedov M.K., Kadypova A.A. Penicillin, kak lekarstvennyj preparat, polozhivshij nachalo novoj ere razvitiya mediciny. *Biomedicina (Baku)*. 2018;2:31-36. (In Russ).
- 35 Alekseev I.A., Volkov A.M., Ivanova R.N. et al. Opyt vyrashchivaniya telyat s primeneniem probiotika Sporobakterina. *AVU*. 2015;2(132):12-15. (In Russ).
- 36 Danilov A.I., Litvinov A.V. Nachalo ery antimikrobnogoj himioterapii. *KMAH*. 2010;2:163-169. (In Russ).
- 37 Filippova I. Fagovaya terapiya v pul'monologii. *Remedium*. 2015;9:41-46. (In Russ).

- 38 Davidovich N.V., Solov'eva N.V., Bashilova E.N. et al. Endoekologicheskie aspekty ustojchivosti k antibiotikam: obzor literatury. *Ekologiya cheloveka*. 2020;5:31-36. (In Russ).
- 39 Timerbulatov SH.V., Garipov R.M., Timerbulatov M.V. et al. Profilaktika infekcionnyh oslozhnenij v hirurgii. CHast' I. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. 2017;5(71):145-152. (In Russ).
- 40 Timerbulatov SH.V., Garipov R.M., Timerbulatov M.V. et al. Profilaktika infekcionnyh oslozhnenij v hirurgii. CHast' II. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. 2018;3(75):111-123. (In Russ).
- 41 Malashenko A.A., Aslanov B.I., Nechaev V.V. Aktivnoe epidemiologicheskoe nablyudenie – zalog effektivnoj profilaktiki infekcii v detskoj hirurgii. *Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika*. 2018;6(103):76-80. (In Russ).
- 42 Morozov A.M., Sergeev A.N., Dubatolov G.A. et al. Sovremennye sredstva dlya obrabotki ruk hirurga i operacionnogo polya (obzor literatury). *Dezinfekcionnoe delo*. 2020;4(114):41-50. eLIBRARY ID: 44351764 DOI: 10.35411/2076-457X-2020-4-41-50 (In Russ).
- 43 Sergeev A.N., Morozov A.M., Kadykov V.A. et al. Metod promyvaniya ran. Tverskoj gosudarstvennyj medicinskij universitet. Deponirovannaya rukopis' №01-133 02.10.2019 (In Russ).
- 44 Mohov E.M., Kadykov V.A., Sergeev A.N. et al. Ocenochnye shkaly boli i osobennosti ih primeneniya v medicine (obzor literatury). *Verhnevolzhskij medicinskij zhurnal*. 2019;18(2):34-37. eLIBRARY ID: 23903939. (In Russ).
- 45 Mohov E.M., Lyubskij I.V., Sergeev A.N. et al. Vozmozhnosti razrabotki novogo biologicheskogo aktivnogo shovnogo materiala v hirurgii. *Vestnik eksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii*. 2019;12(3):193-198. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2019-12-3-193-198> (In Russ).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Competing interests.** The authors declare no competing interests.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

**Funding.** This research received no external funding.

#### **Авторская справка**

##### **Морозов Артем**

##### **Михайлович**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии, Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0003-4213-5379, SPIN-код 6815-9332  
Вклад в статью 20 % – разработка концепции работы, анализ данных литературы, анализ результатов

##### **Сергеев Алексей**

##### **Николаевич**

доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедры общей хирургии, Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0002-9657-8063, SPIN-код 8817-0158.  
Вклад в статью 20 % – разработка концепции работы, анализ данных литературы, анализ результатов

##### **Жуков Сергей**

##### **Владимирович**

доктор медицинских наук, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения, Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0002-3145-9776, SPIN-код 7604-1244  
Вклад в статью 20 % – разработка концепции работы, анализ данных литературы, анализ результатов

##### **Варпетян Ани**

##### **Мнацакановна**

студентка 3 курса лечебного факультета, Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0003-4839-0311  
Вклад в статью 10 % – работа с литературой, подготовка текста работы, выводов

##### **Рыжова Таисия**

##### **Сергеевна**

студентка 6 курса лечебного факультета, Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0002-8572-4862, SPIN-код: 3725-7786  
Вклад в статью 10 % – работа с литературой, подготовка текста работы, выводов

**Муравлянцева  
Мария Михайловна**

студентка 6 курса лечебного факультета, Тверской государственной медицинский университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0002-0942-4614, SPIN-код: 9386-4206  
Вклад в статью 10 % – работа с литературой, подготовка текста работы, выводов

**Джафаров Валех  
Тельманович**

студент 5 курса лечебного факультета, Тверской государственной медицинский университет, Тверь, Россия  
ORCID 0000-0001-8507-5447  
Вклад в статью 10 % – работа с литературой, подготовка текста работы, выводов