

УДК 616-089.165

А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, В.А. Кадыков, Э.М. Аскеров, С.В. Жуков,  
М.М. Муравлянцева, К.И. Городничев

## ФИЗИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Кафедра общей хирургии*

*ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России*

**В обзорной статье рассматриваются история применения, механизм действия и перспективы использования методов физической антисептики в лечении послеоперационных ран.**

**Ключевые слова:** *антисептика, физическая антисептика, раны, послеоперационный период.*

## PHYSICAL ANTISEPTICS IN THE POSTOPERATIVE PERIOD: HISTORY AND PROSPECTS FOR USE

A.M. Morozov, A.N. Sergeev, V.A. Kadykov, E.M. Askerov, S.V. Zhukov,  
M.M. Muravlyantseva, K.I. Gorodnichev

*Tver State Medical University*

**The review article discusses the history of application, the mechanism of action, and the prospects for using physical antiseptic methods in the treatment of postoperative wounds.**

**Key words:** *antiseptic, physical antiseptic, wounds, postoperative period.*

### Введение

Антисептика – комплекс мероприятий, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге, органах и тканях, а также в организме в целом [1]. Открытие антисептики и активное внедрение ее в хирургическую практику было небывалым успехом. Антисептический метод позволил выполнять сложные операции и уменьшить количество осложнений в послеоперационном периоде, которые в доантисептический период являлись основной причиной смерти пациентов [2].

История развития антисептики началась еще в XIX веке в Венском университете. Венгерский врач Игнац Филипп Земмельвейс, работая в родильном доме, отметил высокую смертность рожениц даже после благополучного родоразрешения. Земмельвейс пришел к выводу, что инфекция, которая убивала женщин, заносилась в родовые пути самими докторами и студентами, так как они проводили осмотр и принимали роды сразу же после препарирования трупов и без обработки рук. Для снижения смертности Земмельвейс начал впервые применять для обработки рук врачей хлорную известь в качестве дезинфицирующего средства [3].

В хирургии того времени отсутствовали элементарные понятия о дезинфекции белья и помещений, а руки и хирургические инструменты обрабатывали не перед, а только после операций [4].

История антисептики в России берет свое начало с XIX века и связана с именами Н.И. Пирогова и Н.В. Склифосовского. Пирогов дал начало химической антисептике, впервые применяя повязки, которые были пропитаны антисептическими растворами, чаще всего йодом или спиртом. Склифосовский активно использовал повязку, пропитанную

карболовой кислотой, которая впоследствии из-за токсического действия была заменена йодоформом и раствором сулемы. Н.В. Склифосовский впервые применил стерилизацию перевязочных средств, которая проводилась под высоким давлением в аппарате – прообразе современного автоклава. Такому виду обработки подвергалось все, что использовалось во время операции – халаты, перчатки, повязки, инструменты. Однако метод был далек от совершенства, так как стерилизации подвергались только материалы, которые выдерживают действие высоких температур [5–6].

Современная антисептика в зависимости от механизма действия подразделяется на биологическую, физическую, механическую и химическую, а по способу применения – на общую и местную, которая, в свою очередь, подразделяется на поверхностную и глубокую [7].

Все больше хирурги придерживаются мнения, что необходимо применять комплексный подход в лечении раны и комбинацию методов антисептики [8]. Комплексный подход включает в себя хирургическую обработку антисептиками, дренирование и ушивание раны [9–11]. На первых этапах обработки применяется механическая антисептика, без которой все остальные методы и этапы являются малоэффективными. Следующим этапом является применение физической антисептики, с помощью нее в ране создается неблагоприятная среда для жизнедеятельности микроорганизмов и всасывания их токсинов. Далее внутрь или наружно вводятся химические антисептики.

**Цель исследования:** изучить методы физической антисептики и возможность их использования в терапии послеоперационных ран.

## Материалы и методы

В ходе настоящего исследования был проведен анализ зарубежной и отечественной литературы о физической антисептике и ее применении в хирургических отраслях медицины.

## Результаты и их обсуждение

В медицине активно используется физическая антисептика, которая применяется для уничтожения микроорганизмов с помощью физических методов: сорбентов, ультразвука, лазера, различных видов излучений, дренирования, гипертонического перевязочного материала, гипертонических растворов.

Один из эффектов физической антисептики основан на гипертоничности перевязочного материала – марлевых и ватно-марлевых тампонов. Одним из примеров использования может служить тампон Микулича – в рану укладывается салфетка с длинной нитью, которая выводится наружу. Вся полость раны заполняется ватными шариками, которые поочередно меняются по мере пропитывания их экссудатом. Для усиления действия гипертонических материалов их пропитывают гипертоническими растворами. В хирургической практике чаще всего используются 10% раствор хлорида натрия и 25% раствор сернокислой магнезии. За счет разницы осмотического давления отток жидкости из раны осуществляется наиболее активно.

Однако марлевые тампоны можно использовать только около восьми часов, затем они закупоривают рану, являясь препятствием для оттока ее содержимого. Другим недостатком является подсыхание марлевых тампонов у краев раны, из-за чего они теряют свою дренирующую способность.

Большая часть раневого содержимого удаляется в процессе оперативных вмешательств, но в послеоперационном периоде из-за продолжающегося процесса воспаления скапливается экссудат, который необходимо удалить для снижения контаминации раны. Для этих целей применяется дренирование – создание постоянного оттока содержимого из раны и полостей тела с помощью дренажей. Дренажи представляют собой специальные трубки, для их установки необходимо сделать дополнительный разрез скальпелем с контролем глубины рассечения тканей, сделанный ниже дренируемой полости. В качестве дренажей используются резиновые, стеклянные, пластиковые трубки разной длины и диаметра, резиновые выпускники, специальные пластмассовые полосы, мягкие зонды, катетеры [12]. Действие основных механизмов дренирования связано, во-первых, с оттоком раневого содержимого под действием силы тяжести, поскольку дренаж устанавливается из самой низкой точки раны при определенном положении тела пациента, при этом часто наблюдается закупорка дренажной трубки фибриновыми сгустками; во-вторых, – с капиллярным всасывающим устройством дренажа; в-третьих, – с активным дренированием гнойной раны методами аспирационного, промывного и аспирационно-промывного

дренирования. Аспирационное дренирование основано на введении дренажных трубок и создании отрицательного давления в полости раны, примером может служить VAC-терапия. Промывное дренирование позволяет использовать ток промывной жидкости для удаления раневого содержимого. Осуществляется данный вид дренирования с помощью трубчатых сквозных или двупросветных дренажей: один канал используется для введения антисептика, другой – для удаления отделяемого. Аспирационно-проточное сочетает в себе признаки двух предыдущих методов [13].

В комплекс местной терапии послеоперационных ран входит использование сорбентов, которые обеспечивают активное воздействие на раневую поверхность и выводят токсичные продукты из осложненных послеоперационных ран [14]. Сорбенты обеспечивают хорошую адгезию к раневым поверхностям, а также обладают хорошей сорбционной и дренажной способностью [15]. Параметр, обеспечивающий эффективность сорбирующей способности – сорбционная емкость: чем она больше, тем сорбент эффективнее [16]. Механизм действия сорбентов основан на выведении раневого содержимого за счет капиллярных сил. Спектр сорбентов достаточно широк и представлен следующими видами: избирательные, дренирующие, биологически активные и комбинированные [17]. Дренирующие сорбенты осуществляют необратимый отток раневого содержимого благодаря пористой структуре набухшего сорбента [18]. Благодаря современным технологиям производятся материалы на основе наноразмерных и наноструктурных частиц, часто применяемых для лечения послеоперационных ран. Данный вид сорбентов не содержит антибиотиков, абсорбирует на ране микроорганизмы и препятствует процессам их размножения [19–20].

Другим направлением действия физической антисептики является стимуляция регенераторных процессов в ране и повышение под влиянием физических факторов резистентности к патогенной микрофлоре. Такой вид антисептики обеспечивает лазерная терапия, ультрафиолетовое и инфракрасное облучение, ультразвук, ультразвуковая кавитация.

Ультразвук способен оказывать бактериостатическое и бактерицидное действия при использовании в терапии ран различной этиологии, в том числе и послеоперационных. Данный физический фактор способен механически разрушать некротизированные ткани, дезинтегрировать и инактивировать макромолекулы протеаз на поверхности язв и гнойных ран, разрушать клетки микроорганизмов, повышать активность оксидоредуктазы – фермента, который активно принимает участие в фазах воспаления [21]. Учитывая особенности раневого процесса, необходимо использовать ультразвук разной частоты в каждый из его этапов. Так, первая фаза (воспаления) характеризуется образованием большого количества экссудата, в эту фазу предпочтительнее использовать низкочастотный ультразвук частотой 16–63 кГц.

Во вторую же фазу (пролиферации) необходимо предотвратить разрушение молодой грануляционной ткани с помощью стимуляции процессов регенерации за счет ускорения синтеза коллагена, активации фибробластов и снижения риска травматизации раны, для этого процесса используют среднечастотный ультразвук 125–250 кГц [22]. Комбинированное воздействие ультразвука низкой и средней частоты с учетом фазности раневого процесса позволяет расширить показания к наложению первичного шва на гнойную рану и сократить сроки пребывания в стационаре в 1,5–2 раза.

Эффективной является ультразвуковая кавитация при использовании низкочастотного ультразвука. Кавитация – это процесс образования пузырьков в жидких средах (в ранах роль жидкой среды выполняют антисептики) с последующим образованием большого количества энергии в результате внешних физических воздействий. Механизм действия кавитации заключается в очищении раны за счет разрушения микроорганизмов, активации собственных клеточных лизосомальных ферментов и факторов хемотаксиса, что способствует усилению фагоцитарной активности нейтрофилов [23]. Ультразвуковая кавитация усиливает проникновение антибактериальных препаратов в более глубокие слои раны и благоприятно влияет на репаративные процессы тканей раны [24–25].

В лечении послеоперационных ран используют лазерные технологии. Низкоинтенсивные лазеры способны оказывать положительное влияние на все стадии раневого процесса и позволяют предотвратить нарушения микроциркуляции в ране. Лазерное лечение должно применяться строго дозированно и локально [26]. Под действием лазера усиливается функциональная активность Т- и В-лимфоцитов, повышается способность к фагоцитозу у нейтрофилов, усиливается резистентность организма, что значительно снижает риск развития послеоперационных осложнений [27].

Одной из разновидностей лазерного оборудования является гелий-неоновый лазер рабочей длиной волны 632,8 нм. Данный вид лазера обеспечивает снижение фазы экссудации в процессе воспаления, стимулирует пролиферативную активность фибробластов и макрофагов, что приводит к ускоренному образованию и созреванию грануляционной ткани, и полной эпителизации раны. Лазерная терапия обладает выраженным бактериостатическим действием, подавляя вирулентность микроорганизмов и снижая интенсивность их роста и размножения. В правильно подобранных дозах она абсолютно безвредна, так как не вызывает травматизации клеток и тканей, воздействуя на них извне. Эффективность лазерной терапии возрастает при комбинированном использовании с магнитным полем и непрерывным инфракрасным излучением светодиодов, так называемая магнитно-инфракрасная-светолазерная терапия [28]. Применение лазера в послеоперационном периоде снижает риск развития послеоперационных осложне-

ний, контаминацию раневой поверхности и продолжительность пребывания пациента в стационаре [29].

Инструментом физической антисептики является ультрафиолетовое облучение с различной длиной волны. Коротковолновое облучение с длиной волны 100–280 нм обладает бактерицидными свойствами и поэтому широко используется для непосредственного облучения слизистых оболочек и кожных покровов, а также для аутоотранфузии облученной ультрафиолетом крови. В основе данного метода лежит воздействие на кровь оптического излучения ультрафиолетового диапазона, что приводит к структурным перестройкам клеток крови. В результате диссоциации молекулярных компонентов в мембранном слое высвобождаются биологически активные вещества непосредственно в плазму, а затем из гранул нейтрофилов бактерицидные белки проникают во внеклеточное пространство. Фотохимические реакции, происходящие в крови на этапе воздействия ультрафиолетового облучения, приводят к появлению антигенов и генерализованной иммунизации всего организма, также заметно улучшаются гемореология, показатели центральной и периферической гемодинамики, повышаются сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам среды, активность иммунитета и кроветворения [30–31].

Также используется прямое действие ультрафиолетового спектра на раневую поверхность. Механизм действия основан на способности вызывать летальные мутации молекул ДНК у микроорганизмов и разрушать токсины, в том числе и золотистого стафилококка. Продукты фотодеструкции активируют мононуклеарно-макрофагальную систему организма, способствуют выделению биологически активных веществ, таких как гистамин и ацетилхолин, в результате этого возрастает количество функционирующих артериол и капилляров, что улучшает локальное кровоснабжение раны.

Регулярные повторные процедуры ультрафиолетового облучения повышают резистентность кожи к действию токсических веществ. Кроме этого, оно стимулирует пролиферацию Т-лимфоцитов и подавляет инфильтрацию и экссудацию раны. Для ограничения распространения инфекции следует применять интенсивное облучение до полного появления грануляционной ткани. Особенностью средневолнового излучения (280–315 нм) является его анальгетическая способность, что способствует снижению болевых ощущений пациента [32].

С целью антисептики применяется инфракрасное излучение с длиной волны от 400 мкм до 760 нм. Инфракрасное излучение – электромагнитное излучение, невидимое невооруженным глазом, непосредственно примыкает к красной области видимого спектра. Данный вид излучения улучшает локальную микроциркуляцию в тканях и оказывает выраженное противовоспалительное действие. Инфракрасное излучение усиливает пролиферацию и дифференцировку фибробластов, способствуя тем самым повышению тканевой регенерации.

В лечении послеоперационных ран применяют УВЧ-терапию, основанную на эффектах переменного электрического тока ультравысокой частоты. При этом расширяются кровеносные сосуды, активизируется кровообращение и улучшается трофика тканей. УВЧ-терапия способствует более быстрому рассасыванию экссудата и уменьшению отечности ткани. В зависимости от интенсивности УВЧ-терапии оказывает разные эффекты: поле слабой интенсивности обладает выраженным противовоспалительным эффектом, поле средней интенсивности хорошо стимулирует обменные процессы [33]. Доказано, что УВЧ-терапия тормозит активность фосфолипазы А2 и циклооксигеназы, снижает дегрануляцию базофилов и выделение биологически активных веществ. В УВЧ-поле происходит торможение активности медиаторов воспаления, а также усиливается фагоцитарная активность лейкоцитов [34].

### Заключение

Научно-технический прогресс привносит в медицинскую отрасль новейшие технические устройства для антисептической обработки раны. Используемые в настоящее время методы физической антисептики чрезвычайно разнообразны благодаря своим характеристикам и особенностям действия. Их использование объединено целью уничтожения микроорганизмов в ране, уменьшения процессов воспаления и ускорения темпов регенерации и эпителизации раневой поверхности. Совершенствование методов антисептики остается актуальным и значимым в хирургической практике, так как антисептика остается ключевым и обязательным этапом ухода за послеоперационной раной для предотвращения развития госпитальной инфекции и снижения риска развития осложнений.

### Литература/References

1. Винник, Ю.С. Асептика и антисептика: учеб. пособие / Ю.С. Винник, Л.В. Кочетова, О.В. Теплякова. – Текст: непосредственный. – М.: Феникс, 2007. – 128 с.
2. Черняков, А.В. Современные антисептики и хирургические аспекты их применения / А.В. Черняков. – Текст: непосредственный // РМЖ. – 2017. – № 28. – С. 2059–2062.
3. Chernjakov, A.V. Sovremennye antiseptiki i hiruricheskie aspekty ih primeneniya / A.V. Chernjakov. – Текст: непосредственный // RMZh. – 2017. – № 28. – С. 2059–2062.
3. Опимах, И.В. История антисептики – борьба идей, честолюбия, амбиций / И.В. Опимах. – Текст: непосредственный // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2010. – № 2. – С. 74–80.
4. Опимах, И.В. Историја антисептики – бор'ба идеја, честољубија, амбициј / И.В. Опимах. – Текст: непосредственный // Medicinskie tehnologii. Ocenka i izbor. – 2010. – № 2. – С. 74–80.
4. Об истории развития антисептики как начала современной хирургии / А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, В.А. Кадыков [и др.]. – Текст: электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. –

URL: <https://science-education.ru> (дата обращения: 15.07.2020).

Ob istorii razvitija antiseptiki kak nachala sovremennoj hirurgii / A.M. Morozov, A.N. Sergeev, V.A. Kadykov [i dr.]. – Текст: jelektronnyj // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2020. – № 3. – URL: <https://science-education.ru> (data obrashhenija: 15.07.2020).

5. Никульшина, Л.Л. Асептика и антисептика: от Склифосовского до наших дней / Л.Л. Никульшина, Д.Д. Фоменкова. – Текст: непосредственный // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. – 2016. – № 2 (13). – С. 93–95.

Nikul'shina, L.L. Aseptika i antiseptika: ot Sklifosovskogo do nashih dnei / L.L. Nikul'shina, D.D. Fomenkova. – Текст: neposredstvennyj // Vestnik Soveta molodyh uchenyh i specialistov Cheljabinskoi oblasti. – 2016. – № 2 (13). – S. 93–95.

6. Никульшина, Л.Л. Борьба с гнойными осложнениями в хирургии в эпоху Пирогова Н.И. и на современном этапе / Л.Л. Никульшина, Д.Д. Фоменкова. – Текст: непосредственный // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. – 2016. – № 2 (15). – С. 50–52.

Nikul'shina, L.L. Bor'ba s gnojnymi oslozhnenijami v hirurgii v jepohu Pirogova N.I. i na sovremennom jetape / L.L. Nikul'shina, D.D. Fomenkova. – Текст: neposredstvennyj // Vestnik Soveta molodyh uchenyh i specialistov Cheljabinskoi oblasti. – 2016. – № 2 (15). – S. 50–52.

7. Грачев, Б.Д. Асептика. Антисептика: учеб. пособие по курсу общей хирургии / Б.Д. Грачев, Е.А. Батаков, Д.Г. Алексеев. – Текст: непосредственный. – Самара: Медицина, 2010. – 167 с.

Grachev, B.D. Aseptika. Antiseptika: ucheb. posobie po kursu obshhej hirurgii / B.D. Grachev, E.A. Batakov, D.G. Alekseev. – Текст: neposredstvennyj. – Samara: Medicina, 2010. – 167 s.

8. Архипов, Д.В. Раны мягких тканей: современное состояние проблемы / Д.В. Архипов, А.А. Глухов, А.А. Андреев, А.П. Остроушко. – Текст: непосредственный // Многопрофильный стационар. – 2019. – Т. 6. – № 2. – С. 186–191.

Arhipov, D.V. Rany mjagkih tkanej: sovremennoe sostojanie problemy / D.V. Arhipov, A.A. Gluhov, A.A. Andreev, A.P. Ostroushko. – Текст: neposredstvennyj // Mnogoprofil'nyj stacionar. – 2019. – Т. 6. – № 2. – С. 186–191.

9. Мазь Офломелид. Клинико-лабораторная эффективность и переносимость у больных с инфекционными процессами кожи и мягких тканей / Л.А. Блатун, В.А. Митиш, Ю.С. Пасхалова [и др.]. – Текст: непосредственный // Раны и раневые инфекции. – 2015. – № 1. – С. 26–41.

Maz' Oflomelid. Kliniko-laboratornaja jeffektivnost' i perenosimost' u bol'nyh s infekcionnymi processami kozhi i mjagkih tkanej / L.A. Blatun, V.A. Mitish, Ju.S. Pashalova [i dr.]. – Текст: neposredstvennyj // Rany i ranevye infekcii. – 2015. – № 1. – S. 26–41.

10. Мохова, О.С. К вопросу регионального лечения гнойных ран. Научное обозрение / О.С. Мохова, А.П. Остроушко. – Текст: непосредственный // Медицинские науки. – 2016. – № 5. – С. 72–74.

Mohova, O.S. K voprosu regional'nogo lechenija gnojnyh ran. Nauchnoe obozrenie / O.S. Mohova, A.P. Ostroushko. – Текст: neposredstvennyj // Medicinskie nauki. – 2016. – № 5. – S. 72–74.

11. Worster, B. Common questions about wound care / B. Worster, M.Q. Zawora, C. Hsieh. – Text: visual // Am Fam Physician. – 2015. – Vol. 91. – № 2. – P. 86–92.

12. Атлас дренирования в хирургии / М.И. Гульман, Ю.С. Винник, С.В. Миллер [и др.]. – Текст: непосредственный. – Красноярск: Знак, 2004. – 76 с.

Atlas drenirovanija v hirurgii / M.I. Gul'man, Ju.S. Vinnik, S.V. Miller [i dr.]. – Tekst: neposredstvennyj. – Krasnojarsk: Znak, 2004. – 76 s.

13. *Казарян, Н.С.* Устройство для закрытого дренирования гнойных ран и серозных полостей / Н.С. Казарян, К.К. Козлов, А.В. Новосельцев, А.Ю. Быков // Омский научный вестник. – 2013. – Т. 118. – № 1. – С. 146–147.

*Kazarjan, N.S.* Ustrojstvo dlja zakrytogo drenirovanija gnojnyh ran i seroznyh polostej / N.S. Kazarjan, K.K. Kozlov, A.V. Novosel'cev, A. Ju. Bykov // Omskij nauchnyj vestnik. – 2013. – Т. 118. – № 1. – С. 146–147.

14. *Хафизова, Л.Н.* Физико-химическое обоснование эффективности сорбента «Целоформ» для защиты и лечения открытой раневой поверхности / Л.Н. Хафизова, И.Н. Мусин, С.С. Ксембаев, О.В. Нестеров. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 9. – С. 178–181.

*Hafizova, L.N.* Fiziko-himicheskoe obosnovanie jeffektivnosti sorbenta «Celoform» dlja zashhity i lechenija otкрыtoj ranevoj poverhnosti / L.N. Hafizova, I.N. Musin, S.S. Ksembaev, O.V. Nesterov. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. – 2015. – Т. 18. – № 9. – С. 178–181.

15. *Валеев, И.А.* Разработка установки для получения сырья, используемого в производстве сорбента медицинского назначения / И.А. Валеев, Р.А. Газизов, З.М. Шарафутдинова, Р.Р. Мусин. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 22. – С. 270–274.

*Valeev, I.A.* Razrabotka ustanovki dlja poluchenija syr'ja, ispol'zuemogo v proizvodstve sorbenta medicinskogo naznachenija / I.A. Valeev, R.A. Gazizov, Z.M. Sharafutdinova, R.R. Musin. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. – 2014. – Т. 17. – № 22. – С. 270–274.

16. *Тазин, Д.И.* Применение сорбционных технологий в комплексном лечении гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области / Д.И. Тазин, М.Н. Шакиров, И.Д. Тазин, Р.И. Плешко. – Текст: непосредственный // Вестник Авиценны. – 2018. – Т. 20. – № 1. – С. 77–83.

*Tazin, D.I.* Primenenie sorbcionnyh tehnologij v kompleksnom lechenii gnojno-vospalitel'nyh zabolevanij cheljustno-licevoj oblasti / D.I. Tazin, M.N. Shakirov, I.D. Tazin, R.I. Pleshko. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Avicenny. – 2018. – Т. 20. – № 1. – С. 77–83.

17. *Винник, Ю.С.* Современные методы лечения гнойных ран / Ю.С. Винник, Н.М. Маркелова, В.С. Тюрюмин. – Текст: непосредственный // Сибирское медицинское обозрение. – 2013. – № 1. – С. 18–24.

*Vinnik, Ju.S.* Sovremennye metody lechenija gnojnyh ran / Ju.S. Vinnik, N.M. Markelova, V.S. Tjurjumin. – Tekst: neposredstvennyj // Sibirskoe medicinskoe obozrenie. – 2013. – № 1. – С. 18–24.

18. *Кабисова, Т.С.* Сравнительный анализ эффективности современных форм дренирующих сорбентов в местном лечении гнойных ран лица и шеи / Т.С. Кабисова. – Текст: непосредственный // Вестник РГМУ. – 2011. – № 4. – С. 75–78.

*Kabisova, T.S.* Sravnitel'nyj analiz jeffektivnosti sovremennyh form drenirujushih sorbentov v mestnom lechenii gnojnyh ran lica i shei / T.S. Kabisova. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik RGMU. – 2011. – № 4. – С. 75–78.

19. *Фоменко, А.Н.* Оценка биологического действия перевязочного материала на основе полимерной матрицы и наноструктурных частиц оксигидроксида алюминия / А.Н. Фоменко, В.Г. Пехенько, И.Н. Тихонова, О.В. Бакина. – Текст: непосредственный // Сибирский медицинский журнал. – 2013. – № 2. – С. 103–107.

*Fomenko, A.N.* Ocenka biologicheskogo dejstvija perevjazochnogo materiala na osnove polimernoj matricy i nanostrukturnyh chastic oksigidroksida aljuminija / A.N. Fomenko, V.G. Pehen'ko, I.N. Tihonova, O.V. Bakina. – Tekst: neposredstvennyj // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2013. – № 2. – С. 103–107.

20. Антимикробная активность перевязочного материала, импрегнированного коллоидным серебром / А.Н. Серова, В.Г. Пехенько, И.Н. Тихонова [и др.]. – Текст: непосредственный // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – № 3. – С. 137–41.

Antimikrobnaja aktivnost' perevjazochnogo materiala, impregnirovannogo kolloidnym serebrom / A.N. Serova, V.G. Pehen'ko, I.N. Tihonova [i dr.]. – Tekst: neposredstvennyj // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2012. – № 3. – С. 137–41.

21. *Чмырев, И.В.* Применение ультразвуковой кавитации при лечении ожоговых ран, пролежней, язв и отморожений / И.В. Чмырев, А.А. Степаненко, Б.В. Рисман. – Текст: непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2011. – № 4. – С. 86–92.

*Chmyrev, I.V.* Primenenie ul'trazvukovoj kavitacii pri lechenii ozhogovyh ran, prolezhnej, jazv i otmorozenij / I.V. Chmyrev, A.A. Stepanenko, B.V. Risman. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina. – 2011. – № 4. – С. 86–92.

22. Использование современных раневых покрытий в местном лечении ран различной этиологии / А.М. Морозов, А.Н. Сергеев, Н.А. Сергеев [и др.]. – Текст: электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 2. – URL: <https://science-education.ru> (дата обращения: 15.07.2020).

Ispol'zovanie sovremennyh ranevyh pokrytij v mestnom lechenii ran razlichnoj jetiologii / A.M. Morozov, A.N. Sergeev, N.A. Sergeev [i dr.]. – Tekst: jelektronnyj // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2020. – № 2. – URL: <https://science-education.ru> (data obrashhenija: 15.07.2020).

23. *Меркулов, Д.С.* Обоснование применения ультразвуковой кавитации при первичной и повторной хирургической обработке огнестрельных ранений / Д.С. Меркулов. – Текст: непосредственный // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2016. – Т. 3. – № 1. – С. 483–490.

*Merkulov, D.S.* Obosnovanie primenenija ul'trazvukovoj kavitacii pri pervichnoj i povtornoj hirurgicheskoj obrabotke ognestrel'nyh ranenij / D.S. Merkulov. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik neotlozhnoj i vosstanovitel'noj hirurgii. – 2016. – Т. 3. – № 1. – С. 483–490.

24. *Зайнутдинов, А.М.* Применение ультразвуковой кавитации при хирургических инфекциях / А.М. Зайнутдинов. – Текст: непосредственный // Казанский медицинский журнал. – 2009. – № 3. – С. 414–420.

*Zajnutdinov, A.M.* Primenenie ul'trazvukovoj kavitacii pri hirurgicheskikh infekcijah / A.M. Zajnutdinov. – Tekst: neposredstvennyj // Kazanskij medicinskij zhurnal. – 2009. – № 3. – С. 414–420.

25. *Коротких, Д.М.* Опыт использования ультразвуковой кавитации при лечении ран различной этиологии / Д.М. Коротких, А.И. Колесник, Д.П. Подурец, В.В. Арефьев. – Текст: непосредственный // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2006. – Т. 7. – № 3. – С. 390–392.

*Korotkih, D.M.* Opyt ispol'zovanija ul'trazvukovoj kavitacii pri lechenii ran razlichnoj jetiologii / D.M. Korotkih, A.I. Kolesnik, D.P. Podurec, V.V. Aref'ev. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik neotlozhnoj i vosstanovitel'noj mediciny. – 2006. – Т. 7. – № 3. – С. 390–392.

26. *Альдяков, А.В.* Применение магнитно-инфракрасно-лазерных излучений на регенерацию тканей

в послеоперационных ранах / А.В. Альдяков. – Текст: непосредственный // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Т. 3. – № 6. – С. 38–42.

*Al'djakov, A.V.* Primenenie magnitno-infrakrasno-lazernyh izluchenij na regeneraciju tkanej v posleoperacionnyh ranah / A.V. Al'djakov. – Текст: непосредственный // Vestnik Chuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2018. – Т. 3. – № 6. – С. 38–42.

27. *Дуванский, В.А.* Лазерное излучение в профилактике раневых осложнений / В.А. Дуванский, В.С. Овсянников. – Текст: непосредственный // Лазерная медицина. – 2013. – Т. 17. – № 3. – С. 53–56.

*Duvanskij, V.A.* Lazernoe izluchenie v profilaktike ranevyh oslozhenij / V.A. Duvanskij, V.S. Ovsjannikov. – Текст: непосредственный // Lazernaja medicina. – 2013. – Т. 17. – № 3. – С. 53–56.

28. *Николаева, М.Н.* Магнитно-инфракрасно-лазерное излучение в ветеринарной хирургии / М.Н. Николаева, А.В. Альдяков, С.Д. Назаров. – Текст: непосредственный // Достижения современной науки в области энергосбережения (по материалам исследований молодых ученых). – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2013. – С. 211–213.

*Nikolaeva, M.N.* Magnitno-infrakrasno-lazernoe izluchenie v veterinarnoj hirurgii / M.N. Nikolaeva, A.V. Al'djakov, S.D. Nazarov. – Текст: непосредственный // Dostizhenija sovremennoj nauki v oblasti jenergosberezhenija (po materialam issledovanij molodyh uchenyh). – Cheboksary: FGBOU VPO ChGSHA, 2013. – С. 211–213.

29. Применение гелий-неонового лазера и магнитного поля для профилактики и лечения гнойной раневой инфекции / И.Н. Пиксин, И.Ю. Ипполитов, В.В. Бровкин [и др.] // Вестник Мордовского университета. – 2015. – Т. 25. – № 2. – С. 25–36.

Primenenie gelij-neonovogo lazera i magnitnogo polja dlja profilaktiki i lechenija gnojnoj ranевой инфекции / I.N. Piksin, I.Ju. Ippolitov, V.V. Brovkin [i dr.] // Vestnik Mordovskogo universiteta. – 2015. – Т. 25. – № 2. – С. 25–36.

30. *Сулайманов, С.Б.* Применение метода ультрафиолетового облучения крови в послеоперационном периоде с применением лапароскопии у женщин с эктопической беременностью / С.Б. Сулайманов, М.Б. Чапьев, Э.А. Тилеков, А.А. Аскеров. – Текст: электронный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10–2. – С. 253–255. – URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=7479> (дата обращения: 16.07.2020).

*Sulajmanov, S.B.* Primenenie metoda ul'traioletovogo oblucheniya krovi v posleoperacionnom periode s primeneniem laparoskopii u zhenshhin s jektopiches-

koj beremennost'ju / S.B. Sulajmanov, M.B. Chapjev, Je.A. Tilekov, A.A. Askerov. – Текст: электронный // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2015. – № 10–2. – С. 253–255. – URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=7479> (дата обращения: 16.07.2020).

31. *Руколь, В.М.* Лечение коров с применением ультрафиолетового облучения крови / В.М. Руколь. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 57–59.

*Rukol', V.M.* Lechenie korov s primeneniem ul'traioletovogo oblucheniya krovi / V.M. Rukol'. – Текст: непосредственный // Vestnik Ul'janovskoj GSHA. – 2012. – № 2. – С. 57–59.

32. Оценочные шкалы боли и особенности их применения в медицине (обзор литературы) / Е.М. Мохов, В.А. Кадьков, А.Н. Сергеев [и др.]. – Текст: непосредственный // Верхневолжский медицинский журнал. – 2019. – Т. 18. – № 2. – С. 34–37.

Ocenochnye shkaly boli i osobennosti ih primeneniya v medicine (obzor literatury) / E.M. Mohov, V.A. Kadykov, A.N. Sergeev [i dr.]. – Текст: непосредственный // Verhnevolzhskij medicinskij zhurnal. – 2019. – Т. 18. – № 2. – С. 34–37.

33. *Калашникова, Н.С.* Физиотерапевтические методы лечения послеоперационных ран в челюстно-лицевой хирургии / Н.С. Калашникова, О.А. Бочкарева. – Текст: электронный // Медицинские интернет-конференции. – 2015. – № 11. – URL: <http://www.medconfer.com> (дата обращения: 16.07.2020).

*Kalashnikova, N.S.* Fizioterapevticheskie metody lechenija posleoperacionnyh ran v cheljustno-licevoj hirurgii / N.S. Kalashnikova, O.A. Bochkareva. – Текст: электронный // Medicinskie internet-konferencii. – 2015. – № 11. – URL: <http://www.medconfer.com> (дата обращения: 16.07.2020).

34. *Моторина, И.Г.* Современные представления о физиотерапевтических способах лечения хронических ран / И.Г. Моторина, Л.К. Куликов, Т.И. Мелешко. – Текст: непосредственный // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 114. – № 7. – С. 8–11.

*Motorina, I.G.* Sovremennye predstavlenija o fizioterapevticheskih sposobah lechenija hronicheskikh ran / I.G. Motorina, L.K. Kulikov, T.I. Meleshko. – Текст: непосредственный // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2012. – Т. 114. – № 7. – С. 8–11.

*Морозов Артем Михайлович (контактное лицо) – ассистент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинской университет Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4; Тел. 8-904-015-51-18; e-mail: ammorozovv@gmail.com.*