

РАСТВОРИТЕЛИ ГНОЯ КАК НОВЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА С УНИКАЛЬНЫМИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

УДК 615.281.9:615.33:616-002.3-085
<https://doi.org/10.7816/RCF1789-95>

© А.Л. Ураков^{1, 2}

¹ ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, Ижевск;

² Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН, Ижевск

Для цитирования: Ураков А.Л. Растворители гноя как новые лекарственные средства с уникальными физико-химическими свойствами // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 89–95. <https://doi.org/10.7816/RCF17489-95>

Поступила: 09.10.2019

Одобрена: 12.11.2019

Принята: 18.12.2019

В обзоре показано, что стандарты лечения гнойных болезней до сегодняшнего дня включают антисептические и дезинфицирующие средства, но не включают средства, разжижающие и/или растворяющие густой гной. Показано, что фармакодинамика антисептических и дезинфицирующих средств заключается в местном обеззараживающем действии. При локальном взаимодействии с поверхностью живых и неживых тканей эти средства способны стерилизовать ее. Выяснено, что для обеззараживания выбранных поверхностей эти средства применяются в растворах, которые содержат указанные средства в концентрациях, обеспечивающих денатурирующее действие. Показано, что денатурирующее действие антисептических и дезинфицирующих средств является частным случаем зависимости местного действия растворов всех лекарственных средств и химических соединений от их концентрации. Так как повышение концентрации химических соединений в растворах рано или поздно превращает растворы в жидкую среду, не совместимую с жизнью, то такая жидкость убивает все клетки микро- и макромира. Именно поэтому применение растворов с денатурирующим действием обеспечивает губительное действие на клетки всех микроорганизмов и клетки макроорганизма. При локальном взаимодействии с тканями макроорганизма препараты вызывают следующие фармакологические эффекты: локальное стерилизующее, раздражающее (местное воспалительное) и прижигающее (некротическое) действие. При этом растворы с денатурирующей концентрацией одних средств повышают твердость, других — не изменяют ее, а третьих — уменьшают твердость биологических тканей, включая гнойные массы. Из этого делается вывод, что сегодня в лечении гнойных болезней

применяются средства, губительно действующие на все формы жизни, а не средства, однонаправленно действующие именно на гнойные массы. В то же время, показано, что некоторая часть современных антисептических и дезинфицирующих средств может изменять свойства гнойных масс в «нужную» сторону и оптимизировать их удаление за счет разжижения и растворения густого гноя. Установлено, что лидерами по растворяющему действию на густой и липкий гной являются растворы гидрокарбоната натрия в сочетании с перекисью водорода. Показано, что растворы, эффективно растворяющие густой гной, отличаются особыми физико-химическими свойствами: все они обладают умеренной щелочной, температурной, осмотической и «кипящей» активностью. Препараты, наиболее эффективно растворяющие густой гной и наиболее быстро и полно удаляющие его наружу из гнойных полостей, дополнительно содержат газ двуокиси углерода или газ кислород под избыточным давлением. В хронологическом порядке приводятся рецепты изобретенных гигиенических средств с особыми физико-химическими свойствами, обеспечивающими им способность быстро и эффективно разжижать, растворять и удалять густой гной наружу из гнойных полостей. Показано, что новая группа гигиенических средств была открыта в России и получила название «Растворители гноя». Наиболее эффективными и безопасными растворителями гноя являются теплые (нагретые до температуры 42 °С) растворы, содержащие 2–4 % гидрокарбонат натрия и 0,5–3 % перекись водорода.

◆ **Ключевые слова:** гнойные болезни; антисептики; дезинфицирующие средства; растворители гноя.

PUS SOLVENTS AS NEW DRUGS WITH UNIQUE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTI

© A.L. Urakov^{1, 2}

¹ Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia;

² Udmurt Federal Research Center of the Ural branch of RAS, Izhevsk, Russia

For citation: Urakov AL. Pus solvents as new drugs with unique physical and chemical properti. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2019;17(4):89-95. <https://doi.org/10.17816/RCF17489-95>

Received: 09.10.2019

Revised: 12.11.2019

Accepted: 18.12.2019

The literature review shows that standards for the treatment of purulent diseases to date include antiseptic and disinfectants, but do not include agents that dilute and/or dissolve thick pus. It is shown that the pharmacodynamics of antiseptic and disinfectants consists in the local disinfecting effect of these agents. With local interaction with the surface of living and non-living tissues, these agents are able to sterilize it. It was found that for disinfection of the selected surfaces, these agents are used in solutions that contain these agents in concentrations that provide a denaturing effect. It is shown that denaturing action of antiseptic and disinfectants is a special case of dependence of local action of solutions of all medicines and chemical compounds on their concentration. The fact is that increasing the concentration of chemical compounds in solutions sooner or later turns that solutions into a liquid medium that is not compatible with life. Therefore, this liquid kills all cells of the micro- and macroworld. That is why the use of solutions with denaturing action provides a detrimental effect on the cells of all microorganisms and cells of the macroorganism. With local interaction with the tissues of the macroorganism, the drugs cause the following pharmacological effects: local sterilizing, irritating (local inflammatory) and cauterizing (necrotic) action. Thus solutions with denaturing concentration of one means increase the hardness, other means do not change the hardness, and the third means decrease the hardness of biological tissues, including purulent masses. From this it is concluded that

today in the treatment of purulent diseases are used means, detrimental effect on all forms of life, and not means, unidirectionally acting on purulent masses. At the same time, it is shown that some of the modern antiseptic and disinfectants can change the properties of purulent masses in the "right" direction and optimize their removal by diluting and dissolving the thick pus. It is established that the leaders in the solvent action on thick and sticky pus are sodium bicarbonate solutions in combination with hydrogen peroxide. It is shown that solutions that effectively dissolve thick pus have special physical and chemical properties: all of them have moderate alkaline, temperature, boiling and osmotic activity. Preparations that most effectively dissolve thick pus and most quickly and completely remove it out of the purulent cavities, additionally contain carbon dioxide gas or oxygen gas under excessive pressure. In chronological order are recipes invented hygiene products with special physical and chemical properties, providing them with the ability to quickly and effectively liquefy, dissolve and remove the thick pus out of the purulent cavities. It is shown that a new group of hygiene products was discovered in Russia and was called "Solvents of pus". The most effective and safe solvents of pus are warm (heated to a temperature of 42 °C) solutions containing 2–4% sodium bicarbonate and 0.5–3% hydrogen peroxide.

◆ **Keywords:** purulent diseases; antiseptics; disinfectants; pus solvents.

Со второй половины XX в. в мире наблюдается неуклонное повышение резистентности возбудителей инфекционных болезней к традиционным химиотерапевтическим средствам [1]. Прогрессивное снижение противомикробной активности химиотерапевтических противомикробных средств является одной из причин снижения эффективности лечения многих болезней, связанных с патогенными микроорганизмами. Несмотря на лечение, проводимое в соответствии со стандартами, выздоровление при этих болезнях затягивается, а течение болезни нередко осложняется локальными гнойно-воспалительными процессами [2, 3]. Так, снижение активности антибиотиков и противотуберкулезных химиотерапевтических средств (а точнее — повышение устойчивости возбудителей к химиотерапевтическим средствам) не только снизило клиническую эффективность традиционной антибиотикотерапии бактериальных пневмоний и туберкулезного поражения легких, но и увеличило частоту осложнений этих болезней в виде абсцесса легкого и гнойной эмпиемы плевры [4, 5].

В то же время, денатурирующая активность известных антисептических и дезинфицирующих средств, применяемых для профилактики и лечения гнойных болезней, сохраняется без значительных изменений [6]. Другими словами, устойчивость микроорганизмов к антисептикам и дезинфекторам осталась прежней. Но высокая дезинфицирующая

активность традиционных растворов антисептиков и дезинфекторов, выявляемая *in vitro*, не обеспечивает быстрого выздоровления пациентов, страдающих гнойными болезнями [7]. Иллюстрацией низкой «антигнойной» клинической эффективности современных антисептических и дезинфицирующих средств является ставшее привычным многомесячное орошение растворами этих средств плевральной полости при гнойной эмпиеме плевры [8].

Аналогичная ситуация сохраняется при лечении открытых и закрытых локальных гнойно-воспалительных очагов, осложняющих течение инфекционных поражений иных частей тела [9, 10]. Косвенным доказательством трудности удаления гноя с помощью указанных средств является то, что до сих пор все пациенты с различными очаговыми гнойными процессами проходят длительное стационарное лечение в одном отделении, а именно — в гнойном, независимо от локализации у них гнойных процессов. При этом лечение представляет собой локальную санацию гнойных очагов растворами антибиотиков, антисептических и дезинфицирующих средств [11]. Одинаков и способ применения этих средств: санация гнойных очагов заключается в многократном ежедневном их орошении, промывании, спринцевании, инстилляцией, аппликации с использованием растворов антисептиков и/или дезинфекторов [6, 12]. При этом учебники, руководства и справочники о лекарственных средствах не

содержат информации о лекарствах-растворителях густого гноя, а общепринятая фармакотерапия гнойных болезней не включает средства, разжижающие и/или растворяющие густой гной [13–15].

Традиционно указанные процедуры проводятся в так называемых гнойных перевязочных кабинетах. При наружной локализации ограниченных гнойно-воспалительных процессов указанные процедуры могут быть дополнены такими процедурами, как ванны (ванночки), повязки и компрессы [16]. Тем не менее, несмотря на локальное применение растворов антисептиков и дезинфекторов, гной не исчезает мигмом [17]. Более того, густой гной остается на длительное время на своем месте [6, 7]. Так, при туберкулезной гнойной эмпиеме плевры густой и липкий гной из плевральной полости рассасывается очень медленно до 6–8 месяцев [8].

Желание ускорить процесс выздоровления больных при гнойных болезнях вынуждало медицинских работников применять самые различные средства. Нет сомнения, что за всю историю медицины в роли средств, удаляющих гной, были перепробованы практически все средства гигиены, все подручные средства растительного и животного происхождения, а также все известные химические соединения: от обычной воды, личинок мясных мух и средств народной медицины до самых эффективных антибиотиков и агрессивных дезинфицирующих средств, предназначенных для лечения самых опасных инфекций и дезинфекции трупов животных и/или людей, ставших жертвами самых опасных инфекционных болезней, в частности, чумы, ящура и сибирской язвы [18].

По существу, на протяжении всей своей истории человечество непрерывно искало эффективные средства «от гноя», но вплотную подошло к открытию этой группы средств только в начале XXI в. Неожиданным для всех оказалось, что потенциальные «растворители гноя» давно лежали «под ногами». Сегодня уже не секрет, что основными ингредиентами растворителей гноя являются вода, питьевая сода (гидрокарбонат натрия) и перекись водорода. Однако никто не догадывался, что для открытия средств, растворяющих гной, нужно было изучить динамику гноя при локальном взаимодействии различных комбинаций этих веществ с определенными физико-химическими свойствами [19–21]. Как бы там ни было, растворители гноя были созданы из известных веществ. Локальное применение растворителей гноя многократно ускорило удаление густого и липкого гноя из полостей, включая плевральную полость при гнойной эмпиеме плевры [22].

Начало научно обоснованного формирования фармакологической группы средств, растворяющих гной, стало возможным только в начале XXI в. благодаря тому, что только к этому времени были сформированы основы локальной физико-химической фармакодинамики. В частности, к этому времени было установлено, что местное действие лекарственных

препаратов в значительной мере определяется их неспецифической активностью, которая присуща не столько лекарственным средствам, сколько лекарственным формам и/или факторам локального взаимодействия [21, 23–25]. Было установлено, что фармакодинамика антисептических и дезинфицирующих средств заключается в местном денатурирующем действии, которое может обеспечивать стерилизацию обрабатываемых поверхностей. Выяснено, что для местного стерилизующего действия эти средства находятся в растворах в таких концентрациях, которые обеспечивают растворам денатурирующее действие. Показано, что денатурирующее действие антисептических и дезинфицирующих средств является частным случаем общей зависимости местного действия растворов всех лекарственных средств и химических соединений от их концентрации. Дело в том, что повышение концентрации химических соединений в растворах рано или поздно превращает растворы в жидкую среду, не совместимую с жизнью, и такая жидкость убивает все клетки микро- и макромира. Именно поэтому применение растворов с денатурирующим действием обеспечивает губительное действие на клетки всех микро- и макроорганизмов [20, 21].

Показано, что при локальном взаимодействии с тканями макроорганизма известные антисептические и дезинфицирующие средства вызывают следующие фармакологические эффекты: локальное стерилизующее, раздражающее (местное воспалительное) и прижигающее (некротическое) действие. При этом растворы с денатурирующей концентрацией одних средств повышают твердость, других — не изменяют твердость, а третьих — уменьшают твердость биологических тканей, включая гной [23, 26–28]. Следовательно, в лечении гнойных болезней традиционно применяются средства, губительно действующие на все формы жизни, а не средства, однонаправленно действующие именно на гнойные массы.

Тем не менее в России были впервые проведены систематизированные исследования динамики гноя под влиянием растворов различных антисептических, дезинфицирующих, плазмозамещающих и прочих лекарственных средств с учетом физико-химических факторов локального взаимодействия. В результате этих исследований была доказана возможность ускорения и повышения эффективности растворения густого и липкого гноя за счет таких физико-химических свойств водных растворов различных лекарственных средств, как щелочная, окислительная, осмотическая, температурная и газообразующая активность (способность формировать процесс холодного кипения как внутри самих растворов, так и внутри гнойных масс) [22, 23, 26, 27].

Приоритет России в разработке растворителей гноя подтвержден патентами на изобретенные лекарственные средства и способы их применения, обеспечивающие экстренное растворение густого

гноя, а также серных пробок, слезных камней и даже молочного творога [29–31].

Показано, что кардинальное отличие рецептуры средств, разжижающих густой гной и серные пробки, от рецептуры лекарственных средств всех других фармакологических групп заключается в том, что лекарственные средства новой фармакологической группы представляют собой теплый (при температуре выше 37 °С) раствор натрия гидрокарбоната (желательно насыщенный раствор), в котором находится перекись водорода в концентрации до 3 % и растворены газы (двуокись углерода, кислород или инертные газы типа гелия) под избыточным давлением [30–32].

Рабочая гипотеза при разработке новой фармакологической группы средств была основана на законе физики, объясняющем возможность изменения физико-химических свойств веществ за счет изменения их агрегатного состояния и наоборот [33], а также на общей теории относительности Альберта Эйнштейна [34] и физической теории Макса Планка, описывающей универсальные пространственно-временные свойства физических процессов [35].

Исследования были проведены в лаборатории, где изучалась динамика вязкости свежих патологических тканей, полученных из организмов пациентов, страдающих разными локальными гнойно-воспалительными процессами. Лабораторные исследования были проведены с такими биологическими объектами, как густой гной (был получен в условиях хирургического отделения туберкулезного диспансера из плевральной полости пациентов, страдающих туберкулезной гнойной эмпиемой плевры), серные пробки (были получены в условиях ЛОР-отделения городской клиники из полости наружного уха пациентов, страдающих внезапно возникшей глухотой) и слезные камни (были получены в условиях хирургического отделения глазной клиники у пациентов, страдающих гнойными конъюнктивитами). Результаты показали, что вода и/или водные растворы различных лекарств при повышении локальной температуры (гипертермии), повышении величины pH выше 7,0 (защелачивании) и при увеличении содержания газа (газировании) автоматически превращаются в разрушители густого гноя, серных пробок и слезных камней независимо от специфической фармакологической активности основных ингредиентов [23, 24]. При выполнении исследований было разработано несколько новых средств и способов их применения для удаления гноя и других твердых биологических объектов, аналогичных твердому гною [33].

Первым в этом списке стал «Способ лечения длительно незаживающих ран» (RU Patent 2187287). Суть этого изобретения сводится к орошению поверхности трофической язвы (расположенной на наружной поверхности тела пациента) теплым раствором 0,9 % натрия хлорида (при температуре 37–42 °С) и затем сохранение во влажной раневой поверхно-

сти такой локальной температуры с помощью лампы Солюкс. Способ показан для существенного ускорения процесса заживления длительно незаживающих ран и трофических язв, находящихся на поверхности тела.

Затем был разработан «Способ лечения эмпиемы плевры по Н.С. Стрелкову» (RU Patent 2308894). Сущность этого изобретения заключается в инъекции в гнойную массу раствора щелочного поверхностно-активного вещества (например, раствора 24 % эуфиллина) с температурой 37–42 °С, после которой гнойная масса равномерно перемешивается с помощью металлического стержня и магнитной мешалки под контролем УЗИ. Способ показан для существенного ускорения процесса санации плевральной полости при туберкулезной эмпиеме плевры.

В последующем был изобретен «Многофункциональный раствор для эпибульбарных инстилляций» (RU Patent 2452478). Сущность этого раствора заключается в том, что он содержит 0,55–1,0 % перекиси водорода, 1,0–1,5 % натрия гидрокарбонат, 0,5–1,0 % лидокаина гидрохлорид и воду для инъекций (остальное). Было показано, что при гнойном конъюнктивите разработанное средство оказывает за счет лидокаина гидрохлорида поверхностное анестезирующее и противовоспалительное действие, а за счет перекиси водорода и гидрокарбоната натрия растворяет густой гной и слезные камни. Растворение густой гнойной массы и слезных камней достигается за счет щелочного омыления белково-липидных комплексов и внутритканевого процесса холодного кипения. При этом процесс холодного кипения происходит за счет выделения из перекиси водорода молекулярного газа кислорода под действием фермента каталазы, который всегда присутствует в гное, в крови и в слезных камнях. Средство повышает эффективность санации глазной полости при гнойном конъюнктивите у обездвиженных пациентов.

Параллельно был разработан «Способ маточного лаважа» (RU Patent 2327471). Сущность этого изобретения заключается в том, что через отверстие в шейке в область дна полости матки вводится с помощью катетера подогретый до 42–45 °С раствор, состоящий из 0,9 % натрия хлорида и 3 % перекиси водорода, до полного заполнения полости матки пеной, после чего в полость матки вводится силиконовый гель, предварительно пропитанный равным объемом раствора 3 % перекиси водорода. Способ показан для санации полости матки при длительном послеродовом маточном кровотечении.

Вскоре было разработано «Средство для санации свищей при инфицированном панкреонекрозе» (RU Patent 2455010). Сущность данного изобретения заключается в том, что средство представляет собой водный раствор, который содержит 0,9 % натрия хлорид, 0,142 % натрия гидрофосфат, 0,120 % натрия дигидрофосфат при pH 6,7–6,9 и при осмоти-

ческой активности 340–370 мОсмоль/л воды. Средство показано для санации свищей при гнойном панкреонекрозе.

Затем было изобретено «Средство для разжижения густого и липкого гноя» (RU Patent 2360685). Сущность данного изобретения заключается в том, что средство представляет собой водный раствор 2,7–3,3 % перекиси водорода и 5,0–10,0 % натрия гидрокарбоната. Средство показано для санации открытых гнойных ран, покрытых густым и липким гноем. Чуть позже было создано изобретение «Способ и средство для удаления серной пробки» (RU Patent 2468776). Сущность созданного средства заключается в том, что оно является водным раствором, который содержит 0,3–0,5 % перекись водорода и 1,7–2,3 % натрия гидрокарбонат. Водный раствор вводится внутрь серной пробки с помощью инъекции вплоть до полной инфильтрации серной пробки. Механизм действия средства сводится к щелочному омылению белково-липидных комплексов, составляющих основу серной пробки, и к взрыванию ее массы. Разрывание конгломерата серной пробки на отдельные мелкие фрагменты происходит за счет внутритканевого холодного кипения, которое происходит за счет образования пузырьков газа кислорода из перекиси водорода под действием фермента каталазы. Изобретение предназначено для экстренного восстановления слуха при внезапной глухоте, вызванной наличием серной пробки в наружном слуховом проходе.

Для промывания брюшной полости под контролем УЗИ был изобретен «Способ перитонеального диализа газированным раствором» (RU Patent 2336833). Сущность изобретения заключается в том, что для перитонеального диализа впервые был предложен газированный двуокисью углерода раствор 0,9 % натрия хлорида, нагретый до 42 °С. При этом в растворе образуются пузырьки газа двуокиси углерода, которые позволяют с помощью УЗИ контролировать перемещение жидкости в брюшной полости и добиваться контролируемого промывания «нужных» областей этой полости. Способ повышает эффективность промывания брюшной полости при гнойном перитоните.

Особое внимание обращает на себя изобретение под названием «Гипергазированное и гиперосмотическое антисептическое средство» (RU Patent 2331441). Сущность этого разработанного в России средства заключается в том, что оно является водным раствором, который содержит 2,7–3,3 % перекись водорода, 2,0–10,0 % натрия хлорид и двуокись углерода до создания избыточного давления 0,2 атм. при 8 °С. Механизм действия данного средства состоит в том, что при нормализации давления оно начинает бурлить за счет интенсивно происходящего образования газа двуокиси углерода, а при наличии каталазы в обрабатываемой среде данное средство дополнительно «вскипает» за счет образования газа кислорода из перекиси водорода. Поэтому данное

средство является «холодно кипящим» и выделяющим 2 газа: газ двуокиси углерода и газ кислород. Это средство показано для санации инфицированных гнойных ран с различной локализацией. Перед введением средства в закрытую полость ее нужно открыть, чтобы газ выделялся наружу.

И наконец, в 2018 г. в России был выдан патент на «Отбеливающий очиститель зубных протезов» (RU Patent 2659952). Это средство представляет собой водный раствор, нагретый до 37–42 °С, который включает 2,0–10,0 % натрия гидрокарбонат, $3 \pm 0,3$ % перекись водорода и кислород до создания избыточного давления 0,2 атм. при 8 °С. Было показано, что такой раствор с высокой скоростью и эффективностью отбеливает и чистит зубные протезы за счет гипертермического размягчения, щелочного омыления, окислительного отбеливания, кавитационного разрыхления, флотации и суспензирования. Раствор обладает способностью быстро диффундировать в толщу зубного налета, пятен крови и сгустков гноя, разрушать в них межбелковые и белково-липидные связи, трансформировать гемоглобин и его остатки в растворимую форму, обесцвечивать остатки крови и гноя, удалять их с поверхности зубного протеза без агрессивного действия на его поверхность и слизистые оболочки полости рта.

Следовательно, такие известные лекарственные средства, как вода, натрия хлорид, натрия гидрокарбонат, перекись водорода, газ кислород и газ двуокиси углерода могут быть использованы для создания гигиенических средств с новым механизмом действия, а именно — с локальным растворяющим действием на густой гной, а также на серные пробки, слезные камни, пятна крови и зубной налет. Для этого указанные лекарственные средства предварительно должны быть смешаны друг с другом в определенных соотношениях и в особых условиях для получения водного раствора с уникальными физико-химическими свойствами, обеспечивающими фармакологическую активность в виде способности быстро растворять и отбеливать густой гной.

Установлено, что растворители густого гноя — это теплые водные растворы, обладающие умеренной щелочной, гиперосмотической, окислительной и выраженной кипящей активностью. При локальном взаимодействии с гноем они вызывают в нем щелочное омыление белково-липидных комплексов, а гной за счет фермента каталазы «включает» в растворах выделение газа кислорода из перекиси водорода, что обеспечивает растворам биохимическое размягчение густого гноя, быстрое внедрение в гнойную массу и физическое разрушение ее монолитной структуры за счет внутритканевого холодного кипения вследствие быстрого выделения пузырьков газа. Помимо растворения густого гноя эти средства растворяют серные пробки, слезные камни, пятна крови и зубной налет. Инъекция раствора-растворителя

гноя внутрь гнойной массы или серной пробки ускоряет и усиливает их разрушение, растворение и превращение в гомогенные текущие жидкости.

ЛИТЕРАТУРА

- Weatherall D, Greenwood B, Chee HL, Wasi P. Science and Technology for Disease Control: Past, Present, and Future. In: Disease Control Priorities in Developing Countries. 2nd ed. Ed. by D.T. Jamison, J.G. Breman, A.R. Measham, et al. Washington, New York: Oxford University Press; 2006. P. 119-137.
- Parikh V, Tucci V, Galwankar S. Infections of the nervous system. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2012;2(2):82-97. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.97273>.
- Nichols RL, Florman S. Clinical presentations of soft-tissue infections and surgical site infections. *Clin Infect Dis.* 2001;33(Suppl. 2):S84-93. <https://doi.org/10.1086/321862>.
- Crawford SE, Daum RS. Bacterial pneumonia, lung abscess, and empyema. In: Pediatric Respiratory Medicine. Ed. by L.M. Taussig, L.I. Landau. Mosby, Inc; 2008. P. 501-553.
- Liscynsky C, Mangino JE. Lung abscesses and pleural abscesses. In: Cohen J, Powderly WG, Opal SM. Infectious Diseases. 4th ed. Vol. 1. Elsevier; 2016. P. 263-270.
- McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance. *Clin Microbiol Rev.* 1999;12(1):147-179. <https://doi.org/10.1128/cmr.12.1.147>.
- Sukovatykh BS, Bezhin AI, Pankrusheva TA, et al. Treatment of purulent wounds immobilized antiseptics. *Int J Pharm Sci Invent.* 2016;5(7):45-49.
- Long R, Barrie J, Stewart K, Peloquin CA. Treatment of a tuberculous empyema with simultaneous oral and intrapleural antituberculosis drugs. *Can Respir J.* 2008;15(5):241-243. <https://doi.org/10.1155/2008/747206>.
- Бесчастнов В.В., Сизов М.А., Багрянцев М.В., и др. Комплексное лечение осложненной флегмоны верхней конечности на фоне сахарного диабета при коинфекции ВИЧ и вирусный гепатит // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2018. – Т. 11. – № 2. – С. 105–109. [Beschastnov VV, Sizov MA, Bagryantsev MV, et al. Comprehensive Treatment of the Complicated Phlegmona of the Top Limb on the Background of Sugar Diabetes under Hiv Coinfection and Virus Hepatitis. *Vestnik eksperimentalnoi i klinicheskoi khirurgii.* 2018;11(2):105-109. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2018-11-2-105-109>.
- Клюшин Н.М., Михайлов А.Г., Шастов А.Л., и др. Случай успешного лечения пациента с последствиями политравмы, осложненной гнойной инфекцией // Политравма. – 2018. – № 3. – С. 76–81. [Klyushin NM, Mikhaylov AG, Shastov AL, et al. The case of successful treatment of a patient with the consequences of polytrauma complicated by purulent infection. *Politramva.* 2018;(3):76-81. (In Russ.)]
- Healy B, Freedman A. Infections. *BMJ.* 2006;332(7545):838-841. <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7545.838>.
- Lipsky BA, Hoey C. Topical antimicrobial therapy for treating chronic wounds. *Clin Infect Dis.* 2009;49(10):1541-1549. <https://doi.org/10.1086/644732>.
- Харкевич Д.А. Основы фармакологии. 2-е изд. – М.: ГЭ-ОТАР-Медиа, 2015. [Kharkevich DA. Osnovy farmakologii. 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. (In Russ.)]
- United States Pharmacopeia 36 and National Formulary 31. 2013.
- Шабанов П.Д. Антисептики нового поколения. Фармакология катапола и родственных соединений // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2002. – Т. 1. – № 2. – С. 64–72. [Shabanov PD. Antiseptiki novogo pokoleniya. Farmakologiya katapola i rodstvennykh soedineniy. *Obzory po klinicheskoi farmakologii i lekarstvennoi terapii.* 2002;1(2):64-72. (In Russ.)]
- Verstraelen H, Verhelst R, Roelens K, Temmerman M. Antiseptics and disinfectants for the treatment of bacterial vaginosis: a systematic review. *BMC Infect Dis.* 2012;12:148. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-148>.
- Roberts CD, Leaper DJ, Assadian O. The Role of Topical Antiseptic Agents Within Antimicrobial Stewardship Strategies for Prevention and Treatment of Surgical Site and Chronic Open Wound Infection. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2017;6(2):63-71. <https://doi.org/10.1089/wound.2016.0701>.
- Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. Wound microbiology and associated approaches to wound management. *Clin Microbiol Rev.* 2001;14(2):244-269. <https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.244-269.2001>.
- Urakov AL. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties. *Epitoanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials.* 2015;67(1):2-6. <https://doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2015.1>.
- Ураков А.Л. Основы клинической фармакологии. – Ижевск: Ижевский полиграфкомбинат, 1997. [Urakov AL. Osnovy klinicheskoy farmakologii. Izhevsk: Izhevskiy poligraphkombinat; 1997. (In Russ.)]
- Ураков А.Л., Стрелков Н.С., Липанов А.М., и др. Бином Ньютона как «формула» развития медицинской фармакологии. – Ижевск: Издательство Института прикладной механики Уральского отделения РАН, 2007. [Urakov AL, Strelkov NS, Lipanov AM, et al. Binom N'yutona kak "formula" razvitiya meditsinskoy farmakologii. Izhevsk: Izdatel'stvo Instituta prikladnoi mehaniki Ural'skogo otdelenia RAN; 2007. (In Russ.)]
- Дементьев В.Б., Ураков А.Л., Уракова Н.А., и др. Особенности эрозии патологического биологического агента при его вспенивании, нагревании и защелачивании // Химическая физика и мезоскопия. – 2009. – Т. 11. – № 2. – С. 229–234. [Dementiev VB, Urakov AL, Urakova NA, et al. Osobennosti erozii patologicheskogo biologicheskogo agenta pri ego vspenivanii, nagrevanii i zashchelachivanii. *Khimicheskaya fizika i mezoskopiya.* 2009;11(2):229-234. (In Russ.)]
- Urakov A, Urakova N, Chernova L. Possibility of dissolution and removal of thick pus due to the physical-chemical characteristics of the medicines. *Journal of Materials Science and Engineering B.* 2013;3(11);714-720.

24. Urakov AL. Development of new materials and structures based on managed physical-chemical factors of local interaction. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*. 2016;123:012008.
25. Urakov AL. Recipe for temperature. *Sci China B*. 1989;9:38.
26. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Черешнев В.А., и др. Гипергазированность, гипербаричность, гиперосмолярность, гипертермичность, гиперщелочность и высокая поверхностная активность раствора как факторы повышения его промывочной активности // Химическая физика и мезоскопия. – 2007. – Т. 9. – № 3. – С. 256–262. [Urakova NA, Urakov AL, Chereshnev VA, et al. Gipergazirovanost', giperbarichnost', giperosmolyarnost', gipertermichnost', gipershchelochnost' i vysokaya poverkhnostnaya aktivnost' rastvora kak faktory povysheniya ego promyvochnoy aktivnosti. *Khimicheskaya fizika i mezoskopiya*. 2007;9(3):256-262. (In Russ.)]
27. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Толстолицкий А.Ю., Стрелков Н.С. Повышение эффективности санации гнойных полостей при нагревании и защелачивании растворов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2008. – № 2. – С. 74–76. [Urakova NA, Urakov AL, Tolstolitskiy AYU, Strelkov NS. Heating and alkaline solutions of antiseptic means raises efficiency of sanitation of purulent cavities. *Bashkortostan medical journal*. 2008;(2):74-76. (In Russ.)]
28. Мальчиков А.Я., Ураков А.Л., Уракова Н.А., и др. Макро- и микроструктура гноя при его инфильтрации водными растворами антисептических средств // Морфологические ведомости. – 2008. – № 3–4. – С. 179–180. [Malchikov AYU, Urakov AL, Urakova NA, et al. Macro- and microstructure leaving to the rot at his infiltrating with water solutions antiseptic facilities. *Morphological newsletter*. 2008;(3-4):179-180. (In Russ.)]
29. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Михайлова Н.А., и др. Нагретый до 42 °С и насыщенный натрием гидрокарбонатом раствор 3 % перекиси водорода — лидер по разжижению густого и липкого гноя // Медицинская помощь. – 2009. – № 1. – С. 46–48. [Urakova NA, Urakov AL, Mikhailova NA, et al. 3 % Hydrogen peroxide solution heated to 42 °C and saturated with sodium hydrocarbonate is the leader in thinning thick and viscid pus. *Medical care*. 2009;(1):46-48. (In Russ.)]
30. Ураков А.Л., Новиков В.Е., Юшков Б.Г., и др. Гигиенические «ушные капли» и безопасный способ удаления серных пробок из наружного слухового прохода // Уральский медицинский журнал. – 2011. – № 6. – С. 142–145. [Urakov AL, Novikov VE, Yushkov BG, et al. Hygienic “ear drops” and the safe way of dissolution of sulfuric stoppers from external acoustical pass. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2011;(6):142-145. (In Russ.)]
31. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Юшков Б.Г., и др. Гипертермичность, гипергазированность и гиперщелочность растворов как факторы пиолитической активности // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2011. – № 1. – С. 84–87. [Urakov AL, Urakova NA, Yushkov BG, et al. Gipertermia, gipergazation and giperalkalization of solutions as factors its piolitics activity. *Journal of Ural medical academic science*. 2011;1(33):84-87. (In Russ.)]
32. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Оригинальные средства гигиены для профилактики послеоперационных спаек, эффективного разжижения густых гнойных масс, серных пробок и слезных камней // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. [Urakov AL, Urakova NA Original hygienic drugs to prevention of post-operative adhesions, dissolve of thick pus, aural calculus and tear stones. *Modern problems of science and education*. 2013;(1). (In Russ.)]
33. Ураков А.Л., Никитюк Д.Б. Растворители гноя. Новые лекарства для лечения гнойных болезней // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1–7. – С. 1096–1101. [Urakov AL, Nikitiuk DB. Solvents of pus. New drugs for the treatment of purulent diseases. *Advances in current natural sciences*. 2015;(1-7):1096-1101. (In Russ.)]
34. ru.wikipedia.org [интернет]. Общая теория относительности [доступ от 13.01.2020. Доступ по ссылке: (https://ru.wikipedia.org/wiki/Общая_теория_относительности). [Ru.wikipedia.org [Internet]. Obshchaya teoriya odnositel'nosti [cited 2020 Jan 13]. Available from: https://ru.wikipedia.org/wiki/Общая_теория_относительности. (In Russ.)]
35. ru.wikipedia.org [интернет]. Планк, Макс [доступ от 13.01.2020. Доступ по ссылке: (https://ru.wikipedia.org/wiki/Планк,_Макс). [Ru.wikipedia.org [Internet]. Obshchaya teoriya odnositel'nosti [cited 2020 Jan 13]. Available from: https://ru.wikipedia.org/wiki/Планк,_Макс. (In Russ.)]

♦ Информация об авторе

Александр Ливиевич Ураков — д-р мед. наук, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ижевск; старший научный сотрудник отдела моделирования и синтеза технологических процессов, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН. E-mail: urakoval@live.ru.

♦ Information about the author

Alexander L. Urakov — Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Department of General and Clinical Pharmacology, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia; Senior Researcher of the Department of Modeling and Synthesis of Technological Processes of the Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of RAS, Izhevsk, Russia. E-mail: urakoval@live.ru.