

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ОЛИГОДИНАМИЧЕСКОГО МЕТОДА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

Красовский Владимир Олегович,

*Доктор медицинских наук, ФБУН "Уфимский НИИ
медицины труда и экологии человека".
4500106, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. Ст. Кувыкина, дом 94.*

Яхина Маргарита Радиковна,

*кандидат биологических наук, ФБУН "Уфимский НИИ
медицины труда и экологии человека":
4500106, Республика Башкортостан,
г. Уфа, улица Ст. Кувыкина, дом 94.*

Беляев Андрей Николаевич,

*ФГБОУ ВО "Вятский государственный университет",
610000, г. Киров, ул. Московская, 36, Россия.*

ABOUT ADVANTAGES OF THE OLIGODYNAMIC METHOD DISINFECTINGS OF WATER OF SWIMMING POOLS

Krasovsky Vladimir Olegovich,

*Doctor of Medicine, of FBUN "Ufa scientific research
institute of medicine of work and ecology of the person":
4500106, Republic of Bashkortostan,
Ufa, Stepan Kuvykina Street, 94.*

Yakhina Margarita,

*Ph.D. of Biological Sciences, of FBUN "Ufa scientific research
institute of medicine of work and ecology of the person"
4500106, Republic of Bashkortostan,
Ufa, Stepan Kuvykina Street, 94.*

Belyaev Andrey,

*FGBOOU WAUGH "Vyatka state university",
610000, Kirov, Moskovskaya St., 36 Russia.*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.3.62.350

АННОТАЦИЯ.

Сравнительный анализ эффективности обеззараживания воды бассейнов синтезированными в электролизной установке АЭ-1 олигодинамическими растворами в сравнении с традиционными методами обнаруживает неоспоримые преимущества нового метода.

SUMMARY.

Comparative analysis of efficiency of disinfecting of water of pools the AE-1 oligodinamichesky solutions synthesized in electrolysis installation in comparison with traditional methods finds indisputable advantages of a new method.

Ключевые слова: олигодинамические растворы и эффекты, плавательные бассейны и аквапарки, спортивный бизнес.

Keywords: oligodynamic solutions and effects, swimming pools and aquaparks, sports business.

Актуальность. Известные изменения в парадигме отечественного здравоохранения, санитарной службы страны передают большую часть ответственности за сохранение собственного здоровья непосредственно гражданам, что на практике оказывается стимулом для пропаганды, распространения и всеобщего восприятия модели "здорового образа жизни". Эти обстоятельства обуславливают современные тенденции нового строительства, реконструкции действующих оздоровительных учреждений – спортивных залов (фитнес), стадионов, бассейнов и пр. Практически появились оздоровительные организации, которые

формируют систему "спортивного бизнеса"¹, что, наверное, определено исторической необходимостью.

Микробное и иное загрязнение воды бассейнов и аквапарков является актуальной проблемой профилактики заболеваний пользователей: от инфекций до отравлений от применяемых дезинфектантов. К традиционным методам дезинфекции воды в ваннах бассейнов относят: хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая обработка и обработка активным кислородом. Каждый из них, несмотря на широкое использование и известность отличается

¹ Эта организация предназначена для населения, но "не для профи". Нет нужды скрывать, что в прошлом "весь спорт в стране" ориентировался не

"на оздоровление", а на "достижения". Система ГТО была наиболее эффективной только в 30 х годах прошлого века.

ограничениями применения за счёт потенциальной возможности неблагоприятных ситуаций [1,4].

Предложен новый способ свободный от остаточных негативных эффектов – олигодинамический ООО Научно-инновационное предприятие "АКВАЭФФЕКТ" (г. Киров) уже десять лет назад предложило сравнительно недорогую, но очень эффективную и простую в эксплуатации электролизную установку² синтеза олигодинамических растворов меди и серебра для дезинфекции воды в бассейнах любых размеров – установка АЭ-1 [2,5,7,11]. Конечно, серебро и медь стоят дорого, но стоимость их ионов³, получаемых в электролизе от новой установки АЭ-1 определена на 90 % оплатой электроэнергии (не более 100 кВт-час: сеть 50 Гц, 220 в). Оставшиеся 10 % - обслуживание и прочие расходы. Скорость образования ионов металлов: - серебра - до 3 г/час; - меди - до 2 г/час. Номинальный расход воды на одно устройство - от 1 до 5 м³/час. Обсуждаемое устройство водоподготовки для бассейнов задекларировано в таможенном союзе. Изделие выполнено по ТУ 3614- 001-30917173-2015 и предназначено для получения ионов металлов, используемых в приготовлении косметологических, дезинфицирующих составов, а также для обеззараживания воды плавательных бассейнов [2,5,7,11].

В 2015 г. установки АЭ-1 прошли санитарно-бактериологическую экспертизу – результат положительный: обнаружена высокая эффективность антимикробного эффекта [6]. Но, несмотря на бесспорные преимущества метода обогащения воды серебром и медью, а также пять лет безаварийной работы установок АЭ-1 они до сих пор не имеют экспертных санитарных заключений. Практические врачи Роспотребнадзора не знают какие требования предъявлять к плавательным бассейнам, применяющих методы олигодинамической обработки воды: нет нормативных документов прямого действия.

Цель работы – статистический анализ массивов результатов лабораторно-инструментальных исследований воды плавательных бассейнов, оборудованных установками синтеза олигодинамических растворов АЭ-1 для формирования оценок безопасности их продукции.

Введём сравнительно новые для гигиенической и медицинской аудитории (для профилактической медицины) термины и обозначим их дефиниции.

1. Олигодинамические растворы – это водные

растворы ионов ртути, серебра, меди, железа, свинца, цинка, висмута, золота, алюминия и других металлов, которые обладают антимикробными свойствами в концентрациях ниже санитарных регламентов. Это свойство зависит от величины электрических потенциалов (Ag⁺⁺, Hg⁺⁺, Си⁺⁺) обладающих способностью инактивировать ферменты, активные группы которых находятся на поверхности микробиологических субстратов (бактерии, клетки).

2. Олигодинамический эффект – неблагоприятное действие на микроорганизмы очень малых концентраций (ниже предельно-допустимых – ПДК) положительных ионов металлов и других веществ. Так, например, латунные дверные ручки – в силу этих свойств сами дезинфицируют свою поверхность - в то время, как нержавеющие и алюминиевые изделия - никогда. Поэтому выбор средства предупреждения распространения фекально-оральных и иных инфекций остаётся за латунью.⁴

Механизмы обсуждаемого явления до сих пор полностью не расшифрованы, но оно уже давно и широко используется: от бытовой сферы до космической медицины [9].

Методы. В работе использованы данные лабораторно-инструментальных исследований (411 протоколов, 23450 у. ед.) воды из 9 бассейнов за 5 лет эксплуатации, выполняемых по заявкам ООО "АКВАЭФФЕКТ" испытательными лабораториями центров ФБУЗ "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" Удмуртии, Кировской области, Федерального медико-биологического агентства (Москва).

Результаты. Аналитическая работа по оценке гигиенической надёжности и безопасности установок синтеза олигодинамических растворов АЭ-1 обобщает большой объём информации, который нельзя полностью описать в журнальной статье.

Ведущая задача настоящей публикации показать преимущества и актуальность нового метода водоподготовки для спортивного бизнеса.

Таблица 1 сравнивает существующие методы обеззараживания воды плавательных бассейнов и аквапарков [3]. Эта таблица 1 скопирована с небольшими нашими правками с сайта Компания ООО "Проект-Вода" [3]. Из неё следует, что нет смысла доказывать преимущества метода олигодинамического обеззараживания воды в ваннах бассейнов по сравнению с известными и традиционными. Ионизация воды серебром и медью оказывается единственным способом её обеззараживания, который обеспечивает не только

² Аналогичное оборудование также выпускают и применяют фирмы и компании "Necop GmbH", "Аквапролог".

³ Ионы металлов – это положительные или отрицательно заряженные частицы, в которые превращаются атомы или группы атомов в результате отдачи или присоединения электронов.

⁴ Латунь - двойной или многокомпонентный сплав на основе меди, где основным легирующим компонентом является цинк, иногда с добавлением олова, никеля, свинца, марганца, железа и других элементов.

безопасность для человеческого организма и исключить вредные последствия, но и повышает уровни функционального статуса и статуса здоровья пользователя, поскольку всем известны оздоровительные свойства ионов применяемых металлов [14].

В 411 протоколах, содержащих результаты микробиологических, органолептических и санитарно-химических исследований проб воды за пять лет не было обнаружено несоответствий требованиям действующих нормативных документов. Такой результат вызывает справедливое сомнение: может быть учёт неблагоприятных анализов не был налажен или были случаи сокрытия нарушений. Повторная проверка копий (ксерокс) официальных документов - протоколов, оформленных в аккредитованном центре гигиены и эпидемиологии, также не выявила негативных ситуаций. В этом факте представлен весь эффект от применения обсуждаемых электролизных установок.

Поэтому представлял несомненный интерес вопрос о поступающих в организм пользователей

ионов металлов из воды бассейнов при плавании. Действительно, от бактерий и микробов в воде можно избавиться простым кипячением. От химических и иных примесей, которые образуются или остаются после процедур очистки пусть даже в предельно допустимых значениях освободиться достаточно трудно. Оценить поступление в организм человека этих остатков можно в эксперименте, в расчёте со стандартизированными переменными и другими методиками [8].

Так, хлорирование питьевой воды приводит к тому, что из систем централизованного водоснабжения в организм "средне статического гражданина" за всю его жизнь (70 лет) поступает до 16 кг хлорки [3]. Сколько ионов серебра и меди в нашем случае может попасть в организм посетителей бассейна? Ответ на этот вопрос может снять какую-то часть недоверия к обсуждаемому способу очистки воды и в частности, к эффективности установок АЭ-1. В выборке из 129 проб на содержание ионов получили: для серебра среднюю концентрацию $0,024 \pm 0,003$ мг/л (ПДК не $\geq 0,05$ мг/л), для меди $0,221 \pm 0,014$ мг/л (ПДК не $\geq 1,0$ мг/л).

Таблица 1

Сравнение характеристик основных методов обеззараживания воды плавательных бассейнов и аквапарков [3]

Сравниваемые характеристики	Методы дезинфекции воды в бассейне			
	Обработка ионами серебра и меди	Хлорирование	Окислители H ₂ O ₂ и ClO ₂	Озонирование и ультрафиолетовое обеззараживание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Воздействие на микрофлору	+	+	+	+
Выделяемые в воду человеком вещества (амины и карбамид)	Образуются медь-коагулированные соединения	Образуются хлорамины	Образование побочных вредных соединений	Происходит распад до мелких составляющих
Возможные неблагоприятные последствия	Нет	Сенсибилизация и аллергические реакции	Возможны ожоги и отёки	Возможны эффекты старения кожи
Органолептические показатели воды	Приятные: соответствуют нормативам	Неприятная частично не соответствуют нормативам	Приятные: соответствуют нормативам	Приятные: соответствуют нормативам
Эффективность обеззараживания	Полная	Не полная	Не полная	Не полная
Сохранение эффекта дезинфекции при отключении установки	+	+	-	-
Качество воды в бассейне	Вода питьевого качества без запаха и привкуса	Вода питьевого качества с запахом хлораминов	Вода содержит запах от окислителей	Вода питьевого качества без запаха и привкуса (иногда с запахом озона)
Необходимость санитарно-химического контроля по содержанию...	Ионов меди и серебра	Хлораминов и хлороформа	Пергидроля	Озона и формальдегида
Контроль pH	Не нужен	Необходим	Необходим	Желателен
Эксплуатация	Экономичная	Затратная	Затратная	Экономичная

Из полученных средних концентраций по отдельным объектам и затем в их сумме попытались вычислить поступление ионов серебра и меди в организм пользователя бассейна согласно стандартизированным алгоритмам вычислений действующего Руководства [8]. Расчёты учитывали четыре показателя: нормативный и три экспериментальных. Пересчёт значений предельно-допустимых концентраций ионов на скорость поступления устанавливает границу "безвредности воды" для пользователей. Остальные характеристики – остаточные концентрации

показывают вариабельность скорости поступления серебра и меди в организм пловца через кожу (per cutanas') и заглатывании.

Таблица 2 подводит итог нашим расчётам поступления ионов в организм пользователей воды из бассейнов. Как видим не найдено концентраций, превышающих дозы, вычисленные по предельно-допустимым уровням. Однако, расчёты на купание 1 час в сутки недостаточно убедительны. Попытаемся определить скорости поступления в организм пловцов за 50 лет пользования бассейном.

Таблица 2

Скорость поступления (доза) ионов серебра и меди в организм пользователей бассейнов мг / (л * час)

Анализируемые показатели	Накожная аппликация	Заглатывание	Сумма
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Содержание ионов серебра по величинам:</i>			
<u>Предельно-допустимой концентрации</u>	1,5E - 07	0,6E - 09	1,7E-04
Остаточной максимальной концентрации	6,7E - 06	2,8E - 07	7,1E-05
Остаточной минимальной концентрации	1,5E - 09	6,2E - 11	8,3E-07
Остаточной средней концентрации	7,1E - 09	3,0E - 10	8,3E-05
<i>Содержание ионов меди по величинам:</i>			
<u>Предельно-допустимой концентрации</u>	2,9E - 06	1,2E - 07	3,1E-03
Остаточной максимальной концентрации	2,7E - 06	1,2E - 07	2,9E-03
Остаточной минимальной концентрации	2,9E - 09	1,2E - 10	4,2E-06
Остаточной средней концентрации	6,2E - 07	2,6E - 08	3,1E-03

Поскольку стандартный фактор экспозиции [8] – число дней в году – 360, то за 50 лет пользователь при ежедневном погружении в воду будет находиться в ванне бассейна – $(360 \cdot 50) = 18\ 000$ часов. Вычисленные средние скорости поступления в организм – мг/л*час: для серебра – $3,0 \cdot 10^{-8}$ [3,0E- 08] для меди – $2,6 \cdot 10^{-8}$ [2.6E – 08].

Следовательно, в организм человека за 50 лет попадёт: серебра – $5,4 \cdot 10^{-6}$ [5.4E – 06] мг/л и меди – $4,68 \cdot 10^{-4}$ [4.68E – 04] мг/л, что не превышает уровни предельно-допустимых концентраций, пересчитанных на указанный период.

Закключение. Электролизные установки синтеза олигодинамических растворов АЭ-1 предназначены для обеззараживания воды в плавательных бассейнах любого типа. В отличие от других известных устройств (ультрафиолетовые, озоновые и иные окислительные установки) и способов обработки воды (хлорирование) обсуждаемые устройства отличаются рядом положительных свойств.

Вычисленные скорости поступления и поступающих в организм пловцов за длительные сроки концентраций ионов в сравнительном аспекте не представляют реальных угроз здоровью посетителей бассейнов. Рассчитанные концентрации попадающих внутрь организма пользователей оказываются ниже предельно-допустимых концентраций.

Гигиеническая безопасность установок определена отсутствием превышений действующих регламентов. Так, статический

анализ протоколов за пятилетний период исследований показал следующие средние концентрации (при ПДК для серебра не $\geq 0,05$ мг/л по санитарно-токсическому показателю и для меди по органолептическому показателю – не $\geq 1,0$ мг/л):

- для серебра: 0,0005 (минимальная) - 0,024 (средняя) – 0,224 (максимальная);

- для меди: 0,001 (минимальная) - 0,221 (средняя) – 0,92 (максимальная).

Поступление ионов указанных металлов в организм пользователей в расчёте на 1 час плавания при накожной абсорбции и случайном заглатывании порций воды по средним показателям составляет для серебра 0,00084 мг / (литр*час), для меди – 0,0022 мг / (литр*час). Аналогичные результаты получены и в модели питьевого использования воды из бассейна

ЛИТЕРАТУРА

1. Адельшин А.Б., Леонтьева С.В. Основные технологические параметры, влияющие на выбор водоподготовки плавательных бассейнов / А.Б. Адельшин, С.В. Леонтьева // Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов. Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета КГАСУ, 2011, № 3 (17) – С. 114-121. [Электронный ресурс] <https://elibrary.ru/item.asp?id=16920974> (Дата обращения: 25.11.20)

2. Инструкция по эксплуатации установки синтеза олигодинамических растворов АЭ – 1 // Общество с ограниченной ответственностью научно-инновационное предприятие "АКВАЭФФЕКТ": Утверждено Генеральным директором А.Н. Беляевым, 01.02.2015 г. – Киров – 2015 г.

3. Компания ООО "Проект-Вода" (Proect-Aqua): Москва, м. ВДНХ, Ярославская ул. д.8. к5. офис 315.2 (Телефон: + 7 495 504 31 96). [Электронный ресурс] URL: <http://www.project-aqua.ru/tekhpodderzhka/sravnenie-metodov> (Дата обращения: 28.10.20).

4 Оценка информативности индикаторных показателей санитарно-эпидемиологической безопасности плавательных бассейнов / Сеницына О.О., Задиран А.В., Артемова [и др.]. // Гигиена и санитария. – 2012 - № 5 – С. 84-87.

5. Паспорт установки синтеза олигодинамических растворов 361469-001-30917173-2015. ПС. // Общество с ограниченной ответственностью научно-инновационное предприятие "АКВАЭФФЕКТ": Утверждён Генеральным директором А.Н. Беляевым, 06.04.2015 г. – Киров – 2015 г.

6. Петров Б.А., Погорельский М.П. Отчёт о НИР "Санитарно-гигиеническое обоснование антибактериальной активности (Ag+) и (Cu2+), полученных на установке синтеза олигодинамических растворов АЭ-1 (ТУ: 361 - 469 - 001 – 3091722173 1- 2015) № Госрегистрации: АААА-А18-118121913 – 9 – Кировский государственный медицинский университет – г. Киров, 2018 – 18 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elib.kirovsgma.ru/> (Дата обращения: 24.11.20).

7. Разработка установки синтеза олигодинамических составов. Отчёт о НИР: в трёх частях Рег. №№ 05-02/15, 05-01/16 / Общество с ограниченной ответственностью научно-

инновационное предприятие "АКВАЭФФЕКТ": Утверждён Генеральным директором А.Н. Беляевым, 06.04.2015 г. – Киров – 2015 г.

8. Руководство Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: утверждено и введено в действие Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 5 марта 2004 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037399> (Дата обращения 19.11.20)

9. Серебро в медицине / Блажитко Е. М. и [др] // Новосибирск, Наука-Центр, 2004, 254с. [Электронный ресурс] URL: <http://vector-vita.com/medetsine.html> (Дата обращения: 28.10.20).

10. Токарев В.И. Технология обеззараживания воды препаратами серебра: автореферат дис. ... кандидата технических наук (11.00.11) / Новочеркасская государственная мелиоративная академия. - Новочеркасс, 1997. - 27 с. [Электронный ресурс] URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01000199218#?page=1> (Дата обращения: 25.11.20).

11. Установки синтеза олигодинамических растворов. Технические условия ТУ 361469-001-30917173-2015. // Общество с ограниченной ответственностью научно-инновационное предприятие "АКВАЭФФЕКТ": Утверждены заместителем Генерального директора И.В. Флегонтовым, 19.01.2015 г. – Киров – 2015 г.

Для цитирования: Красовский В.О. (<http://orcid.org/0000-0003-2185-9167>), Яхина М.Р. (<http://orcid.org/0000-0003-2692-372X>), Беляев А.Н. (<https://orcid.org/0000-0002-6355-4866>).

For citation: Krasovskij V.O., Yakhina M.R., Belyaev A.N.

УДК: 616.006. 66-04--31

ЛЕЧЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (T1-2A СТАДИЙ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Куланбаев Е.М.¹, Макимбетов Э.К.²

¹Алматинский онкологический центр, г. Алматы
²Кыргызско-Российский Славянский университет, г. Бишкек, Кыргызская Республика

TREATMENT OF INITIAL BREAST CANCER (STAGES T1-2A) USING INTRAOPERATIVE RADIOTHERAPY

Kulanbayev E.M.¹, Makimbetov E.K.²

Almaty cancer center, Almaty, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyz Republic

АННОТАЦИЯ

Рак молочной железы (РМЖ) остается актуальной проблемой во всем мире, что вызвано высокими уровнями заболеваемости и смертности. Эффективность лечения РМЖ зависит от стадии опухолевого процесса. При начальных формах РМЖ все чаще используются органосохраняющие методы лечения. В последние годы в развитых странах мира активно внедряется метод интраоперационной лучевой терапии (ИОРТ) при РМЖ, который используется в плане комбинированного лечения. Прямая визуализация ложа