



Рахманин Ю.А., Егорова Н.А., Михайлова Р.И., Рыжова И.Н., Кочеткова М.Г.

Биологическое действие обогащённой кислородом питьевой воды (обзор литературы). Часть 2*

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБФ России, 119121, Москва

Жизнь человека на планете Земля зависит от постоянной доступности кислорода, но условия поступления кислорода в клетки тела изменяются во времени и в пространстве, легко нарушаются, вследствие чего может развиваться гипоксия – состояние кислородного голодания тканей. Вторая часть обзора посвящена сведениям об успешном применении обогащённой кислородом воды в отечественной терапевтической и хирургической практике при комплексном лечении с целью уменьшения негативного действия гипоксии у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и с разлитым перитонитом, осложнённым синдромом кишечной недостаточности; о распространённом методе улучшения обеспечения организма кислородом с помощью энтеральной оксигенотерапии – кислородных коктейлей при болезнях сердечно-сосудистой системы, лёгких и бронхов, желудочно-кишечного тракта, атопическом дерматите, плацентарной недостаточности, а также для повышения физической работоспособности, снижения уровня невротизации и нормализации психоэмоционального статуса. В 1-й части обзора приведены данные о современном понимании процессов обеспечения гомеостаза кислорода в клетках, о ключевом компоненте, ответственном за регуляцию молекулярного ответа на гипоксию, – семействе транскрипционных факторов HIFs (Hypoxia-Inducible Factors – факторы, индуцируемые гипоксией). Указывается на возможность компенсации недостатка кислорода в организме путём его доставки в клетки и ткани с водой и различными кислородными коктейлями. Проанализированы итоги экспериментальных исследований биологического действия насыщенной кислородом питьевой воды, а также результаты изучения эффектов обогащённой кислородом питьевой воды с участием добровольцев. Рассмотрен вопрос образования кислородных (свободных) радикалов при употреблении обогащённой кислородом питьевой воды. Обзор привлекает внимание специалистов к проблеме биологического действия обогащённой кислородом питьевой воды, её недостаточной изученности и возможному ещё не реализованному потенциалу в отношении профилактики различных заболеваний и поддержания оптимального здоровья человека.

Ключевые слова: гипоксия; обогащённая кислородом питьевая вода; энтеральная оксигенотерапия; кислородный коктейль

Для цитирования: Рахманин Ю.А., Егорова Н.А., Михайлова Р.И., Рыжова И.Н., Кочеткова М.Г. Биологическое действие обогащённой кислородом питьевой воды (обзор литературы). Часть 2. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (1): 25-29. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-1-25-29>

Для корреспонденции: Егорова Наталья Александровна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. отдела гигиены НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина ФГБУ «ЦСП» ФМБФ России, 119121, Москва. E-mail: tussy@list.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Благодарность. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Рахманин Ю.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Егорова Н.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Михайлова Р.И. – концепция и дизайн исследования, редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи; Рыжова И.Н. – концепция и дизайн статьи, сбор и обработка материала; Кочеткова М.Г. – сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 28.09.2020 / Принята к печати 18.10.2020 / Опубликована 12.02.2021

* Часть 1 см. в журнале *Гигиена и санитария*. 2020; 99 (11): 1211–1216. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1211-1216>

Jurii A. Rakhmanin, Natalija A. Egorova, Rufina I. Mihajlova, Irina N. Ryzhova, Marina G. Kochetkova

Biological effects of oxygen-enriched drinking water. Review. Part 2**

Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, 119121, Russian Federation

Human life on Earth depends on the continuous availability of oxygen. Conditions for the entry of oxygen into the body's cells change in time and space, are easily broken, thus causing the possibility of development of hypoxia – a condition of oxygen starvation of tissues. The second part of the review is devoted to information about the successful use of oxygen-rich water in domestic therapeutic and surgical practice in complex treatment to reduce the negative effect of hypoxia in patients with chronic heart failure and generalized peritonitis complicated by intestinal insufficiency syndrome. Authors consider a common method for improving the supply of oxygen to the body using enteral oxygen therapy – oxygen cocktails in diseases of the cardiovascular system, lungs, bronchi and gastrointestinal tract, atopic dermatitis, placental insufficiency, as well as to improve physical performance, reduce the level of neuroticism and normalize the psychoemotional status. The first part of the review provides data on the modern understanding processes providing oxygen homeostasis in cells, on the critical component responsible for regulating the molecular response to hypoxia – the Hypoxia-Inducible Factors (HIFs) of the family of transcription factors. The possibility to compensate for the lack of oxygen in the body by delivering it to cells and tissues was indicated to consider water and various oxygen cocktails. Data from experimental studies of the biological effect of oxygenated drinking water are analyzed, as well as the results of studying the effects of oxygen-enriched drinking water with the participation of volunteers. The issue of the formation of oxygen (free) radicals when drinking oxygen-enriched drinking water is considered. The review draws specialist's attention to the problem of the biological effect of oxygen-enriched drinking water, its insufficient knowledge and the possible yet unrealized potential in terms of preventing various diseases and maintaining optimal human health.

Keywords: hypoxia; oxygen-enriched drinking water; enteral oxygen therapy; oxygen cocktail

For citation: Rakhmanin Ju.A., Egorova N.A., Mihajlova R.I., Ryzhova I.N., Kochetkova M.G. Biological effects of oxygen-enriched drinking water. Review. Part 2. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 100 (1): 25-29. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-100-1-25-29> (In Russ.)

For correspondence: Natalija A. Egorova, MD., Ph.D., DSci., leading researcher of the Environmental health department of the A.N.Syysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Health of the Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the FMBA of Russia (Centre for Strategic Planning, Moscow, 119121, Russian Federation. E-mail: tussy@list.ru

** See part 1. in the *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (11): 1211–1216. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1211-1216>

Information about the authors:

Rakhmanin Yu.A., <https://orcid.org/0000-0003-2067-8014> Egorova N.A., <https://orcid.org/0000-0001-6751-6149> Mihajlova R.I., <https://orcid.org/0000-0001-7194-9131>
Kochetkova M.G., <https://orcid.org/0000-0001-9616-4517> Ryzhova I.N., <https://orcid.org/0000-0003-0696-5359>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Contribution of the authors: *Rakhmanin Yu.A.* – concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; *Egorova N.A.* – concept and design of the study, collection and processing of material, writing text, editing; *Mihajlova R.I.* – concept and design of the study, editing, responsibility for the integrity of all parts of the article; *Kochetkova M.G.* – collection and processing of material, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: September 28, 2020 / Accepted: October 18, 2020 / Published: February 12, 2021

Использование обогащённой кислородом воды в лечебных целях

Обогащённая кислородом вода успешно использовалась при лечении больных в отечественной терапевтической и хирургической практике.

В условиях кардиологического стационара (г. Астрахань) 37 пациентов 65–80-летнего возраста, страдавших хронической сердечной недостаточностью (ХСН), в продолжение 2 нед в составе комплексного лечения пили насыщенную кислородом воду (250 000 ppm, или 25 мг O₂ на 1 л воды). У больных ХСН, которым наряду с основным лечением было предписано употребление для питья воды с повышенным содержанием кислорода, отмечалось некоторое улучшение состояния: в частности, зарегистрировано уменьшение с 92,7 до 82,6% жалоб на одышку и снижение частоты появления отёков с 97,3 до 92,2% [33].

Положительные результаты получены астраханскими медиками и от применения воды, обогащённой кислородом, для лечения больных 19–82 лет после операций по поводу разлитого перитонита с синдромом кишечной недостаточности. Воду, содержащую 25–30 мг O₂/л, вводили пациентам с помощью назоинтестинального зонда в продолжение 3–5 сут. При этом удавалось более эффективно бороться с гипоксией стенки кишки и раньше приостанавливать развитие кишечной недостаточности, уменьшая таким образом тяжесть течения послеоперационного периода, снижая возможность осложнений и летальных исходов [34–36].

Применение кислородных коктейлей для улучшения обеспечения организма кислородом

Более широкое распространение, чем применение в медицинской практике обогащённой кислородом питьевой воды, в нашей стране получил предложенный в 1963 г. академиком Н.Н. Сиротининым и общеизвестный в настоящее время метод энтеральной оксигенотерапии, при котором кислород поступает в организм через желудок с кислородными коктейлями – пенными смесями из соков, отваров лекарственных трав, сиропов, воды, пузырьков кислорода и стабилизирующих пену добавок – корня солодки, желатина, белка куриных яиц. Т.Э. Боровик и соавт., основываясь на материалах публикации Н.Н. Сиротина «Влияние на организм перорального введения кислородной пены» (Энтеральная оксигенотерапия. Киев, 1968), указывают, что воздухообмен в лёгких – не единственный возможный механизм усвоения организмом кислорода. Стенки желудочно-кишечного тракта также проницаемы для кислорода и способны транспортировать кислород как непосредственно в кровь, так и в лимфу, что особенно значимо в случаях нарушения кровотока в тканях [11]. Именно вследствие этого, как отмечает И.Х. Борукаева, кислородные коктейли стали так популярны и «широко применяются в медицине в детской и взрослой практике для лечения и профилактики различных заболеваний, а также у взрослых лиц с целью повышения сопротивляемости организма к инфекциям, снятия утомления, активизации работы головного мозга, предупреждения преждевременного старения» [37].

Т.Э. Боровик и соавт. на основе анализа ряда работ о клинических результатах энтеральной оксигенотерапии пришли к заключению о том, что «насыщение тканей кис-

лородом улучшает клеточный метаболизм, способствует нормализации обменных и рефлекторных процессов, активизирует кровообращение, улучшает трофику и регенерацию тканей. Под влиянием оксигенотерапии улучшается состояние ЦНС, нормализуется сон, усиливается охранительное торможение». Это свидетельствует «о заместительном, рефлекторном, седативном, антитоксическом влиянии лечения кислородом на организм человека». Т.Э. Боровик и соавт. отмечают также, что употребление кислородных коктейлей «улучшает обмен веществ, функциональную деятельность всех органов и систем организма, оказывает положительное влияние на иммунитет, повышает работоспособность и эмоциональный тонус», и рассматривают энтеральную оксигенотерапию «как наиболее доступный, эффективный и экономически выгодный для массового применения метод снижения гипоксии тканей». Заключение авторов базируется на документированных в период 1963–1985 гг. в научной литературе положительных эффектах энтеральной оксигенотерапии у больных с холециститами и гепатитами, язвенной болезнью, колитами, туберкулёзом лёгких, гипертонической болезнью, атеросклерозом, нарушением функций почек и ожирением, то есть при тех заболеваниях, в генезе которых так или иначе задействованы хронический воспалительный процесс и сопряжённая с ним тканевая гипоксия [11].

Представление о современном состоянии проблемы практического использования энтеральной оксигенотерапии можно получить по публикациям последних лет, включая 2006–2019 гг.

В исследованиях И.Х. Борукаевой оценивалось действие энтеральной оксигенотерапии (кислородных коктейлей) на течение бронхиальной астмы у 285 пациентов в возрасте 22–60 лет. В процессе лечения энтеральная оксигенотерапия оказалась весьма эффективной в отношении улучшения состояния больных и снижения выраженности патологических проявлений в организме, характерных для течения бронхиальной астмы. Были выявлены достоверные положительные изменения таких показателей, как снижение трахеобронхиальной гиперактивности, уменьшение бронхиальной обструкции, повышение эффективности газообмена между венозной кровью и альвеолярным воздухом, повышение насыщения кислородом артериальной крови, усиление диффузии кислорода в клетки. Возросла активность окислительного фосфорилирования и митохондриального окисления токсических продуктов обмена в печени, улучшилась дренажная функция лёгких, снизилась интенсивность перекисного окисления липидов (по содержанию малонового диальдегида), возросла активность антиоксидантной системы (по содержанию в крови супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы, отмечались ускорение переноса кислорода артериальной кровью, увеличение эффективности кислородного режима при одновременном снижении уровня гипоксии. По мнению автора, «метод энтеральной оксигенотерапии можно рекомендовать в комплексном лечении и реабилитации больных бронхиальной астмой» [37].

Энтеральная оксигенотерапия в сочетании с нормобарической интервальной гипокситерапией успешно использовалась для коррекции состояния пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ). У больных улучшилось поступление кислорода в артериальную кровь и потребление его тканями, повысились содержание гемоглобина в крови и кислородная ёмкость крови, увеличилось напряже-

ние и содержание кислорода в артериальной крови. Нормализовались метаболические процессы и уменьшилась гипоксия в бронхолёгочной системе, снижалась интенсивность перекисного окисления липидов, о чём свидетельствовало уменьшение содержания малонового диальдегида в сыворотке крови. Повышение антиоксидантной защиты характеризовалось увеличением содержания глутатионпероксидазы и супероксиддисмутазы в крови. Авторы рекомендовали метод энтеральной оксигенотерапии как составную часть программы реабилитации пациентов с ХОБЛ [38].

В Саратове в условиях кардиологического стационара оценивали действие энтеральной оксигенотерапии на течение хронической сердечной недостаточности (ХСН) у пациентов в возрасте 60–75 лет, получавших ежедневно в течение 10 дней по 500 мл кислородного коктейля на основе творожной сыворотки с полисахаридами (ПС) растительной природы, насыщенного кислородом до 90%. Использование наряду с базовым лечением энтеральной оксигенотерапии привело к целому ряду положительных изменений в объективном и субъективном состоянии пациентов. Отмечалось достоверное улучшение транспорта кислорода кровью (повышение напряжения кислорода в артериальной крови и насыщения артериальной крови кислородом), значительное снижение личностной и ситуационной тревожности, улучшение психологического самочувствия [39]. Приём кислородного коктейля сопровождался сокращением жалоб на утомляемость, плохой сон, эмоциональную нестабильность в сочетании с улучшением настроения, повышением умственной и физической работоспособности уже после 3–4 процедур [40].

Многое было сделано отечественными специалистами в области использования энтеральной оксигенотерапии для лечения и профилактики нарушений здоровья детского населения.

В Базовом республиканском детском социально-реабилитационном центре «Радуга» г. Нальчик комбинированное применение энтеральной оксигенотерапии с помощью кислородного коктейля и интравальной гипоксической тренировки оказалось эффективным способом устранения нарушений иммунологического статуса у детей в возрасте 8–12 лет, обследованных и проходивших лечение по поводу бронхиальной астмы лёгкой и средней степени тяжести. В общей сложности в исследование были взяты 195 детей. Воздействием энтеральной оксигенотерапии в сочетании с гипоксической терапией вызвало отчётливые благоприятные эффекты со стороны иммунологической реактивности организма больных детей. Отмечено достоверное возрастание содержания Т-лимфоцитов CD3⁺, CD4⁺ и CD8⁺ как показателей нормализации состояния гуморального и клеточного иммунитета: уменьшение содержания в крови IgE как критерия снижения сенсibilизации, atopических проявлений и хронического воспаления в бронхиальном дереве; увеличение содержания в крови IgA, IgM и IgG как возможное свидетельство повышения антимикробного и противовирусного иммунитета. Выявленные изменения всех звеньев иммунитета приводили к смягчению клинических проявлений бронхиальной астмы [41].

Эффективной оказалась энтеральная оксигенотерапия как средство улучшения здоровья и профилактики инфекционных заболеваний органов дыхания среди часто болеющих детей дошкольного возраста, посещающих детский сад. Дети в возрасте 3–6 лет в продолжение 4 лет периодически, по 2–4 курса в год, пили кислородный коктейль из натурального яблочного сока и экстракта солодки. В группе 50 часто и длительно болеющих детей (ЧДБ), получавших кислородный коктейль, наблюдали снижение болезней органов дыхания на 41%, в то время как среди 35 относительно редко болеющих детей контрольной группы (КГ), которым энтеральная оксигенотерапия не проводилась, заболеваемость респираторного тракта достоверно не изменялась. Относительный риск респираторных инфекций в группе ЧДБ уменьшился в 2 раза и составил ОР = 0,473 при достаточно высокой значимости различий между группами ЧДБ и КГ. Авторы пришли к выводу о том, что метод энтеральной оксигенотерапии

«является достоверно эффективным методом профилактики инфекционных заболеваний органов дыхания у детей, и должен включаться как обязательный компонент реабилитационных программ для детей, особенно часто и длительно болеющих, проводимых на базе детских дошкольных учреждений» [42].

В Научном центре здоровья детей РАМН (Москва) исследовали эффект применения энтеральной оксигенотерапии в виде кислородного коктейля у детей 3–10 лет с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и бронхолёгочной патологии. Дети получали 200 мл кислородного коктейля (аэрированная смесь яблочного сока, сахарной пудры и яичного белка) 1 раз в сутки на протяжении 10–14 дней в дополнение к основному лечению. Согласно результатам цитохимических и цитоморфометрических анализов у большей части детей (17 из 20, или 85%) употребление кислородного коктейля вызвало благоприятные сдвиги целого ряда показателей: на 2–15% повысился энергетический обмен, выросла или пришла в норму средняя активность сукцинатдегидрогеназы (СДГ), нормализовался характер распределения лимфоцитов по активности СДГ, на 20,8% увеличилась активность митохондрий. На субклеточном уровне положительное влияние энтеральной оксигенотерапии сказывалось не только на активности обособленных митохондрий, но проявлялось также в их кластерных объединениях: после 10-дневного приёма кислородного коктейля выросла площадь как изолированных митохондрий, так и их кластеров, в последних отмечено повышение оптической плотности, что в целом и приводило к росту активности СДГ у больных детей. Авторы указали на возможность включения энтеральной оксигенотерапии в лечебные комплексы для детей дошкольного возраста [11].

В работе Е.Г. Дмитриенко и О.М. Коновой исследовалась целесообразность энтеральной оксигенотерапии в лечении детских заболеваний, патогенез которых связан с развитием хронической тканевой ишемии и гипоксии. Под наблюдением были взяты 210 детей 3–14 лет с болезнями системы дыхания (бронхиальная астма, бронхиты, острые респираторные инфекции), синдромом вегетативной дистонии и цефалгиями, нарушением моторики толстого кишечника и нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря. 140 детей наряду со стандартной терапией получали кислородный коктейль (на основе питьевой воды и солодкового корня), 70 составили группу плацебо. У 75% больных детей, принимавших кислородный коктейль, достоверно, с $123,42 \pm 1,08$ до $142,31 \pm 2,71$ г/л ($p < 0,05$), повысилась концентрация гемоглобина крови. В этой же группе детей отмечен рост оксигемоглобина HbO₂ с $91,97 \pm 0,05$ до $97,09 \pm 0,14\%$ ($p < 0,05$) и парциального давления кислорода в крови pO₂ с $82,05 \pm 0,03$ до $96,18 \pm 0,25$ мм рт. ст. В группе плацебо изменения соответствующих показателей оказались менее заметными и недостоверными. Сделан вывод о благоприятном влиянии курса энтеральной оксигенотерапии на кислородтранспортную функцию крови [43].

Кислородные коктейли использовались для оптимизации антигеликобактерной терапии *Helicobacter pylori* в процессе реабилитации детей и подростков в возрасте 6–15 лет с хронической гастродуоденальной патологией. Кислородные коктейли назначали один раз в сутки в объёме 200 мл, курс лечения составлял 10–14 дней ежемесячно в течение 6 мес. После реабилитации отмечалось достоверное снижение частоты носительства *Helicobacter pylori* до 5 раз с улучшением результатов лабораторных и эндоскопических исследований. По мнению авторов, возможно антибактериальное действие свободного кислорода на бактерии *Helicobacter pylori* [44].

Иммуномодулирующее действие пенного коктейля с кислородом на фоне базовой терапии исследовали у 20 больных atopическим дерматитом. Для действия кислородного коктейля оказалось характерным повышение показателей фагоцитарной активности и Ts-звена иммунитета. Наряду с этим уменьшалось исходно повышенное количество В-лимфоцитов, нормализовалась концентрация IgA и су-

щественно снизился уровень IgE. Исследование проведено в рамках поиска универсальных подходов к иммуномодуляции при данном дерматозе [45].

Радзинский В.Е. и соавт. изучали влияние включения употребления кислородного коктейля в схему купирования состояния плацентарной недостаточности при невынашивании беременности. 25 пациенток вместе с основным лечением получали 1 раз в сутки 200 мл кислородного коктейля (сахарная пудра, экстракт шиповника, яичный белок, экстракт солодки, аскорбиновая кислота). При употреблении кислородного коктейля беременность у женщин протекала более благоприятно, отмечалось снижение числа ранних токсикозов, уменьшалась вероятность самопроизвольного прерывания беременности. У беременных с угрожающим абортom применение энтеральной оксигенации сопровождалось улучшением кровотока в маточных, спиральных и радиальных артериях, в крови наблюдались положительные изменения содержания плацентарных белков – достоверное возрастание уровня тромбoplastического бета-1-гликопротеина (ТБГ) и снижение уровня плацентарного альфа-1-микроглобулина (ПАМГ), оксигенация крови возрастала, росло обеспечение тканей кислородом, уровень гипоксемии снижался, кислотно-основное состояние возвращалось к норме. В интерпретации авторов «энтеральная оксигенация, являясь немедикаментозным и неинвазивным средством, влияя на гомеостаз маточно-плацентарного комплекса, воздействует на патогенетические механизмы реализации плацентарной недостаточности: нивелируя локальную гипоксию, восстанавливает нарушенный клеточный метаболизм и ферментативную недостаточность децидуальной ткани, предотвращая развитие дефектов васкуляризации и нарушения созревания хориона, и в результате способствует профилактике досрочного прерывания беременности и развития плацентарной недостаточности при её пролонгировании». Полученные результаты дали основание рекомендовать энтеральную оксигенацию при комплексном лечении плацентарной недостаточности [46].

По данным С.К. Бермагамбетовой и соавт., кислородный коктейль благоприятно сказывался на физической работоспособности. После трёхнедельного приёма кислородного коктейля в объёме 300 мл экспериментальной группой 48 девочек 16 лет средний показатель их физической работоспособности (X) стал равен $734,12 \pm 28,22$ кГм/мин (средний прирост составил $168,26$ кГм/мин), что почти в 10 раз больше, чем в группе контроля, где физическая работоспособность осталась на том же уровне – $X = 593,48 \pm 30,08$ кГм/мин (средний прирост составил $17,35$ кГм/мин) [47].

В Республике Татарстан в Клиническом госпитале МСЧ МВД России была разработана и успешно применялась комплексная программа реабилитации сотрудников органов внутренних дел, работа которых связана с воздействием экстремальных факторов. В основу программы были положены методики, способствующие повышению устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, замедляющие процессы старения и способствующие повышению продолжительности жизни, в их число была включена энтеральная оксигенотерапия с помощью кислородных коктейлей. По результатам психометрического тестирования у пациентов выявлено положительное действие комплексного восстановительного лечения: снизился уровень невротизации и нормализовался психоэмоциональный статус, значительно улучшилось самочувствие, повысилась активность и настроение [48].

Заключение

Обзор привлекает внимание специалистов к проблеме биологического действия обогащённой кислородом питьевой воды, её недостаточной изученности и возможному ещё не реализованному потенциалу в отношении профилактики различных заболеваний и поддержания оптимального здоровья человека. В настоящее время сложно сделать однозначный вывод об эффективности применения обогащённой кислородом питьевой воды в практике здравоохранения из-за ограниченности экспериментальных данных, результатов исследований с участием волонтеров и описаний клинических наблюдений. Нет полной ясности в вопросе об образовании кислородных радикалов в организме при употреблении обогащённой кислородом питьевой воды. Неясно, почему в практике комплексного лечения различных заболеваний предпочтение отдаётся энтеральной оксигенотерапии с использованием кислородных коктейлей, а не пополнению ресурсов кислорода в организме за счёт обогащённой кислородом питьевой воды, что представляется более простым и доступным методом. Тем не менее целый ряд положительных эффектов применения кислородных коктейлей в отечественной практике терапии и хирургии должен служить стимулом продолжения работ по уточнению механизмов биологического действия и профилактического значения употребления обогащённой кислородом питьевой воды, особенно в условиях широкой рекламы и продажи многочисленных марок оксигенированных вод разных производителей, заявленная эффективность которых не имеет научного подтверждения.

Литература¹

33. Таженова Н.Н., Демидов А.А., Жиров И.В. Место антигипоксантов в комплексном лечении хронической сердечной недостаточности: миф или реальность? *Трудный пациент*. 2017; 15(6–7): 8–11.
34. Паршин Д.С., Топчиев М.А. Лечение синдрома кишечной недостаточности у больных с разлитым перитонитом. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. 2013; 18(1): 296–8.
35. Топчиев М.А., Паршин Д.С., Мисриханов М.К. К вопросу о лечении синдрома кишечной недостаточности у больных с разлитым перитонитом. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015; (6): 113–7.
36. Топчиев М.А., Паршин Д.С., Кчибеков Э.А., Бирюков П.А., Мисриханов М.К. Дифференцированный подход к антигипоксической и эндопортальной терапии в лечении разлитого перитонита, осложненного синдромом энтеральной недостаточности. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018; 13(4): 619–23. <https://doi.org/10.14300/mnsc.2018.13120>
37. Борукаева И.Х. Энтеральная оксигенотерапия в комплексном лечении бронхиальной астмы. *Фундаментальные исследования*. 2011; (6): 36–41.
38. Борукаева И.Х., Абазова З.Х., Иванов А.Б., Шхагумов К.Ю. Интервальная гипокситерапия и энтеральная оксигенотерапия в реабилитации пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019; 96(2): 27–32. <https://doi.org/10.17116/kurort20199602127>
39. Неповинных Н.В., Грошева В.Н., Лямина Н.П., Птичкина Н.М. Анализ влияния функционального продукта на состояние здоровья больных хронической сердечной недостаточностью. *Техника и технология пищевых производств*. 2014; (2): 108–12.
40. Неповинных Н.В., Лямина Н.М., Птичкина Н.М. Оценка эффективности применения функционального питания в основном варианте диеты в условиях кардиологического стационара. *Вопросы питания*. 2015; 84(1): 38–43.
41. Иванов А.Б., Борукаева И.Х., Шхагумов К.Ю., Абазова З.Х. Комбинированное применение гипокситерапии и оксигенотерапии – эффективный метод коррекции иммунологического статуса больных бронхиальной астмой. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2015; 17(4): 312–7.

¹ П.п. 1–32 см. в 1-й части статьи, опубликованной в журнале *Гигиена и санитария*. 2020; 99 (11): 1211–1216. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1211-1216>

Review article

42. Грунцова Е.С. Профилактика острых респираторных инфекций среди дошкольников методом энтеральной оксигенотерапии. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2014; 16(4): 241–3.
43. Дмитриенко Е.Г., Конова О.М. Влияние энтеральной оксигенотерапии на некоторые показатели кислородтранспортной функции крови. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010; (3): 23–4.
44. Турдиева Ш.Т. Влияние энтеральной оксигенотерапии на хеликобактериоз при реабилитации детей с хронической гастродуоденальной патологией. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2018; 63(4): 69–72. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-4-69-72>
45. Старокожко Л.Е., Гайдамака И.И., Тишаева А.В. Сравнительная характеристика иммуномодулирующего действия пенных интрага-
- стральных коктейлей разного газового состава у больных atopическим дерматитом. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013; 8(1): 62–5.
46. Радзинский В.Е., Ордянец И.М., Абдурахманова О.Г. Эффективность энтеральной оксигенации в комплексной профилактике и лечении ранней плацентарной недостаточности при невынашивании. *Русский медицинский журнал*. 2006; 14(18): 1325–8.
47. Бермагамбетова С.К., Зиналиева А.Н., Абрамова Н.В. Коррекция дефицита поступления кислорода у девочек-подростков города Актобе. *Медицинский журнал Западного Казахстана*. 2012; (3): 94.
48. Буренина И.А., Исхакова А.Н. Опыт работы отделения реабилитации клинического госпиталя МСЧ МВД по РТ. *Вестник современной клинической медицины*. 2012; 5(Прил. 1): 51–4.

References²

33. Tazhenova N.N., Demidov A.A., Zhirov I.V. Antihypoxants in the complex treatment of chronic heart failure: myth or reality? *Trudnyy patsient*. 2017; 15(6-7): 8–11. (in Russian)
34. Parshin D.S., Topchiev M.A. Treatment of syndrome of intestine insufficiency of poured festering peritonitis patients. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. 2013; 18(1): 296–8. (in Russian)
35. Topchiev M.A., Parshin D.S., Misrikhanov M.K. To question about treatment of the syndrome to intestine insufficiency beside sick with poured by peritonitis. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2015; (6): 113–7. (in Russian)
36. Topchiev M.A., Parshin D.S., Kchibekov E.A., Biryukov P.A., Misrikhanov M.K. Differentiated approach to antihypoxic and endoport therapy in treatment of discharged peritonitis complicated by syndrome of intestinal insufficiency. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2018; 13(4): 619–23. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13120> (in Russian)
37. Borukaeva I.Kh. Enteral oxygen therapy in complex treatment of the bronchial asthma. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2011; (6): 36–41. (in Russian)
38. Borukaeva I.Kh., Abazova Z.Kh., Ivanov A.B., Shkhagumov K.Yu. The role of interval hypoxotherapy and enteral oxygen therapy in the rehabilitation of the patients presenting with chronic obstructive pulmonary disease. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2019; 96(2): 27–32. <https://doi.org/10.17116/kurort20199602127> (in Russian)
39. Nepovinnykh N.V., Grosheva V.N., Lyamina N.P., Ptichkina N.M. Influence of functional product on health status of patients with chronic heart failure. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*. 2014; (2): 108–12. (in Russian)
40. Nepovinnykh N.V., Lyamina N.M., Ptichkina N.M. Assessment of functional food of general version of diet in cardiac hospital. *Voprosy pitaniya*. 2015; 84(1): 38–43. (in Russian)
41. Ivanov A.B., Borukaeva I.Kh., Shkhagumov K.Yu., Abazova Z.Kh. Combined application of hypoxotherapy and oxygentherapy is an effective method of correction of immunological status of patients with bronchial asthma. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2015; 17(4): 312–7. (in Russian)
42. Truntsova E.S. Acute respiratory infections among schoolchildren using method enteral oxygen. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2014; 16(4): 241–3. (in Russian)
43. Dmitrienko E.G., Konova O.M. Influence of enteral oxygen therapy on some parameters of the blood oxygen-transport. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2010; (3): 23–4. (in Russian)
44. Turdieva Sh.T. Effect of enteric oxygen therapy on helicobacteriosis in the rehabilitation of children with chronic gastroduodenal pathology. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2018; 63(4): 69–72. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-4-69-72> (in Russian)
45. Starokozhko L.E., Gaydamaka I.I., Tishaeva A.V. Comparative characteristics of immunomodulatory effect of foam intragastric cocktails of different gas composition in patients with atopie dermatitis. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. 2013; 8(1): 62–5. (in Russian)
46. Radzinskiy V.E., Ordiyants I.M., Abdurakhmanova O.G. Effectiveness of enteral oxygenation in the complex prevention and treatment of early placental insufficiency in miscarriage. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2006; 14(18): 1325–8. (in Russian)
47. Bermagambetova S.K., Zinalieva A.N., Abramova N.V. Correction of oxygen deficiency in adolescent girls in Aktobe. *Meditsinskiy zhurnal Zapadnogo Kazakhstana*. 2012; (3): 94. (in Russian)
48. Burenina I.A., Iskhakova A.N. The experience of rehabilitation Clinical Hospital Ministry of Internal Affairs of the Republic of Tatarstan. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2012; 5(Suppl. 1): 51–4. (in Russian)

² See references 1–32 in Part 1 of the article published in the *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (11): 1211–1216. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1211-1216>