

УДК 616.98:578.834.1Coronavirus-085.835  
DOI: 10.33454/1728-1261-2021-1-83-86

# Помощь озона в борьбе с коронавирусом SARS-CoV-2

(обзор литературы)

Н. Е. Кузьмичева, Л. Д. Сковычева

КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» МЗ ХК, 680009, г. Хабаровск, ул. Краснодарская, 9; тел. +7 (4212) 27-25-10; e-mail: zdravdv@ipkszh.khv.ru

## Ozone helps fight SARS-CoV-2 coronavirus (Literature review)

N. Ye. Kuzmicheva, L. D. Skovycheva

Postgraduate Institute for Public Health Workers under Health Ministry of Khabarovsk Krai, 9 Krasnodarskaya Street, 680009, Khabarovsk, Russia; phone +7 (4212) 27-25-10; e-mail: zdravdv@ipkszh.khv.ru

Вакцинопрофилактика в борьбе против коронавируса SARS-CoV-2 в настоящее время является основополагающим методом, однако остаются актуальными противоэпидемические мероприятия и создание новых противовирусных лекарственных средств. Важна патогенетическая терапия, направленная на ключевые факторы патогенеза тяжелых состояний, возникающих у пациентов. В литературе появились статьи о достаточно высокой эффективности озонотерапии при ковидинфекции, что обусловлено механизмами биологического действия озона.

Целью данной информации является обзор литературы по использованию озона при коронавирусной инфекции, который может послужить дополнительной терапией в управлении распространением COVID-19.

**Ключевые слова:** коронавирус (SARS-CoV-2); COVID-19; озон; озонотерапия; комплексное лечение; профилактика.

Vaccine prophylaxis in the fight against the SARS-CoV-2 coronavirus is currently the fundamental method, however, anti-epidemic measures and the creation of new antiviral drugs remain relevant. Pathogenetic therapy is important, aimed at key factors in the pathogenesis of severe conditions arising in patients. In the literature, articles have appeared on the rather high efficiency of ozone therapy in covidinfection, which is due to the mechanisms of its biological action.

The purpose of this information is to review the literature on the use of ozone in case of coronavirus infection, which may serve as adjunctive therapy in managing the spread of COVID-19.

**Key words:** coronavirus (SARS-CoV-2); COVID-19; ozone; ozone therapy; complex treatment; prevention.

*Лекарство,  
посланное человечеству Богом.*  
З. Риллинг

*Medicine sent to mankind by God.*  
Z. Rilling

Первопроходцами в применении этого метода физиотерапии при COVID-19 стали страны, принявшие на себя особенно мощный удар новой вирусной инфекции. По отчетам итальянских врачей, озонотерапия в разы уменьшала вероятность развития респираторного дистресс-синдрома, перевода больного на ИВЛ и летального исхода, ускоряя полное выздоровление. Озонированный физиологический раствор был применен в качестве средства профилактики коронавирусной инфекции у медицинских работников, контактирующих с

данными пациентами в условиях больницы, о чем свидетельствует нулевой уровень заболеваемости. Risevuti G. и соавторы представили вниманию научной общественности статью об иммуномодулирующих механизмах озонотерапии при COVID-19 [7].

Ученый секретарь Международной ассоциации озонотерапевтов Адриана Шварц успешно внедрила в больницах Испании введение озонированного физраствора коронавирусом больным [4].

Доктора из США Р. Роуэн и Х. Робинс сообщают об эффективности и экономической выгоды озонотерапии для лечения COVID-19 [8].

Имеются свидетельства об успешном опыте применения озона против вируса SARS-CoV-2 в Румынии, Грузии, Перу, Чили, Эквадоре, Турции, Мексике и других странах.

### **Механизмы, с помощью которых озонотерапия способствует лечению против коронавируса COVID-19**

Биохимические и фармакологические характеристики озона дают основание считать эту молекулу полезной при лечении ряда вирусных инфекций, в частности при лечении COVID-19. Озон – это окислитель, который проявляет парадоксальную активность при контакте с органическими молекулами, вызывая тем самым мощный антиоксидантный ответ. Взаимодействие озона с целевыми субстратами в биологических жидкостях приводит к образованию гидропероксидов и альдегидов. Среди них 4-гидроксинафенал является ключевым элементом в трансдукции сигналов, участвующим в усилении регуляции глутатиона, а также в повышении устойчивости к апоптозу, возникающему в результате действия прооксидантов. Он вызывает значительную адаптивную стрессовую реакцию, стимулируя экспрессию антиоксидантных и детоксицирующих ферментов.

Озон проявляет антиоксидантное и противовоспалительное действие, модулируя экспрессию генов провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, накопление которых при окислительном стрессе и при наличии заболевания создает механизм обратной связи, передающий сигналы и стимулирующий сети, способные остановить критические события окисления, общие для нескольких состояний. Вступая в реакцию с полиненасыщенными жирными кислотами и альдегидами, озон образует гидропероксиды и особенно  $H_2O_2$ , которые быстро распространяются по клеткам иммунной системы. Он также биорегулирует сигнальную трансдукцию, стимулируя иммунные реакции, модулируя интерферон и интерлейкины, увеличивая высвобождение цитокинов. Этот процесс является частью эндогенной системы. В 2002 году Лернер и Вентворт подчеркивали тот факт, что человеческий организм способен вырабатывать озон, чтобы защитить себя от инфекционных агентов. Это происходит путем вовлечения нейтрофилов и антител иммунной системы, которые, производя озон, используют его окислительную силу для уничтожения бактерий и вирусов, присутствующих на клеточных стенках.

Важной характеристикой озонотерапии против инфекции COVID-19 является контрастная способность к выраженной гипоксемии, характерная для этого вируса. Тесты, проведенные с использованием спектроскопии, привели к усилению оксигенации (в данном случае церебральной), проявляющейся увеличением оксигенированного гемоглобина и по-

стоянными значениями неокисленного [6, 7].

Одним из основных поражающих факторов при тяжелом протекании COVID-19 (как и в целом ряде других инфекционных заболеваний) является существенный избыток иммунных комплексов АГ-АТ (антиген-антитело), которые могут провоцировать обширные воспалительные процессы, аутоиммунные реакции, агрегацию тромбоцитов с формированием микротромбов и др. Выявлена взаимосвязь иммунных комплексов с гиперцитокинемией. Высокие концентрации озона усугубляют состояние процессов перекисного окисления липидов в клеточной мембране фагоцитирующих клеток (макрофаги). Накопление токсичных продуктов перекисного окисления липидов (малонового диальдегида и оснований Шиффа) делает клеточную мембрану более жесткой, изменяет метаболизм этих клеток, в частности, ингибируется синтез цитокинов. Тем самым прерывается активация лимфоцитов Т-хелперов, направленная на регуляцию выработки В-лимфоцитами иммуноглобулинов. Снижение уровня антител позволяет поддерживать больных с аутоиммунной патологией с уменьшением дозы или без назначения лекарственных препаратов – цитостатиков и гормонов, обладающих сходным эффектом [1, 5].

Рандомизированное контрольное исследование фазы 1/11 (SEOT study) подтвердило безопасность и эффективность озонотерапии как адьюванта к стандарту медицинской помощи у пациентов с легкой и средней степенью тяжести COVID-19 [6]. В заключении данного исследования отмечено: озонотерапия в сочетании со стандартом медицинской помощи может улучшить клинический статус и быстро снизить вирусную нагрузку по сравнению только со стандартом, что способствует раннему выздоровлению.

**Потенциальное использование озона при инфекции SARS-CoV-2 / COVID-19 (Официальное экспертное заключение Международного научного комитета по озонотерапии) [2]**

Озон может быть полезен для дезинфекции, его максимальная противовирусная эффективность требует короткого периода высокой влажности (> 90 % относительной влажности) после достижения пиковой концентрации газообразного озона (20–25 ppm, 39–49 мг/м<sup>3</sup>). В обрабатываемой среде не должны находиться люди и животные из-за относительной токсичности озона при вдыхании.

Системная озонотерапия может быть потенциально полезна при SARS-CoV-2. Обоснование и механизм действия уже были клинически доказаны для других вирусных инфекций и показали высокую эффективность в научных исследованиях.

Механизм действия заключается в следующем:

1. Индукция адаптации к окислительно-му стрессу и, следовательно, восстановление равновесия окислительно-восстановительного состояния клеток.

2. Индукция ИФН-гамма и провоспалительных цитокинов.

3. Увеличение кровотока и оксигенации тканей жизненно важных органов (то есть почечное, легочное и сердечное кровообращение).

4. Он может действовать как аутовакцина при введении в форме малой аутогемотерапии. Рекомендованное системное введение: озонированный физиологический раствор), основная аутогемотерапия и экстракорпоральное озонирование крови.

#### **Работы российских авторов**

В инфекционном госпитале для пациентов с COVID-19 ФГБУ «НМИЦ АГиП им. В. И. Кулакова» Минздрава России в комплексную терапию включена озонотерапия (возраст пациентов – от 18 до 94 лет). Клинические данные совершенно однозначно говорят об эффективности озонотерапии. Все пациенты перенесли терапию без осложнений. Отмечены быстрая нормализация температуры тела, уменьшение одышки в покое и при физической нагрузке, улучшение показателей сатурации кислородом ( $SpO_2$ ), быстрое снижение С-реактивного белка сыворотки крови, значимое снижение уровня ферритина. Отмечено увеличение в крови относительного и абсолютного числа лимфоцитов, концентрации гемоглобина, снижение содержания тромбоцитов, снижение уровня фибриногена и уровня D-димера [2].

#### **Рекомендации Ассоциации российских озонотерапевтов (президент – д.м.н. профессор С. П. Перетягин)**

Для профилактики ОРЗ и ОРВИ (в том числе коронавируса) рекомендуется провести профилактический курс озонотерапии. По данным многолетних наблюдений, лучший эффект дает комплексная озонотерапия с комбинацией в одном курсе нескольких видов процедур. В амбулаторных условиях для иммуномодуляции, как правило, применяют малую аутогемотерапию по 5 мл аутокрови (+100–200 мкг озона) 3 раза в неделю до 9–10 процедур.

Малую аутогемотерапию целесообразно сочетать с одной из следующих процедур (выбрать одну из трех):

- питье озонированной воды ежедневно по 300–400 мл барботированной концентрацией 2–4 мг/л 1 раз в день (до 2 недель);

- внутривенное введение озонированного физиологического раствора методом непрямого барботажа. Инфузии по 250 мл, концентрация на выходе из аппарата 5–8 мг/л, время барботажа 15 минут. Ежедневно. Курс 6–10 процедур;

- ректальные инсуффляции озono-кислородной газовой смесью парциальным методом по 500–1000 см<sup>3</sup> с концентрацией 3–5 мг/л через день (3 раза в неделю). Продолжительность курса 6–8 процедур.

Накожная обработка рук, лица, открытых участков тела косметологическим кремом, содержащим активные формы кислорода, послужит дополнительным профилактическим противовирусным действием.

Для санации помещения следует применять регулярную (2–3 раза в день) его обработку УФО-лампой по 20–30 минут. Ультрафиолет губителен для вирусов и вызывает образование озона, который проникает в места, куда не попадает ультрафиолетовое излучение.

#### **Выводы**

Основным методом лечения вирусных инфекций является вакцинация. Однако этот подход поддерживает только адаптивную иммунную систему. Кроме того, для каждого нового пандемического вируса требуется долгосрочная разработка вакцины. Для лечения пациентов во время ожидания необходимо разрабатывать и тестировать патогенетически обоснованные средства для основного или адьювантного лечения.

Озонотерапия является мощным противовирусным средством, поскольку многие семейства патогенных вирусов, в том числе коронавирусов, обладают липидными оболочками, восприимчивыми к структурным модификациям озона.

Значительное количество данных свидетельствует о том, что озон усиливает действие врожденного иммунитета, а также является естественным защитным механизмом от инфекции, выработка которого стимулируется антителами.

Теоретически обоснованные и практически отработанные с учетом противопоказаний методики озонотерапии безопасны, имеют незначительный процент осложнений и аллергических реакций.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Масленников, О. В. *Практическая озонотерапия: пособие* / О. В. Масленников, К. Н. Контюрщикова. – Н. Новгород : Вектор-Тис, 2003. – 52 с.

2. *Потенциальное использование озона при инфекции SARS-CoV-2 / COVID-19: утв. ISCO3 13.03.2020 / Междунар. науч. ком. по озонотерапии ISCO3; сост. А. Шварц,*

Г. Мартинес-Санчес. – URL: <https://www.ozonotherapy.ru/potentsialnoe-ispolzovanie-ozona-pri-infektsii-sars-cov-2-covid-19> (дата обращения: 03.12.2020).

3. Применение озонотерапии в комплексном лечении пациентов с COVID-19 (Предварительные результаты) / Т. А. Федорова, Э. М. Бакуридзе, Р. М. Есян и др. ; ФГБУ «НМИЦ АГП им. В. И. Кулакова» Минздрава России. – URL: <https://www.covid19.ozonotherapy.ru/post/применение-озонотерапии-в-комплексном-лечении-пациентов-с-covid-19>. (дата обращения: 04.12.2020).

4. Complementary application of the ozonized saline solution in mild and severe patients with pneumonia COVID-19: A non-randomized pilot study / A. Schwartz, G. Martinez-Sandez, A. M. de Lucia et al. // *J. of Pharmacy & Pharmacognosy Research*. – 2021. – № 9 (2). – P. 126–142.

5. COVID-19: potential for extracorporeal hemotherapy with ozone / M. J. Artamonov, T. J. Lewis, D. Brownstein et al. // *Биорадикалы и антиоксиданты*. – 2020. – Т. 7, № 3. – С. 23–32.

6. Innate immune response in COVID-19 and immunomodulatory activity of ozone therapy / M. J. Artamonov, T. J. Lewis, D. Brownstein et al. // *Биорадикалы и антиоксиданты*. – 2020. – Т. 7, № 3. – С. 8–23.

7. Potential mechanisms by which the oxygen-ozone (O<sub>2</sub>-O<sub>3</sub>) therapy could contribute to the treatment against the coronavirus COVID-19 / L. Valdenassi, M. Franzini, G. Ricevuti et al. ; Oxygen-Ozone Therapy Scientific Society (SIOOT), Gorle, BG, Italy. // *Europ. Rev. for Med. and Pharmacological Sciences*. – 2020. – № 24 (80): Apr. – P. 4059–4061. – doi: 10.26355/eurev\_202004\_20976.

8. Rowen, R. A Plausible "Penny" Costing Effective Treatment for Corona Virus – Ozone Therapy / R. J. Rowen, H. Robins // *J Infect Dis Epidemiol*. – 2020. – № 6. – P. 113. – doi.org/10.23937/2474-3658/1510113.

9. Safety and efficacy of ozone therapy in mild to moderate COVID-19 patients: A phase 1/11 randomized control trial (SEOT study) / M. Shah, J. Captain, V. Vaidya et al. // *Intern. Immunopharmacology*. – 2021. – № 91: Feb. – P. 107301. – doi: 10.1016/j.intimp.2020.

УДК 617.711-089

DOI: 10.33454/1728-1261-2021-1-86-92

## Птеригиум: этиопатогенез и современные способы лечения (обзор литературы)

А. Д. Пилипенко<sup>1</sup>, В. В. Егоров<sup>1,2</sup>, Г. П. Смолякова<sup>1,2</sup>, А. Н. Бочкарева<sup>1</sup>, П. А. Банщиков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211; тел. +7 (4212) 72-27-92; e-mail: [naukakhvmntk@mail.ru](mailto:naukakhvmntk@mail.ru)

<sup>2</sup> КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» МЗ ХК, 680009, г. Хабаровск, ул. Краснодарская, 9; тел. +7 (4212) 27-25-10; e-mail: [zdravdv@ipkszh.khv.ru](mailto:zdravdv@ipkszh.khv.ru)

## Pterygium - etiopathogenesis and modern methods of medical treatment (*Literature review*)

A. D. Pilipenko<sup>1</sup>, V. V. Yegorov<sup>1,2</sup>, G. P. Smolyakova<sup>1,2</sup>, A. N. Bochkaryova<sup>1</sup>, P. A. Banshchikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khabarovsk Branch of Eye Microsurgery Center named after S. N. Fyodorov under Health Ministry of Russia, 211 Tikhookeanskaya Street, 680033, Khabarovsk, Russia; phone +7 (4212) 72-27-92; e-mail: [naukakhvmntk@mail.ru](mailto:naukakhvmntk@mail.ru)

<sup>2</sup> Postgraduate Institute for Public Health Workers under Health Ministry of Khabarovsk Krai, 9 Krasnodarskaya Street, 680009, Khabarovsk, Russia; phone +7 (4212) 27-25-10; e-mail: [zdravdv@ipkszh.khv.ru](mailto:zdravdv@ipkszh.khv.ru)

В обзоре освещены современные взгляды на этиологию и патогенез птеригиума, а также проанализированы достоинства и недостатки различных методов его хирургического лечения.

В настоящее время основным этиологическим фактором развития птеригиума принято считать воздействие ультрафиолетового излучения, которое повреждает лимбальные стволовые клетки и приводит к нарушению их барьерной функции. Активно обсуждается влияние мутаций в гене p53, а также различных цитокинов и факторов роста.

Основной проблемой хирургического лечения птеригиума остается высокая частота рецидивов заболевания. Перспективными являются способы барьерной пластики с применением алло- и ауто трансплантатов. Появляются сообщения о применении фемтосекундного лазера для выполнения некоторых этапов оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** птеригиум; этиология; патогенез; хирургическое лечение.

The review highlights modern views on the etiology and pathogenesis of pterygium, as well as discusses the advantages and disadvantages of various methods of its surgical treatment.

Currently, the main etiological factor in the development of the pterygium is considered to be the effect of ultraviolet radiation, which damages limbal stem cells and leads to a dysfunction of their barrier function. The influence of mutations in the p53 gene, as well as various cytokines and growth factors, is being actively discussed.

The main problem of surgical treatment of pterygium remains the high rate of disease relapses. Methods of barrier plastics with the use of allo- and autografts are promising. There are reports of the use of a femtosecond laser to perform some stages of surgery.

**Key words:** pterygium; etiology; pathogenesis; surgical treatment.