



СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЗОНОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ШЕЙКИ МАТКИ

Наврузова Дилшода Суннатилла кизи

Куйлиева Мафтуна Нуриддин кизи

Клинические ординаторы кафедры Акушерства
и гинекологии №1 СамГосМУ

Тилявова С.А.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцент
Самарканд, Узбекистан.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20393301>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 22-may 2026 yil

Ma'qullandi: 24-may 2026 yil

Nashr qilindi: 26-may 2026 yil

KEYWORDS

патология шейки матки,
медицинский озон,
озонотерапия, вирус
папилломы человека,
противовоспалительное
действие, противовирусный
эффект, доброкачественные
заболевания шейки матки.

ABSTRACT

Медицинский озон представляет собой газовую смесь, включающую около 5% озона и 95% кислорода. В клинической практике озонотерапия рассматривается как современный немедикаментозный метод, применяемый при различных патологических состояниях. Наиболее широкое распространение данный подход получил в хирургии, терапии воспалительных процессов, лечении нарушений микроциркуляции и инфекционных заболеваний. Используемые в лечебных целях низкие дозировки озона характеризуются хорошей переносимостью и, как правило, не сопровождаются токсическим воздействием на организм. Благодаря выраженным биологическим свойствам озон оказывает антимикробное, противовирусное, противогрибковое, иммунокорректирующее и противовоспалительное действие, способствует улучшению тканевого метаболизма, уменьшению гипоксии и активации репаративных процессов. В гинекологической практике озонотерапия демонстрирует положительные результаты при лечении доброкачественной патологии шейки матки, включая состояния, ассоциированные с вирусом папилломы человека. Это определяет актуальность дальнейшего изучения данного метода в составе комплексной терапии заболеваний шейки матки. При выраженных диспластических изменениях применение озонотерапии целесообразно рассматривать преимущественно как дополнительный этап восстановительного лечения

в сочетании со стандартными хирургическими методами.

Введение. Озон представляет собой аллотропную форму кислорода, естественным образом присутствующую в атмосфере. Основная его часть образуется в верхних слоях атмосферы под воздействием ультрафиолетового спектра солнечного излучения. В результате фотохимических реакций молекулы кислорода распадаются с формированием атомарного кислорода, который затем соединяется с молекулярным кислородом, образуя озон. Кроме природных процессов, синтез озона возможен при воздействии электрических разрядов, например во время грозы, а также в условиях электрохимических реакций. По своим свойствам озон является высокоактивным газом с выраженным окислительным потенциалом, существенно превосходящим активность обычного кислорода. Для него характерны специфический запах и высокая способность растворяться в воде [1–4].

Интерес к изучению озона появился еще в XVIII столетии. Одним из первых исследователей, обративших внимание на необычный газ, образующийся при электрических опытах, стал Martinus van Marum. Позднее Christian Friedrich Schönbein выделил озон в чистом виде, охарактеризовал его свойства и предложил современное название вещества, связанное с его характерным запахом. В отечественной науке значительный вклад в исследование биологических эффектов озона внес В.И. Чемезов, изучавший его влияние на живые организмы и опубликовавший результаты своих наблюдений во второй половине XIX века [3;5].

В клинической медицине применяется специально подготовленная озон-кислородная смесь, содержащая небольшое количество озона в сочетании с кислородом. Такой вариант получил название «медицинский озон» и используется в качестве дополнительного лечебного метода при различных патологических состояниях. После контакта с биологическими жидкостями озон быстро взаимодействует с липидными компонентами клеточных мембран, белками и другими органическими соединениями, формируя вторичные активные молекулы, включая перекисные соединения и активные формы кислорода [6–9]. Образующиеся в ходе этих реакций биологически активные вещества способны оказывать разнонаправленное действие. При чрезмерном накоплении они могут повреждать клеточные структуры и поддерживать воспалительные процессы. Однако при использовании низких терапевтических концентраций запускаются адаптационные механизмы, повышающие устойчивость клеток к неблагоприятным воздействиям. Данный эффект рассматривается как проявление гормезиса — физиологического ответа организма на умеренный стрессовый стимул [8–10].

Одним из ключевых механизмов действия озонотерапии считается активация собственной антиоксидантной системы организма. Под влиянием медицинского озона усиливается синтез ферментов антиоксидантной защиты, регулируются процессы клеточного метаболизма и уменьшается интенсивность хронического воспаления. Одновременно наблюдается снижение активности провоспалительных медиаторов и

стабилизация окислительно-восстановительного баланса. В ряде исследований также описано участие сигнальных путей, связанных с фактором Nrf2 и регуляцией клеточного ответа на окислительный стресс [10–13].

Благодаря способности улучшать тканевое дыхание, уменьшать выраженность гипоксии и стимулировать репаративные процессы медицинский озон рассматривается как перспективный вспомогательный метод лечения при хронических заболеваниях, сопровождающихся нарушением микроциркуляции, воспалительными изменениями и повышенным уровнем окислительного стресса [4,14–18].

Биологические и терапевтические эффекты медицинского озона. Медицинский озон в настоящее время рассматривается как один из перспективных немедикаментозных методов дополнительной терапии благодаря многофакторному механизму действия на организм человека. Его лечебный эффект связан с контролируемым окислительным воздействием, способным активировать адаптационные, метаболические и иммунные реакции. Озон проявляет свойства антисептика, иммуномодулятора, стимулятора тканевого дыхания и регулятора процессов клеточной репарации [1,2]. Кроме того, он способен усиливать активность антиоксидантных ферментных систем, повышать синтез оксида азота эндотелиальными клетками и стимулировать процессы ангиогенеза и восстановления поврежденных тканей [3].

Одним из наиболее значимых свойств озона является его выраженная противомикробная активность. Высокий окислительный потенциал обеспечивает быстрое повреждение клеточных оболочек микроорганизмов, изменение структуры мембранных липопротеинов и инактивацию внутриклеточных ферментных систем. Под действием озона нарушаются процессы синтеза белка, репликации нуклеиновых кислот и клеточного деления микроорганизмов [4]. Показана эффективность озона в отношении широкого спектра патогенной флоры, включая грамположительные и грамотрицательные бактерии. Особое значение имеет его воздействие на устойчивые штаммы микроорганизмов, в частности на метициллинорезистентный *Staphylococcus aureus*, а также на *Streptococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и микобактерии [5,6].

Дополнительным преимуществом озонотерапии считается способность разрушать бактериальные биопленки, которые часто становятся причиной хронического течения инфекционно-воспалительных процессов и снижения эффективности антибактериальной терапии. За счет окислительного повреждения межклеточного матрикса биопленки повышается чувствительность микроорганизмов к лечебному воздействию и уменьшается вероятность персистенции инфекции [7]. Противогрибковое действие медицинского озона связано с нарушением метаболической активности грибковых клеток. Озон проникает через клеточную оболочку, вызывая структурные изменения цитоплазматических компонентов и ингибируя активность ключевых ферментов, необходимых для жизнедеятельности грибов. Под его влиянием уменьшается синтез липаз, амилаз, фосфатаз и других ферментативных систем, обеспечивающих рост и колонизацию грибковой флоры [8].

Не менее важным является противовирусный потенциал озонотерапии. Озон способен воздействовать на вирусные частицы путем повреждения белков капсида,

разрушения вирусных оболочек и нарушения структуры вирусных нуклеиновых кислот [9]. В результате подавляются процессы внутриклеточной репликации и распространения вируса. Наряду с прямым противовирусным действием озон оказывает влияние на врожденный и адаптивный иммунитет, способствуя повышению противоинфекционной резистентности организма. Исследования показывают, что озон способен модулировать активность NLRP3-инфламмосомы — белкового комплекса, принимающего участие в регуляции воспалительного ответа и синтезе провоспалительных цитокинов [10].

Иммуномодулирующее действие озонотерапии проявляется активацией клеточных и гуморальных механизмов иммунной защиты. Под воздействием озона повышается функциональная активность нейтрофилов, макрофагов и Т-лимфоцитов, усиливается фагоцитоз и стимулируется продукция цитокинов [11]. Также отмечается увеличение синтеза интерлейкинов, белков теплового шока и факторов врожденного иммунитета, что способствует более эффективному контролю инфекционного процесса. Дополнительно наблюдается активация митохондриального метаболизма макрофагов с усилением генерации активных форм кислорода, необходимых для уничтожения патогенных микроорганизмов [12]. Одним из наиболее клинически значимых эффектов медицинского озона является его антигипоксическое действие. Озонотерапия способствует улучшению транспорта кислорода к тканям за счет изменения биохимических свойств эритроцитов и повышения уровня 2,3-дифосфоглицерата, регулирующего высвобождение кислорода гемоглобином [13]. Под влиянием низких концентраций озона увеличивается пластичность мембран эритроцитов, уменьшается агрегация форменных элементов крови и снижается вязкость крови. Эти изменения сопровождаются улучшением микроциркуляции и более эффективным обеспечением тканей кислородом [14].

Восстановление тканевого метаболизма и уменьшение выраженности гипоксии создают благоприятные условия для процессов репарации и регенерации. Озон стимулирует синтез факторов роста, включая фактор роста фибробластов и эпидермальный фактор роста, что способствует ускорению эпителизации и заживления поврежденных тканей [15]. Именно поэтому озонотерапия активно изучается как вспомогательный метод лечения хронических воспалительных процессов, длительно незаживающих ран и дегенеративных заболеваний.

Озонотерапия в лечении заболеваний шейки матки. В последние годы озонотерапия получила широкое распространение в гинекологической практике, особенно при лечении воспалительных заболеваний органов малого таза и патологии шейки матки. Интерес к данному методу обусловлен сочетанием антисептического, противовоспалительного, иммуномодулирующего и репаративного эффектов [16]. Озон применяется в составе комплексной терапии хронических цервицитов, бактериального вагиноза, рецидивирующих инфекций половых путей и доброкачественных заболеваний шейки матки.

Наиболее часто используются местные формы терапии, включая вагинальные орошения озонированными растворами, аппликации озонированных масел и вагинальную инсуффляцию озono-кислородной смеси. Местное применение озона способствует уменьшению микробной контаминации, восстановлению нормального

биоценоза влагалища и снижению активности воспалительного процесса [17]. В ряде исследований отмечено улучшение состояния слизистой оболочки шейки матки и ускорение процессов эпителизации после деструктивных методов лечения. Особое внимание уделяется использованию озонотерапии при заболеваниях шейки матки, ассоциированных с вирусом папилломы человека. ВПЧ высокого онкогенного риска рассматривается как основной этиологический фактор развития цервикальной интраэпителиальной неоплазии и рака шейки матки [18]. Персистенция вируса во многом связана со снижением локальной иммунной защиты и хроническим воспалением. Озон, обладая противовирусным и иммунокорректирующим действием, способен оказывать положительное влияние на течение ВПЧ-ассоциированных процессов.

Преимуществом вагинальной инсуффляции озono-кислородной смеси является возможность равномерного воздействия на экзоцервикс, эндоцервикс и слизистую верхних отделов влагалища. Это позволяет обеспечить локальное противовирусное действие в участках наибольшего риска неопластических изменений [19]. Одновременно озон способствует активации местного иммунитета, улучшению микроциркуляции и ускорению репаративных процессов.

Ряд клинических исследований демонстрирует высокую эффективность комплексной терапии с применением озона у пациенток с доброкачественными заболеваниями шейки матки и ВПЧ-ассоциированными цервицитами. Использование озонотерапии после радиоволнового или деструктивного лечения способствует более быстрому заживлению тканей, уменьшению воспалительной реакции и снижению частоты рецидивов [20]. При тяжелых диспластических изменениях озон не рассматривается как альтернатива хирургическому лечению, однако может эффективно использоваться в качестве вспомогательного этапа реабилитации и послеоперационного восстановления.

Заключение. Озонотерапия является перспективным вспомогательным методом лечения заболеваний шейки матки благодаря сочетанию противовоспалительного, противомикробного, противовирусного, иммуномодулирующего и репаративного эффектов. Применение медицинского озона способствует улучшению микроциркуляции, снижению выраженности воспаления и ускорению процессов эпителизации.

Результаты исследований свидетельствуют об эффективности озонотерапии при доброкачественных заболеваниях шейки матки и ВПЧ-ассоциированных процессах, особенно в составе комплексного лечения. Использование озона после деструктивных методов терапии способствует более быстрому заживлению тканей и снижению риска рецидивов. При тяжелой дисплазии шейки матки озонотерапия не заменяет хирургическое лечение, однако может применяться как дополнительный метод реабилитации. Дальнейшие исследования необходимы для стандартизации схем применения и оценки долгосрочной эффективности метода.

Список литературы:

1. Bocci V. Ozone: A New Medical Drug. Dordrecht: Springer; 2011.
2. Elvis A.M., Ekta J.S. Ozone therapy: A clinical review. J Nat Sci Biol Med. 2011;2(1):66–70.

3. Smith N.L., Wilson A.L., Gandhi J. et al. Ozone therapy: An overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility. *Med Gas Res.* 2017;7(3):212–219.
4. Sagai M., Bocci V. Mechanisms of action involved in ozone therapy: Is healing induced via a mild oxidative stress? *Med Gas Res.* 2011;1:29.
5. Seidler V., Linetskiy I., Hubálková H. et al. Ozone and its usage in general medicine and dentistry. *Prague Med Rep.* 2008;109(1):5–13.
6. Valacchi G., Virgili F., Cervellati C., Pecorelli A. OxInflammation: From subclinical condition to pathological biomarker. *Front Physiol.* 2018;9:858.
7. Martínez-Sánchez G., Schwartz A., Donna V.D. Potential cytoprotective activity of ozone therapy in SARS-CoV-2/COVID-19. *Antioxidants.* 2020;9(5):389.
8. Kim H.S., Noh S.U., Han Y.W. et al. Therapeutic effects of topical application of ozone on acute cutaneous wound healing. *J Korean Med Sci.* 2009;24(3):368–374.
9. Rowen R.J., Robins H. Ozone therapy for complex regional pain syndrome: Review and case report. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(6):41.
10. Elvis A.M., Ekta J.S. Ozone therapy: A clinical review. *J Nat Sci Biol Med.* 2011;2(1):66–70.
11. Hernández A., Viñals M., Pablos A. et al. Ozone therapy for patients with COVID-19 pneumonia: Preliminary report of a prospective case-control study. *Int Immunopharmacol.* 2021;90:107261.
12. Bocci V., Zanardi I., Travagli V. Ozone acting on human blood yields a hormetic dose-response relationship. *J Transl Med.* 2011;9:66.
13. Re L., Martínez-Sánchez G., Bordicchia M. et al. Is ozone pre-conditioning effect linked to Nrf2/EpRE activation pathway in vivo? A preliminary result. *Eur J Pharmacol.* 2014;742:158–162.
14. Clavo B., Santana-Rodríguez N., Llontop P. et al. Ozone therapy in the management of persistent radiation-induced rectal bleeding in prostate cancer patients. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:480369.
15. Izadi M., Kheirjou R., Mohammadpour R. et al. Efficacy of comprehensive ozone therapy in diabetic foot ulcer healing. *Diabetes Metab Syndr.* 2019;13(1):822–825.
16. Мехедко В.В., Лазарева Н.Б., Шарапова О.В. Озонотерапия в комплексном лечении заболеваний шейки матки. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2018;18(4):52–57.
17. Федорова Т.А., Соколова Т.М., Никонов А.П. Применение озонотерапии в гинекологической практике. *Акушерство и гинекология.* 2017;6:78–82.
18. Бадретдинова Ф.Ф., Хасанов А.А. Комплексное лечение доброкачественных заболеваний шейки матки с использованием озона. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2019;14(2):44–48.
19. Картунова В.В., Савельева И.С. Озонотерапия в лечении ВПЧ-ассоциированных заболеваний шейки матки. *Журнал акушерства и женских болезней.* 2020;69(5):63–69.
20. World Health Organization. Human papillomavirus (HPV) and cervical cancer. Geneva: WHO; 2023.