

А.В. Курильчик¹, Е.В. Смирнова²,
В.И. Бульда²

¹ Больница восстановительного
лечения МВД Украины, г. Киев

² Национальный
медицинский университет
им. А.А. Богомольца, г. Киев

ОЗОНОТЕРАПИЯ В СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Резюме

Проведен обзор применения современных методик озонотерапии при лечении широкого спектра заболеваний, в частности заболеваний нижних конечностей с повреждением кожных покровов.

Ключевые слова

Озон, озонотерапия, методики озонотерапии, трофические изменения нижних конечностей.

Озон — аллотропная модификация кислорода, состоящая из трех его атомов. Характерной особенностью озона является его способность существовать в зависимости от условий во всех трех агрегатных состояниях. Озон — это бесцветный газ с характерным запахом. Период полураспада озона в физиологическом растворе — 30 мин. Озон является очень сильным окислителем: так, он окисляет все металлы, за исключением золота и металлов платиновой группы. Биологическая активность озона в медицине — это результат изменения свободнорадикального статуса организма в ответ на внешний источник АФК, каковым и является озono-кислородная смесь. Низкие концентрации озона не проявляют токсического действия, т.к. свободные радикалы нейтрализуются антиоксидантной системой защиты организма, тогда как высокие концентрации вызывают чрезмерное насыщение свободными радикалами — окислительный стресс, приводящий к токсичному эффекту. Применение озона в медицине обусловлено его бактерицидным, фунгицидным, антивирусным, модулирующим свойствами [1-3].

История

История озонотерапии подобна любой истории вообще, поэтому богата своими многообещающими взлетами и разочаровывающими падениями, которые поочередно сменяют друг друга в разной степени выраженности.

Годом открытия озона считается 1840-й. Профессор Базельского университета немецкий химик Christian Friedrich Schönbein в 1844 г. опубликовал книгу «Получение озона химическими способами». Он же дал название этому газу — «озон» — от греческого «пахнущий». Именно он

впервые обнаружил способность озона присоединяться в биоорганических субстратах по месту расположения в них двойных связей [1].

В 1857 г. была изобретена трубка для получения озона, а в 1870 г. появилось первое сообщение о терапевтическом использовании озона для очищения крови [4].

В 1896 г. Никола Тесла запатентовал первый генератор озона, а позже сформировал «Tesla Ozone Company» [5].

В годы Второй мировой войны в Германии, по словам Ed McCabe, озон приобрел небывалую популярность, пока бомбардировки союзников не разрушили все клиники озонотерапии. Ed McCabe приводит интересный факт в своей работе «Озон против СПИДа»: «...По некоторым загадочным причинам все институты по использованию озона, расположенные вокруг фармацевтических заводов фирмы «IG Farben», были полностью разрушены. Однако ни один из фармацевтических заводов не пострадал...»

В 1979 году был зарегистрирован первый случай лечения СПИДа методом озонотерапии в практике Dr. George Freibott [6, 7].

Только в немецкой литературе насчитывается более 6000 публикаций по использованию озона на протяжении последних 50 лет. Озонотерапия признана и применяется в 24 странах мира [1].

Механизмы действия

Антибактериальное, противовирусное и противогрибковое действие: первичной мишенью бицидного действия озона являются плазматические мембраны клеток. При действии озона на мембрану клетки окисление липидов в ней идет преимущественно по механизму озонолиза двойных связей. Непосредственной причиной гибели при действии

озона являются локальные повреждения плазматической мембраны, приводящие к утрате жизнеспособности бактериальной клетки и способности ее к размножению. Механизм инактивации вируса обусловлен частичным разрушением оболочки и потерей своих свойств, инактивацией под действием окислителя фермента обратной транскриптазы, в результате чего ингибируется процесс транскрипции и трансляции белков и, соответственно, образование новых клеток вируса, а также нарушением способности вирусов соединяться с рецепторами клеток-мишеней. У грибов озон ингибирует рост клеток на определенных этапах [2, 8, 9].

Использование озона усиливает потребление глюкозы тканями и органами, и уменьшает содержание недоокисленных метаболитов в плазме. Озон способствует повышению эластичности мембран эритроцитов и снижает вязкость липидного бислоя мембран. В результате происходит восстановление формы эритроцита, увеличение его поверхности и повышение функциональной способности. Озон активирует процессы утилизации глюкозы, жирных кислот и глицерола, увеличивает интенсивность реакций окислительного фосфорилирования, поддерживает на высоком уровне синтез АТФ при сохранении нормального содержания гликогена [10].

Озон способствует накоплению на мембранах фагоцитирующих клеток, моноцитов и макрофагов гидрофильных соединений, которые стимулируют синтез в этих клетках различных классов цитокинов. Так, интерферон предупреждает проникновение вируса в клетку хозяина, TNF (tumor necrosis factor) способен лизировать злокачественно перерождающиеся клетки. Производство интерлейкина-2 запускает целый каскад последующих иммунологических реакций [11-13].

Озон улучшает кровообращение и доставку кислорода в ишемизированные ткани вследствие активации NO, CO, а также увеличивает уровень 2, 3-DPG (дифосфоглицерата), ответственного за высвобождение кислорода из эритроцитов в ткани. Усиливает общий обмен веществ за счет улучшения доставки кислорода. Обеспечивает удивительно хорошее самочувствие у большинства пациентов, вероятно, посредством стимуляции нейроэндокринной системы. Активизирует нейротекторные системы [14-16].

Методики озонотерапии

Озонотерапия имеет много методик, позволяющих оптимизировать лечение и использовать ее как монотерапию. В большинстве же случаев озono-кислородная терапия используется в комплексе с другими методами, особенно при хроническом, перманентном течении заболевания.

Как и другие фармацевтические препараты, медицинский озон является четко определенной мо-

лекулой с четко определенным радиусом действия, с периодом полураспада 55 мин в 50 мл одноразового шприца для инъекций (полностью силиконизированный и резистентный к озону). Медицинский озон должен быть подготовлен специально для типа требуемого применения. Скорость разложения озона сильно зависит от различных параметров, таких как температура, давление, скорость потока, объем и т.д. Медицинские озонаторы должны быть оснащены устройством измерения для обеспечения непрерывного контроля концентрации. Избыточный озон, либо как часть генераторного газа или после местного применения, всегда должен быть полностью сведен к кислороду, чтобы избежать запаха и негативного влияния на дыхательную систему. Соответственно, система должна быть оснащена катализаторами высокой мощности. Максимальная концентрация рабочего места составляет 200 мкг/м³.

На основе специфического действия озона целесообразны следующие методы применения его в медицине:

I — большая аутогемотерапия с озono-кислородной смесью (БАГТ).

Показания:

1. Нарушения кровообращения:
 - нарушение периферического кровообращения;
 - нарушение мозгового кровообращения (инсульт);
 - глазные нарушения кровообращения (ретинопатии);
 - нарушения кровообращения внутреннего уха (острая потеря слуха, шум в ушах).
2. Ангиопатия (особенно диабетическая).
3. Вызванные вирусом заболевания:
 - гепатит В и С;
 - простой герпес, опоясывающий лишай.
4. Иммунодефицитные состояния (в качестве дополнительной терапии, в гериатрии).
5. Дополнительно к основной терапии в онкологии.
6. Хронические воспалительные процессы в ортопедии и ревматологии.

II — ректальные инфузии озono-кислородной смеси.

Показания к применению:

Местно:

- язвенный колит;
 - проктит (I и II стадии);
 - анальные свищи и трещины.
- Системно:
- показания, процитированные для БАГТ;
 - гепатит В и С;
 - для иммуномодуляции (дополнительный метод в онкологии).

III — малая аутогемотерапия с озono-кислородной смесью (МАГТ).

В качестве неспецифической иммуностимулирующей терапии.

Показания к применению:

- обыкновенные угри (юношеские угри);

- алергии;
 - в качестве вспомогательного средства при лечении рака;
 - активация иммунной системы.
- IV — использование озонированной воды.
 V — использование озонированного масла.
 VI — проточное орошение озоном в пластиковой камере.
 VII — внутрисуставное и/или параартикулярное введение озона.
 VIII — подкожное введение озono-кислородной смеси [17, 18].

Анализ литературы продемонстрировал множество способов использования медицинского озона при лечении различных заболеваний. Применение озонотерапии используется не так широко, как традиционная терапия. Озон является недорогим и достаточно эффективным методом лечения, однако, прискорбно, что местные органы здравоохранения, постоянно обеспокоенные увеличением медицинских расходов, не хотят воспользоваться этой недорогой процедурой. Существует уже достаточно убедительных доказа-

тельств, что озонотерапия является полезной при хронической ишемии нижних конечностей, а также у пациентов с поражением кожи. Схема мягкой озонотерапии, комбинированной с правильным образом жизни, была предложена для задержки старения [19, 20].

В нашей больнице озонотерапия применяется на протяжении одного года и проведено уже более 100 процедур. Учитывая специфику больницы и наличие большинства пациентов с возрастными изменениями, озонотерапия применялась при заболеваниях нижних конечностей с повреждением кожных покровов (трофические изменения нижних конечностей при сахарном диабете, варикозной болезни нижних конечностей). Согласно нашим наблюдениям, можно говорить о положительной динамике лечения вышеперечисленных заболеваний (быстрое заживление поверхностных ран, улучшение трофики конечности), что дает возможность предположить перспективность дальнейшего анализа применения методик озонотерапии в лечении широкого спектра заболеваний.

Список использованной литературы

1. Алехина С.П. Озонотерапия: клинические и экспериментальные аспекты / С.П. Алехина, Т.Г. Щербатюк. — Н. Новгород: Изд-во «Литера», 2003. — 240 с.
2. Why consider ozone therapy/oxygen Spa as alternative treatment. — Available from: http://www.holisticbodyworker.com/ozone_therapy_documentation.html
3. Дмитриевич Т.Л. Методики озонотерапии: метод. реком. / Т.Л. Дмитриевич, В.В. Ганичев. — Харьков, 2000. — 68 с.
4. Shoemaker J.M. Ozone therapy: History, physiology, indications, results / J.M. Shoemaker. — Available from: http://www.fullcircleequine.com/oz_therapy.pdf
5. McLean L. The miracle of ozone therapy / L.McLean. — Available from: <http://www.zeusinfoservice.com/Articles/TheMiracleofOzoneTherapy.pdf>
6. Inactivation of human immunodeficiency virus type 1 by ozone in vitro / K.H. Wells, J. Latino, J. Gavalchin, B.J. Poiesz // *Blood*. — 1991. — Vol. 78. — P. 1882-1890.
7. Carpendale M.T. Ozone inactivates HIV at noncytotoxic concentrations / M.T. Carpendale, J.K. Freeberg // *Antiviral Res.* — 1991. — Vol. 16. — P. 281-292.
8. Sunnen G.V. SARS and ozone therapy: Theoretical considerations / G.V. Sunnen. — Available from: <http://www.o3center.org/Articles/SARSandOzoneTherapyTheoreticalConsiderations.html>
9. Viebahn-Hänsler R. The use of ozone in medicine: Mechanisms of action / R. Viebahn-Hänsler. — Available from: <http://www.o3center.org/Articles/TheUseofOzoneinMedicine.pdf>
10. Restoration of normoxia by ozonotherapy may control neoplastic growth: A review and a working hypothesis / V. Bocci, A. Larini, V. Micheli // *J. Altern. Complem. Med.* — 2005. — Vol. 11. — P. 257-265.
11. Role of TLR2, TLR4, and MyD88 in murine ozone-induced airway hyperresponsiveness and neutrophilia / A.S. Williams, S.Y. Leung, P. Nath [et al.] // *J. Appl. Physiol.* — 2007. — Vol. 103. — P. 1189-1195.
12. The reactions of hypochlorous acid, the reactive oxygen species produced by myeloperoxidase, with lipids / C.M. Spickett, A. Jerlich, O.M. Panasenko [et al.] // *Acta Biochem Pol.* — 2000. — Vol. 47. — P. 889-899.
13. Bocci V. Is it true that ozone is always toxic? The end of the dogma / V. Bocci // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* — 2006. — Vol. 216. — P. 493-504.
14. Bocci V. Scientific and medical aspects of ozone therapy: state of the art / V. Bocci // *Arch. Med. Res.* — 2006. — Vol. 37. — P. 425-435.
15. Bocci V. The case for oxygen-ozone therapy / V. Bocci // *Br. J. Biomed. Sci.* — 2007. — Vol. 64. — P. 44-47.
16. The ozone paradox: Ozone is a strong oxidant as well as a medical drug / V. Bocci, E. Borrelli, V. Travagli, I. Zanardi // *Medicinal Res. Rev.* — 2009. — Vol. 29. — P. 646-682
17. Viebahn-Hänsler R. Ozone in medicine: the low-dose ozone concept — guidelines and treatment strategies / R. Viebahn-Hänsler, O.S.L. Fernández, Z. Fahmy // *Ozone: Science & Engineering*. — 2012. — Vol. 34. — P. 408-424.
18. Guidelines for use of ozone in medicine / German Medical Association of Ozone Application in Prevention and Therapy. — Available from: <http://www.austinozone.com/wp-content/uploads/GermanyGuidelines0309.pdf>
19. Bocci V. Ozone. A new medical drug / V. Bocci. — Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2011. — 240 p.
20. Bocci V. Potentiality of oxygen-ozone therapy to improve the health of aging people / V. Bocci, I. Zanardi, V. Travagli // *Curr. Aging Sci.* — 2010. — Vol. 3. — P. 177-187.

Надійшла до редакції 15.07.2016

OZONE THERAPY IN CONTEMPORARY CLINICAL PRACTICE

O.V. Kurylchuk, O.V. Smirnova, V.I. Bulda

Abstract

In a review the use of contemporary methods of ozone therapy in the treatment of a wide range of diseases (in particular, diseases of the lower extremities with skin involvement) is presented.

Keywords: ozone, ozone therapy, ozone therapy techniques, trophic changes of the lower extremities.