

## **Предоперационная подготовка инфицированных ран поверхностных тканей методом гипербарической оксигенации озонсодержащей смесью**

**Н. Ф. Чухраев<sup>2</sup>, Г. В. Терехов<sup>1</sup>, М. В. Костылев<sup>1</sup>, С. П. Галич<sup>1</sup>, И. П. Дмитренко<sup>1</sup>,  
С. Н. Титаренко<sup>1</sup>, И. М. Савицкая<sup>1</sup>, А. Ф. Дзыгал<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Национальный институт хирургии и трансплантологии имени А. А. Шалимова НАМН Украины, г. Киев,

<sup>2</sup>ООО "НМЦ МЕДИНТЕХ", г. Киев,

<sup>3</sup>Одесский национальный медицинский университет

## **Preoperative preparation of infected wounds of superficial tissues, using the method of hyperbaric oxygenation with the ozone-containing mixture**

**N. F. Chukhraiev<sup>2</sup>, G. V. Terehov<sup>1</sup>, M. V. Kostylyev<sup>1</sup>, S. P. Galich<sup>1</sup>, I. P. Dmytrenko<sup>1</sup>,  
S. N. Titarenko<sup>1</sup>, I. M. Savytska<sup>1</sup>, A. F. Dzygal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Shalimov National Institute of Surgery and Transplantation, Kyiv,

<sup>2</sup>LLC "NMC MEDINTECH", Kyiv,

<sup>3</sup>Odessa National Medical University

Этиология и патогенез инфицированных язв и, в частности, гангренозной пиодермии изучены недостаточно. В основе этого заболевания, как правило, лежит выраженная местная аутоиммунная реакция, пусковым механизмом которой является травма [1]. У 50% пациентов заболевание оказывается идиопатическим, у остальных – ассоциируется с различными другими причинами, особенно часто с воспалительными заболеваниями кишечника, патологией крови, аутоиммунными заболеваниями [2, 3]. Тяжелые формы заболевания встречаются редко, как правило, у пациентов в возрасте от 20 до 50 лет. Несвоевременное и неадекватное проведение комплексного лечения у большинства пациентов приводит к стремительному увеличению площади дефекта, выраженному болевому синдрому, присоединению вторичной инфекции с прогрессированием интоксикации и в дальнейшем – к возможной ампутации конечности [2, 3].

Стандартная терапия в предоперационном периоде, которая предполагает назначение гормональных противовоспалительных и антибактериальных препаратов, выполнение длительных «щадящих» перевязок с целью очищения раны, не всегда приводит к удовлетворительному результату – подготовке инфицированной раны для выполнения аутодермопластики [4].

Нами для предоперационной подготовки пациентки использовался метод гипербарической оксигенации озонсодержащей смесью (ГООС) в сочетании с уже проверенными и доказанными методами основной терапии [5].

Теоретическим обоснованием для применения ГООС послужили исследования [6 – 8], показавшие следующие эффекты действия озона на организм человека: бактерицидное, фунгицидное и вирусцидное действие, распространяющееся на инфекционные агенты, устойчивые к антибиотикам и противовирусным препаратам; активация метаболизма, заключающаяся в ускорении процессов окисления углеводов, липидов и белков с последующим образованием аденозинтрифосфата; выраженное противовоспалительное

действие озона вследствие уменьшения тканевой гипоксии и стимуляции метаболических процессов в тканях; обезболивающий эффект за счет подавления выработки медиаторов боли; дезинтоксикационные свойства вследствие стимуляции митохондриальной системы гепатоцитов и усиления почечной фильтрации; гипокоагуляционный эффект, проявляющийся в увеличении антикоагуляционной и фибринолитической активности, снижении агрегации тромбоцитов; выраженные иммуномодулирующие свойства, заключающиеся в активации фагоцитоза; стимуляция синтеза витамина Е за счет восстановительных реакций, предотвращающих его окисление.

Принять участие в нашем исследовании было предложено пациентке с гангренозной пиодермией правой голени, ассоциированной с системным заболеванием кишечника, которая проходила лечение в Национальном институте хирургии и трансплантологии имени А.А. Шалимова НАМН Украины.

Пациентка П., 1998 г. рождения, поступила 05.10.2019 г. с диагнозом: гангренозная пиодермия претиббиальной области правой голени, которая была спровоцирована травмой и ассоциирована с болезнью Крона. Масса тела пациентки 67 кг, рост 182 см. Из анамнеза болезни известно, что в бытовых условиях она получила травму – ушиб мягкой тканью правой голени. Через 3 сут обратилась в травмпункт по месту жительства с явлениями активного воспалительного процесса мягкой тканью правой голени, в связи с чем была госпитализирована. На протяжении всего лечения в стационаре проведенная терапия заключалась в использовании дезинтоксикационных, реологических, противовоспалительных и антибактериальных препаратов. Динамика лечения была отрицательной: пациентка отмечала нарастающую боль в правой голени с постепенным увеличением площади дефекта поверхностных тканей.

В плане самообращения пациентка госпитализирована в Национальный институт хирургии и трансплантологии

имени А. А. Шалимова НАМН Украины. При осмотре отмечен язвенно–некротический дефект кожных покровов передней поверхности голени размерами 30 × 15 см с выраженной тканевой экссудативной реакцией и болевым синдромом (рис. 1). Проведены лабораторные и инструментальные методы исследования, выявлено ассоциированное заболевание – болезнь Крона, а также получены данные гистологических и бактериологических исследований раны. Было принято решение о предварительном лечении пациентки консервативными методами с системным использованием гормональной терапии и местным воздействием на рану методом ГООС. Пациентка дала письменное согласие на проведение лечения.

В процессе предоперационной подготовки правую голень помещали в герметичный пластиковый пакет, в котором создавали избыточное давление 20,3 кПа, генерация озона выполнялась с производительностью 500 мг в 1 ч. Продолжительность проведения одной процедуры занимала 30 мин каждый день. Для выполнения процедуры ГООС на основе разработанного медико–технического задания специалистами ООО «НМЦ Мединтех» был изготовлен аппарат ПОС–1 (рис. 2). Параметры разработанного аппарата обеспечивают физиологическое введение пароводяной озонсодержащей смеси в гемомикроциркуляторное русло раневой поверхности.

Во время восстановительного лечения ГООС пациентка уже после третьей процедуры отмечала снижение болевых ощущений с 8 до 3 единиц по шкале PAD [8]. С ее слов, значительно улучшилось общее самочувствие, уменьшились болевые ощущения в области раны. По плану восстановительного лечения в период предоперационной подготовки было выполнено 10 сеансов ГООС (рис. 3).

Бактериальные посевы из раны были взяты до и после гипербарической озонотерапии, а также перед пластикой дефекта тканей расщепленными кожными лоскутами.

Бактериологические исследования на момент госпитализации зарегистрировали рост *Ps. aeruginosae* 10<sup>8</sup> КОЕ/мл, чувствительность к тиенаму и меропинему. Бактериальные посевы, выполненные непосредственно перед пластикой расщепленными кожными лоскутами, выявили значительное снижение микробных тел *Ps. aeruginosae* до 10<sup>3</sup> КОЕ/мл, общее состояние пациентки существенно улучшилось, противопоказаний к выполнению аутодермопластики выявлено не было.

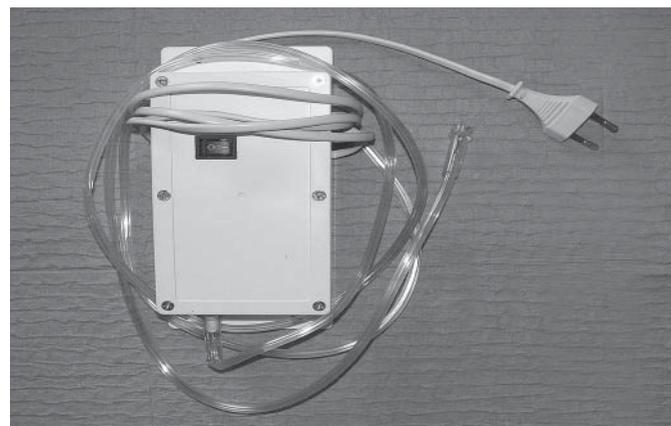
### **Заключение**

В процессе проведенной работы на основании уже известных бактерицидных, вирусоцидных, обезболивающих и иммуномодулирующих свойств озона был разработан и апробирован метод гипербарической оксигенации озонсодержащей смесью с учетом параметров капиллярного давления тканей. Восстановительные процессы у пациентки были отягощены болезнью Крона. Клинической особенностью течения гнойных процессов на фоне этого заболевания является склонность к быстрому распространению и формированию обширных зон некроза, длительно протекающим воспалительным процессам, а также нарушению процессов регенерации. Несмотря на наличие у пациентки сопутствующего заболевания, метод ГООС показал свою эффективность при санации инфицированной раны. Целью выполнения процедуры была стимуляция регенерационных

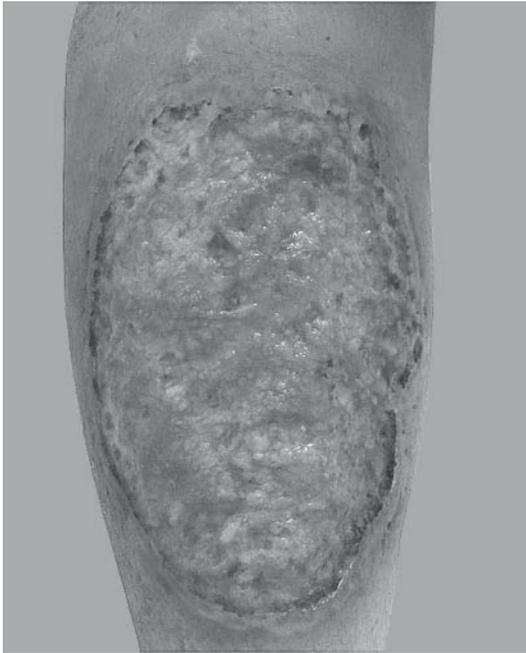


*Рис. 1.*  
*Инфицированная рана (гангренозная тиодермия) передней поверхности правой голени пациентки П. на момент госпитализации.*

процессов в поврежденных тканях, а также возможность аутодермопластики расщепленными кожными лоскутами.



*Рис. 2.*  
*Внешний вид аппарата ПОС–1. Выполнение процедуры ГООС.*



*Рис. 3.  
 Гранулююча рана передньої поверхності правої голени  
 пацієнтки П. після 10 сеансів ГООС.*

## References

1. Elkin VD, Mitryukovsky LS, Plotnikova EV. The modern concepts of pyoderma gangrenosum. *Terapevticheskiy arhiv*. 2014;86(12):121–6. doi:10.17116/terarkh20148612121–126. [In Russian].
2. Ruocco E, Sangiuliano S, Gravina AG, et al. Pyoderma gangrenosum: an updated review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2009;23(9):1008–17. doi: 10.1111/j.1468–3083.2009.03199.
3. Andrade P, Brites MM, Figueiredo A. Synchronous pyoderma gangrenosum and inflammatory bowel disease, healing after total proctocolectomy. *An Bras Dermatol* 2012;87(4):637–9. doi: 10.1590/s0365–05962012000400022.
4. Muratov ID Ispolzovanie ozona dlya mestnogo lecheniya gnono–vospalitelnyh processov. *Detskaya hirurgiya*. 2005;(1):50–3. [In Russian].
5. Abugaliyev KR, Azizov KR. Plastika ozonirovannoy autokozhey ozhogovyh ran. *Travmatologiya, ortopediya*. 2005;(2):133–5. [In Russian].
6. Vinnik IuS, Salmina AB, Tepliakova OV, Drobushchevskaia AI, Pozhilenkova EA, Morgun AV, et al. The Results of Combined Ozone Therapy Using in Complex Treatment of Soft Tissues Infections in Patients With Diabetes Mellitus Type II. *Khirurgiia (Mosk)*. 2015;(2):63–69. doi: 10.17116/hirurgia2015263–69. [In Russian].
7. Fistol YeYa, Nosenko VM, Makienko VV. Medicinskiy ozon v kombustivologii. *Mistectvo likuvanna*. 2006;(10):40–2. [In Russian].
8. Breivik H, Borchgrevink C, Allen SM, Rosseland LA, Romundstad L, Breivik Hals EK, et al. Assessment of pain. *Br J Anaesth*. 2008;101(1):17–24. doi: 10.1093/bja/aen103.

Надійшла 25.01.2020

## Выводы

1. Проведенные исследования и полученный результат клинического применения ГООС подтверждают эффективность применения метода при подготовке пациентов с инфицированными раневыми поверхностями к реконструктивному оперативному вмешательству.

2. Выполнение процедуры ГООС безболезненно для пациента и не вызывает побочных эффектов.

3. Бактериологические исследования подтвердили угнетение роста патогенных микроорганизмов после проведения курса ГООС в зоне инфицирования тканей.

4. Разработанный в Национальном институте хирургии и трансплантологии имени А. А. Шалимова НАМН Украины метод ГООС после проведения более детальных исследований может быть рекомендован для применения в клинической практике.

## Подтверждение

**Финансирование.** Исследование является фрагментом поисковой работы. Финансирование осуществлялось частично за счет средств госбюджета, частично за счет личных средств авторов.

**Участие авторов.** Чухраев Н.Ф. – концепция и дизайн исследования, обоснование технического выполнения; Терехов Г. В. – планирование исследований, проведение сеансов ГООС; Костылев М. В. – постановка задания на проведение лечения, анализ полученных данных, редактирование статьи; Галич С. П. – планирование исследований, выполнение хирургического вмешательства; Дмитренко И. П., Титаренко С. Н.; Дзигал А. Ф. – обработка материалов, анализ полученных данных; Савицкая И. М. – обработка материалов, написание текста.

**Конфликт интересов.** Все авторы дали согласие на публикацию рукописи, у авторов нет конфликта интересов.