

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО
ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ»

ГУН ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМ. Н.Н. ПРИОРОВА

МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМ. Н.В. СКЛИФΟΣОФСКОГО

САРАТОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

ПРИМЕНЕНИЕ КИСЛОРОДНО-ОЗОНОВОЙ СМЕСИ В ТРАВМАТОЛОГИИ

Составители:

д.м.н., профессор С.П. Перетягин (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
д.м.н., профессор А.В.Воробьев (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
д.м.н., профессор С.В. Смирнов (НИИ СП им. Н.В.Склифосовского),
д.м.н., профессор Ю.И. Ежов (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
д.м.н., профессор З.И. Уразгильдеев (ГУМ ЦНИИТО),
д.м.н., С.И.Мирошин (ГОУ ВПО НижГМА),
д.т.н., профессор В.И.Пантелеев (Кировский политехнический университет);
к.м.н. А.В. Симонова (ГУМ ЦНИИТО),
к.м.н. Н.В. Жигаленкова (ГУМ ЦНИИТО),
к.м.н. А.Б. Зайцев (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
к.м.н. О.В.Костина (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
к.м.н. Н.А.Кувакина (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
к.м.н. И.Н.Атясов (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
к.м.н. Т.Г. Спиридонова (НИИ СП им. Н.В.Склифосовского),
к.м.н. Б.Я. Позднякова (Саратовский НИИТО);
к.м.н. Л.С. Вегеле (Саратовский НИИТО);
А.А.Стручков (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
Н.А.Квицинская (ФГУ «ННИИТО Росздрава»);
А.Л.Борисевич (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
С.Н. Чернышев (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
С.В. Артемьева (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
С.В. Киселёва (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
И.Г.Воробьева (ОКБ им. Н.А.Семашко),
В.А.Шихрагимов (ЦРБ г.Нардкола Кабардино-Балкария),
Н.В. Кулешина (ГКДБ Нижний Новгород),
А.С.Лузан (ФГУ «ННИИТО Росздрава»),
А.М.Размахов (ФГУ «ННИИТО Росздрава»).



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ

№ ФС-2007/029-У

от «28» февраля 2007 г.

действительно до «28» февраля 2017 г.

Название медицинской технологии:

Применение кислородно-озоновой смеси в травматологии.

Аннотация:

Технология применения кислородно-озоновой смеси с лечебными целями в травматологии и комбустиологии включает методики местного и системного использования озона и озонированных растворов у больных, получивших травмы, ожоги с развитием травматической, ожоговой болезни, пациентов с гнойными, длительно незаживающими ранами, остеомиелитом. Применение рекомендуемых методов позволяет расширить диапазон средств консервативного лечения тяжелых термических поражений и раневых осложнений механических травм, увеличивает шансы выздоровления пациентов.

Патенты на изобретения № 2192258 «Способ хирургической обработки длительно незаживающих гнойно-некротических ран»; № 2223767 «Способ лечения гнойных ран»; № 2223768 «Способ лечения гнойных ран»; № 2267290 «Способ оценки эффективности озонотерапии в коррекции ишемических нарушений в лоскутах на питающей ножке».



*Показания, противопоказания и материально-техническое оснащение изложены в приложении.

Разработчики: Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии Росздрава (603155, г. Нижний Новгород, В.Волжская наб., 18); Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова (127299, Москва, ул. Приорова, д. 10); Московский городской научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И.Склифосовского (129010, г. Москва, Б.Сухаревская пл., д. 3); Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии (410022, г. Саратов, 16 квартал, ул. Заречная, 1А).

Медицинская технология предназначена для специалистов: травматологов-ортопедов, хирургов, анестезиологов-реаниматологов, прошедших специализацию по озонотерапии.

Масштаб использования: специализированные учреждения стационаров.

**Руководитель
Федеральной службы**


(подпись, печать)


*Регистрационное удостоверение без приложения недействительно.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ
К РЕГИСТРАЦИОННОМУ УДОСТОВЕРЕНИЮ**

№ ФС-2007/029-У

от «28» февраля 2007 г.

Название медицинской технологии:

Применение кислородно-озоновой смеси в травматологии.

Показания:

- Поверхностные и глубокие ожоги II-IIIА-IV степеней различной площади;
- Инфицированные и длительно незаживающие раны;
- Посттравматический, послеоперационный, огнестрельный остеомиелит;
- Ожоговая болезнь;
- Травматическая болезнь.

Противопоказания:


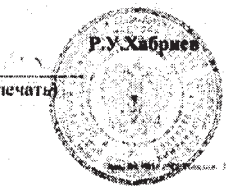
Для местной озонотерапии: индивидуальная непереносимость компонентов озонотерапии;

Для системной озонотерапии: наружные и внутренние кровотечения; выраженный гипокоагуляционный синдром, гемофилия, тромбоцитопения, геморрагический васкулит, острый инфаркт миокарда, геморрагический инсульт, панкреатит, тиреотоксикоз, индивидуальная непереносимость компонентов озонотерапии.

Материально-техническое обеспечение медицинской технологии:

Разрешенные к медицинскому применению в установленном порядке: Медицинский озонатор; ванна для гидромассажа; ванна ножная для гидромассажа; ванна водолечебная; ингалятор ультразвуковой. Физиологический раствор; дистиллированная вода.

**Руководитель
Федеральной службы**


(подпись, печать)


ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития медицины все большее внимание уделяется немедикаментозным методам терапии, разработке и внедрению высокоэффективных медицинских технологий, позволяющих целенаправленно воздействовать на ключевые звенья многих патологических процессов.

До настоящего времени актуальна возможность местного и системного использования озона в хирургии и травматологии. Причиной этого прежде всего служит полирезистентная ко многим бактерицидным средствам микрофлора. Эндотоксикоз, сопутствующий местной и генерализованной инфекции, требует применения более эффективных средств эффективной терапии.

Одним из них в борьбе с хирургической инфекцией служит озон. Его высокие окислительные свойства, обуславливающие антибактериальное, вируцидное, фунгицидное действие, используются в клинике для местной санации очагов гнойной инфекции, а также в качестве средства, способствующего окислительной детоксикации.

В клиниках и специализированных отделениях Нижегородского НИИТО, ЦНИИТО, НИИ им. Н.В.Склифософского, Саратовского НИИТО с 1990 г. по настоящее время разрабатывается и используется технология применения кислородно-озоновых смесей у пациентов с термической травмой, гнойными заболеваниями опорно-двигательного аппарата. В комплексном лечении данной патологии кислородно-озоновую терапию получили более 1200 пациентов. Среди них были пострадавшие с ожогами II-IIIАБ-IV степени с площадью поражения от 10 до 85%, с посттравматическим, послеоперационным и огнестрельным остеомиелитом, с длительно незаживающими инфицированными ранами.

Представлена новая (впервые предлагаемая к использованию на территории РФ) медицинская технология применения кислородно-озоновых смесей для местного и системного лечения, описаны методики и способы введения озона, приведены показания и противопоказания.

Подобные технологии применяются за рубежом: Richermi P., Franchini M., Valdenassi L. Ossigeno-Ozono terapia. – Pavia-Bergamo, 1995; Rilling S., Viebahn R. The Use of Ozone in Medicine. – New York: Haug, 1987; Wolff H.H. Das medizinische Ozon. – Heidelberg., 1982.; Viebahn-Haensler R. The Use of Ozone in Medicine. – Heidelberg.: K.F.Haug Publishers,-1999.

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Показаниями к применению метода являются поверхностные и глубокие ожоги II-IIIАБ-IVст. различной площади, инфицированные и длительно незаживающие раны, посттравматический, послеоперационный, огнестрельный остеомиелит, сжоговая и травматическая болезнь.

тельно незаживающие раны, посттравматический, послеоперационный, огнестрельный остеомиелит, сжоговая и травматическая болезнь.

Противопоказания:

Для местной озонотерапии противопоказаний практически нет. В редких случаях при возникновении кожных аллергических проявлений приходится снижать концентрацию озона и его дозу.

Для системной озонотерапии противопоказаниями являются: наружные и внутренние кровотечения, выраженный гипокоагуляционный синдром; заболевания крови: гемофилия, тромбоцитопения, геморрагический васкулит; острый инфаркт миокарда, геморрагический инсульт, панкреатит, тиреотоксикоз, индивидуальная непереносимость компонентов озонотерапии.

С особой осторожностью необходимо применять системную озонотерапию при исходно резко сниженном резерве антиоксидантной защиты (по данным биохимиллюминесценции [БХЛ], ферментного анализа – супероксиддисмутазы [СОД], каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы), а также обширных перевязках и операциях, сопряженных с риском кровотечения, взятием кожных трансплантатов на большой площади. В этих случаях системную озонотерапию необходимо назначать под «прикрытием» экзогенных антиоксидантов, а при оперативных вмешательствах временно, за 1-2 дня, прекращать. Перерыв для парентерального применения озона делается также у женщин в период менструации.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДА

Наименование	Организация (предприятие) производитель	Регистрационный №
Аппарат озонотерапии с низкой концентрацией и деструктором озона АОТ-Н-01-Арз-01.	АООТ Арзамасский приборостроительный завод.	ФФ022а2768/4360-06 от 20 декабря 2006 г
Медицинский трубчатый озонатор с воздушным охлаждением А-с-ГОКСФ-5-04-«ОЗОН», А-с-ГОКСФ-5-05-«ОЗОН»	ОАО «Электромашиностроительный завод «ЛЕПСЕ» г. Киров, ОК-ПО 07509111	ФС 022а2005/2329-05 от 21 сентября 2005г
Повиаргол		97/167/7;
Ванна для гидромассажа ВГМ -01 К-3. ТУ 9444-005-1083-6194-96	ОАО «Кировский завод», г. Киров, Калужской обл.	29/06070996/1581-01
Ванна ножная для гидромассажа «Успех»	ЦКБ «Рубин» СПб	93/199-199

Ванны водолечебные ВВЛИ-01-КЗ ТУ 944-005-1083-6194-96	ОАО «Кировский завод», г.Киров, Калужской обл.	29/06070996/1582
Ингалятор ультразвуковой «Муссон-1» ТУ -25- 2012.075-89	ЗАО «ВНИИМП-ВИТА» ФГУП «государственный завод электро- медицинской аппаратуры «ЭМА»- Москва	29/060670/1275-06

ТЕХНОЛОГИЯ ОЗОНОТЕРАПИИ ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ

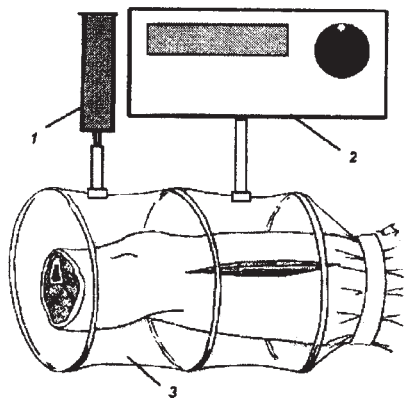
Местная озонотерапия ожоговых ран

Выбор стратегии и тактики использования озона для местного лечения ожоговых ран зависит от глубины поражения, стадии течения раневого процесса и ожоговой болезни, локализации ран. Лечение ожогов должно

быть комплексным, с включением хирургической обработки ран и адекватной инфузионно-трансфузионной терапии, применением антибиотиков и др.

Чаще всего используется орошение ран кислородно-озоновой смесью в пластиковом контейнере. Подобный метод наиболее приемлем при поражении конечностей. Схема работы камеры представлена на рисунке 1. Герметичность при надевании камеры на конечность или часть туловища создается с помощью обтуратора с пневмоманжеткой, манжетой с поролоном или полосой, покрытой тканью «липучка».

Метод орошения заключается в следующем. На пораженный участок кожи накладывается увлажненная физиологическим раствором или дистиллированной водой сал-



1 - деструктор озона; 2 - генератор озона;
3 - камера.

Рис.1 Схема газодинамической системы для наружной озонотерапии. Для лечения ран на голове, туловище, в области промежности возникает необходимость в применении специальных приспособлений, поставляемых вместе с озонаторным оборудованием.

фетка. На конечность одевается пластиковый мешок (камера), который имеет два отверстия: первое - для подачи кислородно-озоновой смеси от генератора озона и второе - для сброса избыточного газа в деструктор. Камера герметично закрепляется ремнем. Производится заполнение мешка O_2/O_3 смесью при заданной концентрации до создания избыточного давления, после чего подключается деструктор и проводится проточная газация.

Лечение поверхностных неинфицированных ожогов. В данной ситуации задача заключается в поддержании низкой бактериальной обсемененности ран и стимуляции самостоятельного заживления. Для этого достаточно проводить ежедневные орошения с концентрацией озона 1,5-2 мг/л при скорости газопотока 1 л/мин и экспозиции 25-30 мин. Процедуры проводят 2-3 раза в день.

Повязка на ране должна быть не толще 2 слоев марли, причем прилегающие к ране слои не снимать без особой необходимости. Остаются в силе общие требования - возвышенное положение конечностей, подсушивание повязок подогретым воздухом.

В лечении глубоких ожогов можно выделить три основных проблемы:

- I. Лечение ран.
- II. Улучшение результатов аутодермопластики
- III. Профилактика и лечение рубцов и длительно незаживающих ран, пролежней.

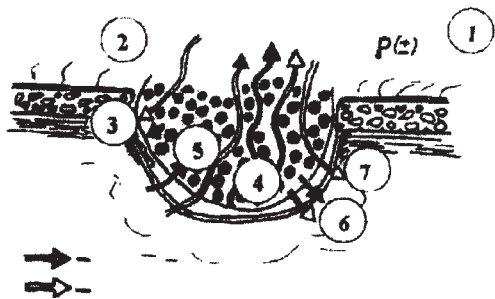
I. Этап подготовки ран к оперативному восстановлению кожного покрова. При наличии на ранах плотного струпа проведение озонотерапии малоэффективно, т.к. струп препятствует контакту озона с тканями. После некрэктомии чаще всего врач имеет дело с инфицированными ранами. Первой задачей является подавление микрофлоры и купирование воспаления. Для этого проводят орошение кислородно-озоновой смесью в пластиковом контейнере с концентрацией озона 5-10 мг/л при скорости газопотока 1л/ мин и экспозиции 30 мин. Процедуры проводят 1-2 раза в сутки. Орошение можно дополнить обкалыванием озоном тканей по периметру ран, отступя на 2 см от края раны. Концентрация озона в смеси для обкалывания - 2-3 мг/л. Вводят по 0, 5-1,0 мл смеси с интервалом между вколами 7-10 см подкожно или внутримышечно.

Туалет и перевязки ран с использованием озоносодержащего физиологического раствора с концентрацией озона 10 мг/л (в газовой фазе при подготовке раствора) выполняют ежедневно до исчезновения признаков воспаления, очищения раны от гнойно-некротических масс и появления в ране грануляционной ткани. В последующем, до заживления раны, для приготовления растворов используют стимулирующую тканевую концен-

трацию (3-5 мг/л озона в газовой фазе). Количество процедур – 10-20. При заживлении раны вторичным натяжением, после ее очищения, для стимуляции тканевых репаративных процессов могут применяться повязки (5-10 перевязок) с озонированным растительным маслом.

У тех пострадавших, которым показано применение проточно-аспирационного дренирования (в основном с глубокой локализацией гнойного очага), озонсодержащий физраствор может эффективно использоваться в качестве перфузионной среды в объеме до 400 мл за сутки (концентрация озона до 10 мг/л в газовой фазе). Такая технология озонотерапии применяется до исчезновения воспаления и отсутствия признаков микробного роста в пробах промывной жидкости. В последующем рана заживает под асептической повязкой.

В случаях существования длительно незаживающих ран, вялотекущего раневого процесса со значительным количеством густого раневого отделяемого нужно использовать метод вульнеросорбции с озоном, который заключается в том, что сорбент обрабатывают озонированным раствором хлорида натрия с концентрацией озона 5 мг/л. При этом к лечебному действию сорбентов присоединяются особенности озонотерапии. Вульнеросорбция также осуществляется в каркасных камерах с использованием прессо-вакуумного режима озонирования (рис.2).



1 – стенка изолирующей камеры для наружной озонотерапии; 2 – пространство в изолирующей камере, в которой попеременно создается пониженное и повышенное давление; 3 – стимуляция репарации; 4 – сорбция и эвакуация микробов и их токсинов; 5 – сорбция и перемещение экссудата, окисление медиаторов воспаления, ферментов и эндотоксинов; 6 – антимикробное действие; 7 – оксигенирующее действие.

Рис. 2.Схема механизмов лечебного действия сорбентов и озона в ране: темная стрелка – лечебное действие сорбента; белая стрелка – лечебное действие озона.

Раны со сложным рельефом, наличием гнойных карманов и затеков следует обрабатывать в ваннах с озонированной водой или очищать раны струей озонированной воды при помощи гидропрессивных устройств. Для лечения ран с обильным гнойным отделяемым (или ран, находящихся в плохо вентилируемых местах) применяют повязки с озонированным сорбентом (2-3 раза в сутки). Емкость с сорбентом заполняют физиологическим раствором и барботируют. Концентрация озона на выходе из аппарата должна составлять 5-10 мг/л. Озон придает сорбенту антибактериальную активность. Перевязки можно проводить без обезболивания, т.к. гнойное отделяемое и сам сорбент не позволяют повязке прилипнуть к ране.

Внутривенное введение озонированного физиологического раствора с концентрацией озона до 2-5 мг/л (в газовой фазе при насыщении физраствора) в объеме 200-400 мл показано 3 раза в неделю. Количество процедур 8-12.

Использование системной озонотерапии в комплексе лечебных мероприятий при раневой инфекции сокращает сроки лечения, уменьшает расход лекарственных веществ.

II. После аутодермопластики с целью повышения жизнеспособности трансплантатов и предотвращения развития инфекции в первые 5 сут после операции проводится озонотерапия в пластиковом контейнере с концентрацией озона 1-2 мг/л, скоростью газопотока 1л/мин, экспозицией 25-30 мин.

III. При лечении больных в первые 2 месяца после восстановления кожного покрова рекомендуется применять локальный гидропрессивный массаж озонированной дистиллированной водой. Проводят его круговыми движениями струи со скоростью обработки примерно 5 сек на квадратный сантиметр рубца. Концентрация озона на выходе из аппарата – 3-5 мг/л. Для озонирования 1 л воды время барботирования должно составлять не менее 40 мин.

Применение озона указанными методами позволяет улучшить приживление кожных ауто трансплантатов и уменьшить время пребывания пострадавших на больничной койке.

Орошение ограниченных ожоговых поверхностей в условиях пониженного давления

Метод вначале был рекомендован для лечения язв, вызванных облучением, плохо заживающих ран. Принципиальная схема газации с пониженным давлением представлена на рисунке 3. Поступающая из озонатора смесь O_2/O_3 подается в колпак из синтетического материала, накрывающего обрабатываемый участок, высасывается из него при регулируемом пониженном давлении.

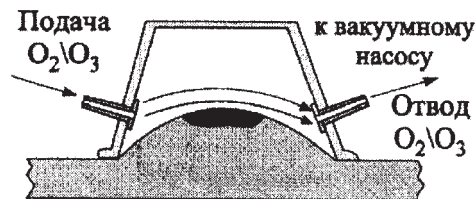
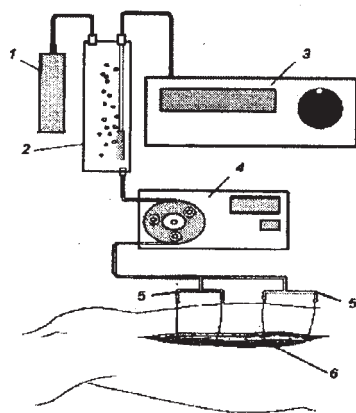


Рис 3. Схема устройства для орошения при пониженном давлении.

ния 1-3 л/мин и концентрацией озона 2-8 мг/л. Пониженное давление постоянно поддерживается таким образом, чтобы колпак плотно прилегал к обрабатываемой поверхности, не засасывал атмосферного воздуха. Длительность газации составляет от 10 до 20 мин.

Подкожное введение кислородно-озоновой смеси



1 – деструктор; 2 – сосуд для озонирования жидкости; 3 – генератор озона; 4 – роликовый насос для подачи озонированной жидкости в рану; 5 – микроиригаторы, интегрированные в ткани; 6 – рана.

Рис 4. Схема устройства для орошения ран озонированной жидкостью.

Достаточно высокая активность подкожной инъекции озона была обнаружена еще в 1935-1936 гг. Е.Пэйером при лечении шидермии. Озон, вступая в контакт с подкожной жировой клетчаткой, окисляет жирные кислоты и образует депо озонидов, являющихся биологически активными веществами. При подкожном введении O_2/O_3 смеси наряду с реакцией на местное воздействие отмечается положительная динамика и со стороны всего организма, выражающаяся в повышении работоспособности, улучшении метаболических процессов и самочувствия.

Подкожные инъекции осуществляют O_2/O_3 смесью при концентрации на выходе генератора от 1 до 5 мг/л. На один укол-введение используют 0,5 -1,0 мл газовой смеси. Обкалывают пораженное место по периферии отступая 0,5-1,0 см от

границы гиперемии. Введение медицинского озона может быть ежедневным или через день. Продолжительность лечения зависит от клинической картины патологического процесса.

Внутримышечное введение кислородно-озоновой смеси оказывает бактерицидное, противовоспалительное, анальгезирующее и стимулирующее действие. Применение данной методики у ожоговых больных используется чаще всего при наличии в ране неклостридиальной и газовой анаэробной инфекции. При выявлении подобного инфекционного осложнения у пострадавшего после широкого рассечения кожи и фасций лампасными разрезами орошали раны озонированным раствором или вводили в ткани микроиригаторы для кислородно-озоновой смеси (концентрация 10-20 мг/л, объём 10-20 мл). Газовую смесь следует вводить медленно, не вызывая у пациентов болезненных ощущений.

Внутрисуставное введение кислородно-озоновой смеси

Внутрисуставное и параартикулярное введение кислородно-озоновой смеси дают положительные результаты при лечении различных пораженных суставов. Доза и объем вводимого в сустав или параартикулярно медицинского озона зависит от величины сустава и клинической картины патологического процесса.

Озоно-кислородная смесь, введенная в полость сустава, уменьшает интенсивность воспалительного процесса, улучшает трофику тканей сустава, активизирует регенерацию. В большие суставы, например коленный, вводятся 20-40 мл газовой смеси, содержащей 100-400 мкг озона (т.е. O_2/O_3 смеси при концентрации 5,0-10,0 мг/л на выходе из генератора озона). В суставы средней величины (голеностопный, локтевой, кистевой) вводят 5-10 мл кислородно-озоновой смеси в дозе 50-200 мкг (т.е. рабочая концентрация озона до 10-20 мг/л). В суставы пальцев (чаще используется параартикулярное введение) применяют дозу озона до 50 мкг в объеме до 2-5 мл (взятие газа в шприцы производят при концентрации O_2/O_3 смеси 5-10 мг/л). Место инъекции после введения озона прижимают марлевым тампоном и фиксируют лейкопластырем. После инъекции сустав массируют в безболезненных участках. Частота процедур – 2-3 раза в неделю. Продолжительность лечения обычно составляет 3-5 недель.

При ожогах с поражением глубоких структур (обнажением связочно-го аппарата, вскрытием суставной сумки) показаны дренирование суставной полости с инстилляцией озонсодержащих растворов с концентрацией озона 2-5 мг/л и инсуффляции озон-кислородной смесью с концентрацией озона 10-20 мг/л.

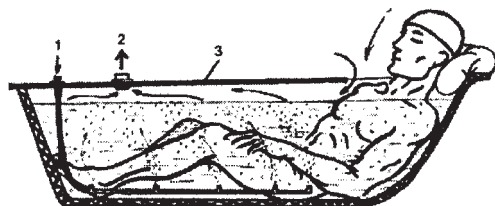
Озонированная вода

Озонированная вода или физиологический раствор могут быть использованы *per os* при осложнениях ожоговой болезни со стороны желудочно-кишечного тракта (гастритах, язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки, эзофагитах). При колитах, проктитах, свищах заднего прохода оправдано применение клизм и ректальных орошений с озонированной водой.

Для озонирования воды применяют концентрации озона от 2,5 мг/л до 10 мг/л. Время озонирования 1 литра воды – 20 мин. Скорость подачи газовой смеси – 1 л/мин.

Ванны (общие и локальные) с озонированной водой

Этот метод озонотерапии применяется для стимуляции системного кровообращения, подавления патогенной флоры, при гнойничковых заболеваниях кожи, для заживления ран и ожогов. Концентрация озона при этом составляет 1-20 мг/л.



- 1 – подача кислородно-озоновой газовой смеси в воду;
2 – активный отсос отработанной газовой смеси;
3 – герметизирующее покрытие.

Рис 5. Схема устройства озонированной ванны.

ли пациентам «мини-ванны». Для этого используют специальные каркасные пластиковые камеры. В них заливают дистиллированную или минеральную воду в количестве 5-8 литров при $t=30^{\circ}\text{C}$.

В «мини-ванну» погружают пораженную конечность, сверху край герметизирующего покрытия фиксируют специальным ремнем на липучках. Через множественные отверстия в трубке, расположенной на дне камеры, в воду подают озон с концентрацией 10-20 мг/л (барботаж воды со скоростью 1-0,5 л/мин). Через второе отверстие в камере идет выброс на деструктор не растворившегося в воде озона. Время процедуры составляет 20-30 мин. Хорошо зарекомендовал себя данный метод в комбинации с проточным орошением озоном в пластиковом мешке.

Озонированная вода при бальнеопроцедурах оказывает бактерицидный эффект, сосудорасширяющее и противовоспалительное действие.

На практике, при глубоких и поверхностных инфицированных ожогах в области верхних и нижних конечностей, назначали

Ингаляционная озонотерапия

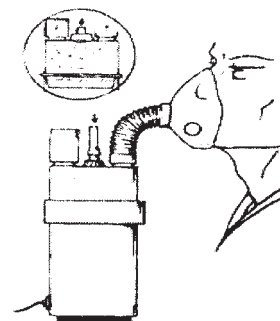


Рис. 6. Внешний вид аппарата для ингаляции и схематическое изображение рабочей камеры в разрезе.

Применяют её у тяжелообожженных при наличии сопутствующей инфекционно-воспалительной патологии бронхолегочной системы и при ожоге дыхательных путей. Осуществляется с помощью стандартного ультразвукового ингалятора марки «Муссон-1», в корпус которого встроен штуцер для подключения трассы с кислородно-озоновой смесью от озонатора «Медозонс-БМ». Перед процедурой емкость для лекарственного раствора в корпусе ингалятора заполняют необходимым лекарственным средством (в зависимости от целей и задач процедуры – например, бронхолитином, антибиотиками, раствором антисептика). Затем к корпусу ингалятора присоединяют газонесущую трассу от озонатора и подключают кислородно-озоновую смесь с концентрацией озона 60-80 мкг/л и скоростью газопотока 1 л/мин. Время ингаляции – 3-5 мин.

Ректо-сигмоидальные инсуффляции озона в газовой фазе

Кишечные инсуффляции используются, с одной стороны, как местный противовоспалительный и дезинфицирующий метод, восстанавливающий микробное равновесие в кишечнике, нарушенное патогенными микроорганизмами. С другой стороны, они используются как альтернатива большой аутогемотерапии с озонотерапией и парентеральному введению озононасыщенного физиологического раствора в случаях, когда внутривенные инъекции затруднены. По силе клинического эффекта ректосигмоидальные инсуффляции вполне сопоставимы с методами системного воздействия на организм пациента, например – с внутривенным введением озонированного физиологического раствора.

Озоно-кислородная смесь, быстро всасываясь в толстом кишечнике, особенно в бассейне портальной вены, повышает уровень кислорода в крови, оказывая общее метаболическое и детоксицирующее действие. Кроме того, данный метод озонотерапии можно использовать в комплексе мероприятий для восстановления при парезах моторной функции кишечника.

Существуют два варианта кишечной инсуффляции кислородно-озоновой смеси:

Первый способ (статический) Auborg (1935г). Внутрикишечную инсуффляцию кислородно-озоновой смеси с концентрацией озона от 2,5 до 5,0 мкг/мл в количестве от 300 до 1000 мл производят в течение 30-45 секунд при давлении от 20 до 50 мм рт.ст. (Chamoto, 1938). При давлении ниже 20 мм рт.ст. не происходит заполнение кишечника, а выше 50 мм рт.ст. нарушается кровообращение его стенки.

Инсуффляции проводят с помощью шприца Жане (рис.7) или специальных пластиковых мешков, соединяемых полихлорвиниловой трубкой с ректальным катетером. Перед процедурой больному ставят очистительную клизму. После инсуффляции пациент 3-5 минут лежит на спине.

Второй способ – динамические проточные инсуффляции (рис. 8) (Петрягин С.П., Соколов С.А. 2000). В этом варианте первоначально производят очищение кишечника водой под давлением 1-2 кПа до чистых промывных вод. После этого подающую трассу соединяют с озонатором и пропускают озono-кислородную смесь малых концентраций 50-200 мкг/л в течение 15-20 мин со скоростью газопотока 0,25 л/мин, при этом газовая смесь непрерывно отводится из полости прямой кишки и через емкость с гидрозатвором попадает в деструктор отработанного газа.

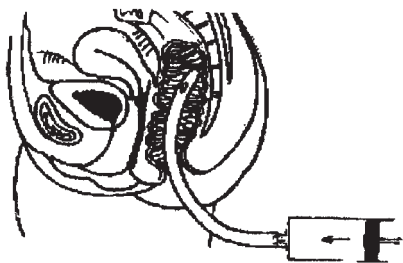


Рис 7. Схема проведения ректальной инсуффляции газовой смеси парциальным (статическим) методом.

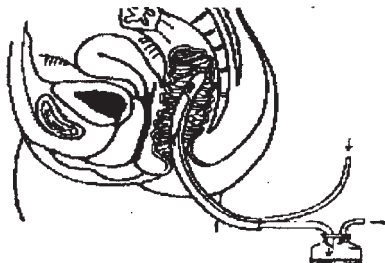


Рис 8. Схема ректальной инсуффляции проточным методом.

Озонотерапия в виде ректальных инсуффляции представляет собой простой, доступный и дешевый метод лечения, не вызывающий побочных реакций.

Внутривенное введение озонированного физиологического раствора

Первый способ – прямой барботаж (рис 9).

Для проведения инфузии используют стандартные флаконы с физиологическим раствором. К флакону с раствором присоединяют систему для переливания, воздуховод – иглу Дюфо, от которой идет полихлорви-

ниловая трубка к деструктору, иглу для подачи кислородно-озоновой смеси определенной концентрации от генератора озона.

До начала процедуры раствор озонируют 5-7 минут, а затем, не прекращая барботирования, вводят внутривенно капельно пациенту со скоростью 20-30 капель в 1 минуту. Озонирование прекращают, когда во флаконе останется не менее 50 мл инфузионного раствора.

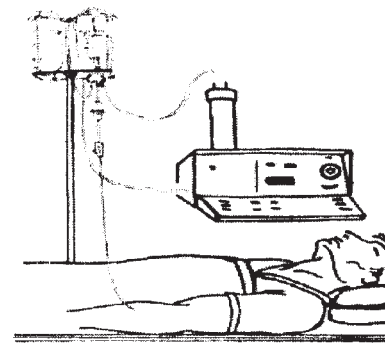


Рис 9. Внутривенное введение озонированного физиологического раствора прямым методом.

Второй способ – непрямой барботаж. Пациенту внутривенно капельно вводят предварительно приготовленный озононасыщенный физиологический раствор. При проведении процедуры с прекращением барботирования на время внутривенного введения раствора нужно учесть то обстоятельство, что период полураспада озона в среднем составляет 30 минут, поэтому при барботаже концентрацию озона необходимо увеличить на 50%. Время барботаже 200 мл инфузионного раствора – 10 минут. Вливание пациенту озонированного раствора желатель-

но проводить сразу после его насыщения озоном. Скорость парентерального введения желательно увеличить. Данный вариант целесообразно использовать у больных, которые из-за различных причин не могут быть доставлены к стационарно расположенному генератору озона. Процедуры рекомендуется осуществлять ежедневно или через день от 6 до 12 раз. После проведения инфузии пациенту необходим покой 3-5 минут.

Инфузию физиологического раствора с концентрацией озона до 1 мг/л (в жидкости) можно осуществить через периферическую вену. При большей концентрации озона в растворе, чтобы избежать развития флебита, необходимо использовать центральные вены.

Объем инфузии озонированного физиологического раствора в сутки зависит, в основном, от степени эндотоксемии и у взрослых составляет 200-400 мл. Терапевтическая концентрация растворенного озона в физиологическом растворе выбирается врачом и зависит от степени эндотоксикоза. При I степени эндотоксемии она оставляет 0,5-1,0 мг/л, при II степени – 2-4 мг/л и III степени – 4-6 мг/л (в газовой фазе) на выходе из генератора озона.

Нельзя насыщать физиологический раствор для внутривенного введения озоном, полученным из воздуха, ибо при этом образуются ядовитые нитрозы.

ОЗОНОТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА

Лечение хронического остеомиелита представляет сложную задачу и должно быть комплексным. Для успешного выполнения оперативного вмешательства необходимым условием является предоперационная подготовка, особенно в случаях, когда кожные покровы в области предстоящей операционной раны поражены паратравматической экземой. Для этого применили метод лечения экземы, включающий обработку очага поражения 2% раствором хозяйственного мыла с последующим открытым лечением кислородно-озоновой смесью с концентрацией 0,7-1,0 мг/л в течение 20 мин в специальной камере.

Основными задачами послеоперационного ведения больных считаются: обеспечение адекватного активного дренирования ран и эффективное местное лечение. Активное дренирование остаточной костно-мягкотканой раны проводят с 30% раствором мочевины, физиологическим раствором NaCl с антибиотиками, с раствором фурациллина 1:5000, однако часто причинами преждевременного удаления дренажей являются экзема, некроз краев раны с последующей её разгерметизацией, нагноение окружающих мягких тканей. При промывании традиционными средствами у ряда больных возникают экзема, некроз и нагноение тканей вокруг дренажей. У таких пациентов применили для промывания физиологический раствор, насыщенный кислородно-озоновой смесью в концентрации 1,0-1,2 мг/л. Дренажные трубки удаляли в среднем на 15 сутки, что почти в 2 раза быстрее по сравнению с обычным сроком дренирования.

Системная озонотерапия может быть использована в комплексном лечении больных с гнойными процессами и осложнениями опорно-двигательной системы, посттравматическим, постоперационным, огнестрельным остеомиелитом.

ОЗОНОТЕРАПИЯ ГНОЙНЫХ ДЛИТЕЛЬНО НЕЗАЖИВАЮЩИХ РАН

Туалет ран начинают с промывания озонированной дистиллированной водой в течение 1-2 минут. Герметично, с помощью резинового бинта-уплотнителя, закрепляют пластиковую камеру и подключают её к озонатору. В этом случае оптимизируются условия контакта озона с раной и исключается токсическое действие озона на больного и медицинский персонал. Рану обрабатывают газообразным озоном в течение 30 минут.

Если из раневого отделяемого высевается грамположительная микрофлора (например, стафилококк), то после санации на поверхность раны накладывают повязку с 0,3% раствором повияргола, приготовленным ex tempore на озонированной дистиллированной воде. Если же из раневого отделяемого высевается грамотрицательная микрофлора (семейства Enterobacteriaceae или род Pseudomonas) или ассоциация стафилококка с грамотрицательными микроорганизмами, то на поверхность раны накладывают повязку с 1% раствором повияргола, приготовленным на озонированной дистиллированной воде.

Обработку раны проводят ежедневно во время перевязок с целью подавления условно патогенной микрофлоры, купирования воспалительного процесса, улучшения роста грануляций до полной эпителизации раны или до бактериологически подтвержденной санации раны и подготовки её к кожной пластике.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОЗОНОТЕРАПИИ

К возможным осложнениям метода относятся аллергические реакции на компоненты терапии, проявляющиеся в появлении зуда, сыпи, чувства жжения, ощущении затруднения дыхания. При появлении подобных симптомов необходимо прервать курс лечения, назначить противоаллергическую терапию (гормоны, антигистаминные препараты) и после купирования острого приступа направить пациента к аллергологу.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В комплексном лечении кислородно-озоновая терапия использована более чем у 1200 пациентов. Среди них были пострадавшие с ожогами II-IIIАБ-IV степени с площадью поражения от 10 до 85% (846 человек), с посттравматическим, послеоперационным и огнестрельным остеомиелитом (270 чел.), с длительно незаживающими инфицированными ранами (211 чел.).

МЕСТНОЕ ОРОШЕНИЕ КИСЛОРОДНО-ОЗОНОВОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ В ПЛАСТИКОВОМ КОНТЕЙНЕРЕ

С целью подтверждения бактерицидного эффекта озона у больных с гнойными ранами и хроническим остеомиелитом проведен анализ результатов бактериологических исследований отделяемого ран, свищевых ходов, мягкотканых и костных абсцессов. Качественные и количественные исследования показали статистически достоверное более выраженное уменьшение концентрации патогенных микробов на поверхности раны по сравнению с получавшими лечение традиционным повязочным методом.

Исследование видового состава микрофлоры ран выявило снижение частоты высеваемости грамотрицательной флоры в 3 раза уже после первой процедуры с последующим полным исчезновением в течение 7-10 суток. В эти же сроки наблюдалось исчезновение ряда микробных ассоциантов, а у наиболее часто встречающихся в ране госпитальных штаммов *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus haemolyticus* отмечено повышение чувствительности к антибактериальным препаратам.

Предоперационная подготовка пациентов с гнойной инфекцией, осложненной экземой, заключающаяся в обработке кожных покровов мыльным раствором и применении локальной озонотерапии, позволяет сократить сроки лечения в среднем на 19 дней и исключить традиционно применяемые антибактериальные, гормонсодержащие и гипосенсибилизирующие средства.

ОРОШЕНИЕ КИСЛОРОДНО-ОЗОНОВОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ С НИЗКОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ОЗОНА В СОЧЕТАНИИ С СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИМ СРЕДСТВОМ

В ходе клинических исследований у 75 больных с гнойно-некротическими осложнениями травмы и гнойными длительно незаживающими язвами применяли озono-кислородную смесь с низкими концентрациями озона (50 мкг/л с экспозицией до 30 минут) в сочетании с повидарголом. Площадь ран обычно составляла от 10 до 600 см². Из раневого отделяемого выделяли антибиотикорезистентные микроорганизмы в монокультуре или в ассоциации. Всех больных до применения предлагаемого способа длительно и безуспешно лечили антибиотиками широкого спектра действия. Уже через 2-5 дней после начала лечения уменьшалось количество гнойного отделяемого, количество колоний микробов на квадратный сантиметр раны опускалось ниже критического уровня 10000 КОЕ, появлялись свежие грануляции, начиналась краевая эпителизация. В дальнейшем происходило очищение ран от гнойного отделяемого. У всех больных достигнута санация гнойно-некротической раны.

МЕСТНОЕ ОРОШЕНИЕ ОЖОГОВЫХ РАН КИСЛОРОДНО-ОЗОНОВОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ В ПЛАСТИКОВОМ КОНТЕЙНЕРЕ

Местная кислородно-озоновая терапия при поверхностных и глубоких ожогах оказывает универсальное бактерицидное воздействие на исходную микрофлору ожоговых ран, супер- и реинфекцию, что приводит при ожогах II-IIIА и IIIБ степени к гладкому течению раневого процесса или быстрой ликвидации (1-2 дня) гнойного воспаления ран и восходящей инфекции при осложненном течении. При ежедневном проведении

сеансов в течение 3-4 суток в фазе регенерации наступает абактериальное состояние ран, что важно при подготовке гранулирующих ожоговых ран к аутодермопластике.

Местная кислородно-озоновая терапия, оказывая некролитическое действие, приводит: при ожогах IIIА степени – к ускоренному очищению ран от некротических тканей без некрэктомии, при ожогах IIIАБ степени – к лизису участков некротических тканей без применения ферментных препаратов. Местная кислородно-озоновая терапия обеспечивает сохранение жизнеспособных тканей паранекротической зоны, быстрое устранение боли и отека, значительное сокращение сроков эпителизации ожогов II степени (7 суток, в контроле – 12,4 суток), IIIА степени (16,5 суток, в контроле соответственно – 24,9 суток), эпителизацию первично мозаичных ран IIIАБ ст при площади IIIБ степени до 0,5% (в среднем через 28,6 суток), сокращение площади гранулирующих ран в среднем на 1/3, улучшение приживления аутодермотрансплантатов (98,8% площади пересаженных лоскутов, в контрольной группе – 91,2%).

МЕСТНОЕ ОРОШЕНИЕ ОЗОНИРОВАННЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ РАСТВОРОМ

Местное применение озонированного физиологического раствора у больных с хроническим остеомиелитом трубчатых костей для активного дренирования остаточных послеоперационных костно-мягкотканых полостей оказывает выраженное антимикробное действие, сокращает сроки послеоперационного лечения в среднем на 7-10 суток и позволяет предупредить воспалительные осложнения со стороны окружающих мягких тканей.

ВНУТРИСУСТАВНОЕ ВВЕДЕНИЕ КИСЛОРОДНО-ОЗОНОВОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ

Действие проводимой терапии заключается в противовоспалительном эффекте за счет модуляции озонем простогландиновой системы. Обезболивающий эффект обусловлен проникновением озона в область воспаления и окислением медиаторов, которые индуцируют боль. Активный кислород улучшает метаболизм тканей сустава и структур покровного хряща, предотвращая дальнейшее его разрушение, восстанавливает внутритканевые процессы микроциркуляции в пораженных тканях, оказывает регенерирующее действие. После 2-3 процедур большинство больных отмечает купирование болевого синдрома, увеличение объема пассивных и активных движений в пораженном суставе.

РЕКТАЛЬНЫЕ ИНСУФЛЯЦИИ

По эффективности системного воздействия на организм пациента приближаются к внутривенному применению озонированного раствора. После начала курса ректальной озонотерапии больные отмечают улучшение общего самочувствия, нормализацию аппетита и сна, стихает кожный зуд, проходят чувство тяжести в правом подреберье, симптомы диспепсии, повышается физическая активность. После проведения курса прослеживается выраженная положительная динамика биохимических и иммунологических показателей крови (снижение уровня гипербилирубинемии, АсАТ, АлАТ, щелочной фосфатазы, нормализация белковообразующей функции печени). Тормозятся процессы перекисного окисления липидов и одновременно активизируется антиоксидантная защита организма. Заметно улучшаются показатели системной и внутрипеченочной микроциркуляции по данным реоэнтографии и результатам биомикроскопии.

При сопутствующей кишечной патологии ректальные инсуффляции создают дополнительную возможность лечения колитов. Во время процесса резорбции активного кислорода через стенку кишки он вступает во взаимодействие с воспалительными продуктами обмена веществ, устраняет кислую гипоксическую среду, стимулирует регенерацию эпителия кишечника. Озон активирует фагоцитоз, воздействует на рычаги гуморального иммунитета, что ведет к восстановлению гомеостаза, нормализации микробного равновесия, стиханию явлений воспаления. При увеличении парциального давления кислорода в крови нормализуется перистальтика кишечника.

ПРИЕМ ОЗОНИРОВАННОЙ ВОДЫ PER OS (ГАСТРИТ, ГАСТРОДУОДЕНИТ, СТРЕССОВЫЕ ЯЗВЫ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ)

При использовании медицинского озона удается купировать проявления эндотоксемии, болевой и диспептический синдром на вторые-третьи сутки после начала терапии. Усиливаются защитные свойства слизисто-эндотелиального барьера, в результате чего увеличивается высота поверхностного эпителия и происходит стимуляция основной функции мукоцитов. Сокращается дефицит секреторного IgA, вырабатываемого лимфоцитами и плазматическими клетками лимфоидной ткани слизистой оболочки желудка. Активный кислород обеспечивает ликвидацию тканевой гипоксии и создает благоприятные условия для восстановительных процессов, улучшая нарушенную микроциркуляцию в патологическом очаге за счет спазмолитического действия и нормализации реологии крови. Это приводит к ускорению эпителизации язвенного дефекта, исчезно-

ванию инфильтрата слизистой оболочки в более короткие сроки, чем при традиционной терапии.

ВНУТРИВЕННОЕ ВВЕДЕНИЕ ОЗОНИРОВАННОГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАСТВОРА

По клиническим данным, после системной озонотерапии у значительной части больных наступило улучшение общего самочувствия, что проявилось в повышении бодрости и улучшении аппетита, увеличении трудоспособности. При динамическом наблюдении имели место снижение явлений интоксикации, уменьшение болевого синдрома, нормализация температурной реакция организма. При перевязках у больных уменьшались количество гнойного отделяемого из свищей, воспалительные явления вокруг выхода спиц.

Анализ данных иммунологических тестов у обследованных больных до и после применения системной озонотерапии показал, что имеется существенная активизация сниженной функциональной активности нейтрофилов в реакциях люминолзависимой хемилуминесценции (ЛЗХЛ) как спонтанной, так и стимулированной у пациентов с исходно сниженным уровнем ЛЗХЛ. После озонотерапии отмечается значительное повышение образования активных форм кислорода у лиц с исходно нормальным уровнем хемилуминесценции. Повышение фагоцитоза выявлено как в группе больных с активным (острым) нагноительным процессом, так и при вялом его течении.

Таким образом, получен положительный клинический эффект при использовании озонотерапии в комплексном лечении гнойных осложненных травм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёхина С.П., Щербатюк Т.Г. Озонотерапия. Клинические и экспериментальные аспекты. – Н.Новгород, 2003.– 239 с.
2. Масленников О.В., Конторщикова К.Н. Озонотерапия: Рук. для врачей. – Н.Новгород, 2005.– 342 с.
3. Озон в биологии и медицине: II Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием: Тез. докл. – Н.Новгород, 1995.– 111 с.
4. Озон и методы эфферентной терапии в медицине: III Всерос. науч.-практ. конф.: Тез. докл.– Н.Новгород, 1998.– 247 с.
5. Озон и методы эфферентной терапии в медицине: IV Всерос. науч.-практ. конф.: Материалы конф. – Н.Новгород, 2000.–197 с. – (Новости науки и техники. Сер. «Медицина»: Информ. сб. «Реаниматология и интенсивная терапия. Анестезиология»; №4/2000. Приложение).

6. V Всерос. науч.-практ. конф. «Озон в биологии и медицине», – Н.Новгород, 2003.– 344с. – (Нижегород. мед. журн.; 2003. Приложение «Озонотерапия»).

7. VI Всерос. науч.-практ. конф. «Озон в биологии и медицине», – Н.Новгород, 2005.– (Нижегород. мед. журн.; 2005. Приложение «Озонотерапия»)

8. Риллинг З., Фибан Р. Практика озон-кислородной терапии – Изд-во мед. лит. д-ра Э.Фишера, 1997.– 152 с.

9. Wolff H.H. Daz mediziniche ozone. 1988.– 583 s.

Ризограф GR-3750.

Тираж – 100 экз.