Министерство здравоохранения и социального развития РФ
Министерство здравоохранения Омской области
Научно-производственное предприятие "Метромед"
Омская государственная медицинская академия

"УТВЕРЖДАЮ"
Министр здравоохранения
Омской области
_____ **Ю.В. Ерофеев**
"12" июня 2009 г.

"УТВЕРЖДАЮ"
Ректор Омской государственной
медицинской академии, профессор
_____ **А.И. Новиков**
"15" июня 2009 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА И ОЗОН/NO-СОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ В МЕДИЦИНЕ

Методические рекомендации

Омск – 2023

УДК 534.292:617+612.014.464

Применение озона и озон/NO-содержащих веществ в медицине: метод. рекомендации / В.В. Педдер и [др]; НПП «Метромед». – 3-е изд. испр. и доп. – Омск: Издательский центр КАН, 2023. – 72 с.

Методические рекомендации выполнили:

акад. РАМТН, к.т.н. **В.В. Педдер**; акад. РАМН, д.м.н., проф. **Ю.М. Овчинников**; д.м.н., проф. **В.К. Косенок**; д.м.н., проф. **Е.В. Хрусталева**; к.м.н. **Г.З. Рот**; **И.В. Сургутскова**; **А.В. Педдер**; **Ю.В. Шкуро**; **К.О. Эрбес**.

В методических рекомендациях отражены результаты многолетних (с 1976г.) исследований и клинических наблюдений авторов по внедрению в практику комплексных методов консервативного и хирургического лечения заболеваний, использующих высокоактивные озон/NO-лекарственные вещества и другие лекарственные вещества в разных фазовых состояниях как самостоятельно, так и в сочетании с низкочастотным ультразвуком (НчУЗ). Приведены схемы, оптимальные параметры и режимы, показания и противопоказания комплексного воздействия высокоактивными лекарственными веществами и НчУЗ на организм. Методы комплексного лечения просты в исполнении и могут использоваться как в условиях стационара, так и поликлиники с применением серийно выпускаемых медицинских аппаратов и, прежде всего, **в программах реабилитации больных**, например, после комбинированного лечения онкологических больных.

Методические рекомендации составлены для врачей, специализирующихся в различных отраслях клинической медицины, врачей-интернов, преподавателей и студентов медицинских вузов. Они представляют интерес для инженерно-технических работников, клиницистов и аспирантов, занимающихся решением актуальных медико-технических проблем здравоохранения.

При перепечатке и цитировании материалов методических рекомендаций ссылка обязательна. Заимствование иллюстративного материала требует письменного согласия авторов. Исключительные права на научно-техническую и медицинскую информацию, содержащуюся в методических рекомендациях принадлежит НПП “МЕТРОМЕД” (г.Омск). Нарушение указанных прав влечет ответственность в соответствии с законодательством РФ.

ISBN 978-5-907526-45-7

© НПП “Метромед”, 2023

© В.В.Педдер: идеи , мед. технологии, схемы, рисунки, 2023

Содержание

1. Биохимические основы клинического применения озон и озон/NO-содержащих веществ и их использование в медицине и быту 4
2. Аппаратное обеспечение получения озона и озон/NO-содержащих веществ. Аппарат "Озотрон" 8
3. Подготовка аппарата "Озотрон" к работе 9
4. Меры безопасности при работе с аппаратом "Озоторон" 10
5. Показания и противопоказания к применению аппарата "Озотрон" в клинических условиях 12
6. Приготовление целевых высокоактивных озон- или озон/NO-содержащих веществ 13
7. Этапы воздействия на очаг инфекции 15
8. Применение аппарата "Озотрон" в клинических условиях 17
9. Комплексное применение аппарата "Озотрон с низкочастотным ультразвуком в клинических условиях 20
    9.1. Озон/NO-ультразвуковые методы в лечении ран и раневой инфекции 20
    9.2. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения онкологических больных 23
    9.3. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в гинекологии ... 42
    9.4. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в урологии 48
    9.5. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в дерматологии 53
    9.6. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в оториноларингологии 54
    9.7. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в стоматологии 62
10. Применение аппарата "Озотрон" в бытовых условиях 65
Заключение 69

1. БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА И ОЗОН/NO-СОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БЫТУ

В настоящее время в отечественную клиническую практику широко внедряются традиционные методы озонотерапии, разработанные германскими озонотерапевтами, использующих газообразные озонсодержащие смеси, озонированные растворы кристаллоидов (например, физиологический раствор хлорида натрия) и озонированные растительные масла, отличающихся высокой эффективностью в отношении инфекционных заболеваний и обладающих широким спектром воздействия на биосистемы. Установлено, что озон обладает не только бактерицидным, фунгицидным и вирулицидным свойствами, но также и иммуномодулирующим, детоксикационным, десенсибилизирующим, антистрессовым, анальгезирующим и прочими свойствами, что является важным для решения сложных вопросов современной инфектологии и здравоохранения в целом.

Высокий окислительный потенциал озона реализует мощное биохимическое воздействие на биосистемы, результатами которого являются (**рис.1**):

– дезактивация микроорганизмов, бактерий, вирусов и их спор (при толерантности соматических клеток организма к продуктам окислительного действия озона) за счет окисления капсида (оболочек), мембранно-связанных энзимов, повреждения ДНК и РНК посредством выраженного селективного взаимодействия озона с составляющими их соединениями, имеющими двойные связи: полиненасыщенные жирные кислоты, пептиды, ароматические аминокислоты;

– выраженная активация системы противоинфекционной защиты организма, в том числе, в условиях иммунодепрессии за счет стимулирования антиоксидантной системы и кислородзависимых процессов как реакции на вызываемый озоном окислительный стресс, ответственных за толерантность клеток организма к озону (в концентрации токсичной для бактерий, грибов и вирусов);

– повышение синтетической активности организма за счет усиления пероксисомального окисления и работы глутатионзависи-мых систем;

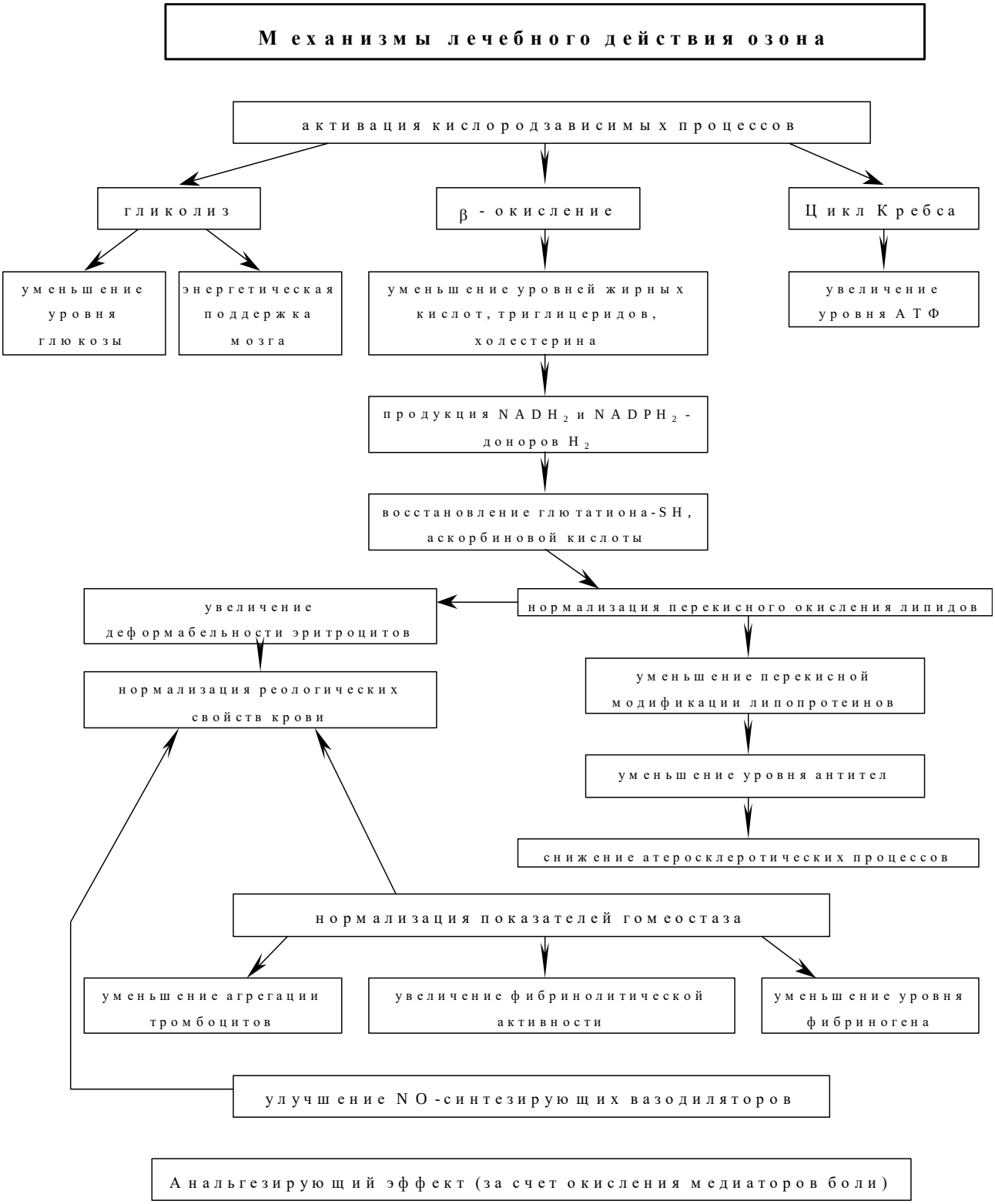


Рис.1. Схема некоторых механизмов лечебного действия озона, реализуемых при озонотерапии.

– поддержание процессов адаптации за счет активации ферментов в глюкокортикоидном направлении и т.д.

В отличие от антибактериальных препаратов, озон имеет ряд важных преимуществ:

– азеотропность по отношению к организму, т.е. озон ведет себя как чистое и биологически совместимое с организмом вещество;

– его терапевтические дозы не оказывают отрицательного влияния на организм (при исключении попадания озона в дыхательные пути);

– исключается развитие резистентности по отношению к нему патогенной микрофлоры;

– воздействие на биообъект независимо от исходного этиологического фактора, вызвавшего заболевание;

– усиление утилизации кислорода тканями, стабилизация клеточных мембран, повышение защитных сил организма в борьбе с инфекцией;

– озон является сильным иммуномодулятором, индуктором цитокинов, интерферона, а также факторов некроза опухоли;

– положительное воздействие (на организменном уровне) на центральную нервную систему, эндокринную, дыхательную, кроветворную, иммунную, выделительную и репродуктивную системы и пр.

Известные методы озонотерапии реализуют следующие методы и приемы в осуществлении профилактики и лечения различных заболеваний:

наружные методы обработки биотканей:

– применение озонированных растворов кристаллоидов и антисептиков;

– аппликации озонированных мазей, масел и эмульсий;

– проточную газацию в полимерных камерах в условиях атмосферного и пониженного давления;

– бальнеотерапию;

парентеральные методы:

– большая и малая аутогемотерапия озонированной кровью;

– экстракорпоральная обработка плазмы и лимфы;

– подкожные инъекции озона, в том числе в биологически активные точки;

– паравертебральные инъекции озонированного физиологического раствора;

энтеральные методы:

– прием per os озонированной дистиллированной воды;

– кишечные орошения озонированной дистиллированной водой;

– вагинальные и ректальные инсуфляции озоно-кислородной газовой смеси и пр.

В зависимости от применяемого исходного газа - кислорода (“медицинского”) или атмосферного воздуха, озонаторы генерируют озоно-кислородную или озоно-воздушную смесь.

Для медицинских целей, до недавнего времени, в основном применяли свободную от примесей озоно-кислородную смесь (С.Риллинг, Р.Вибан, 1985 и др.). Применение же более простых в исполнении и безопасных в эксплуатации озонаторов, генерирующих озоно-воздушные смеси ограничивалось опасением возможного наличия в смеси избыточных количеств высших окислов азота (например, N_2O_5 и др.), могущих оказывать раздражающее действие на верхние дыхательные пути (Diggle und Gage, 1955, С.Риллинг, Р.Вибан, 1985; А.Г.Малышева, 1993 и др.). В то же время анализ термодинамики процесса получения озона из атмосферного воздуха указывает на невозможность получения в озонсодержащей воздушной смеси значимых количеств высших окислов азота (М.М. Клименко, В.В. Педдер, 2005).

Открытие особой роли **эндогенного оксида азота** ($NO_{энд}$) как универсального регулятора клеточного метаболизма, эндотелиального фактора релаксации (Ф.Мьюред, Р.Форчготт, Л.Игнарро и др., 1980; А.Ф.Ванин и др., 1998.), стало основой нового направления в медицине – NO-терапии, актуализировавшим использование озоно-воздушных смесей в лечении заболеваний (В.В.Педдер, Р.Ф.Ткачев, 1990 и др.).

Активируя гуанилатциклазный и другие клеточные механизмы, $NO_{энд}$ в норме и особенно в условиях патологии обусловливает вазодилатацию, ингибирует внутрисосудистую агрегацию тромбоцитов, эритроцитов, адгезию лейкоцитов и свертывание крови, влияет на иммунитет, активность макрофагов и нейтрофилов, антимикробную и антиопухолевую активность, проводимость нервных импульсов и т.д. Однако при гнойных и инфекционно-воспалительных заболеваниях, как правило, возникает дефицит $NO_{энд}$, что приводит к усилению патологических проявлений заболевания (С.Э.Акопов и др., 1996; А.Б.Шехтер и др., 1998).

Поэтому возможность использования **экзогенного оксида азота** ($NO_{экз}$), являющегося одним из компонентов озоно-воздушной смеси, позволяет влиять на многие биологические процессы, нормализуя микроциркуляцию, оказывая антибактериальное и противовоспалительное действие, улучшая сосудистую и нервную трофику, усиливая фагоцитоз и секрецию цитокинов активированными макрофагами, стимулируя рост фибробластов, сосудов и др. (В.В. Педдер, О.С. Тенькова, И.В. Сургутскова и др., 2005).

Схема некоторых механизмов биологического и лечебного действия эндогенного ($NO_{энд}$ и экзогенного оксида азота $NO_{экз}$) приведена на **рис.2**.

Так как гнойно-воспалительные заболевания превалируют в общей структуре заболеваемости населения, то обосновано более широкое внедрение в клиническую практику медицинских технологий, использующих при лечении **озон/NO-содержащие воздушные смеси**, производимые озонаторами, где исходным газом является атмосферный воздух.

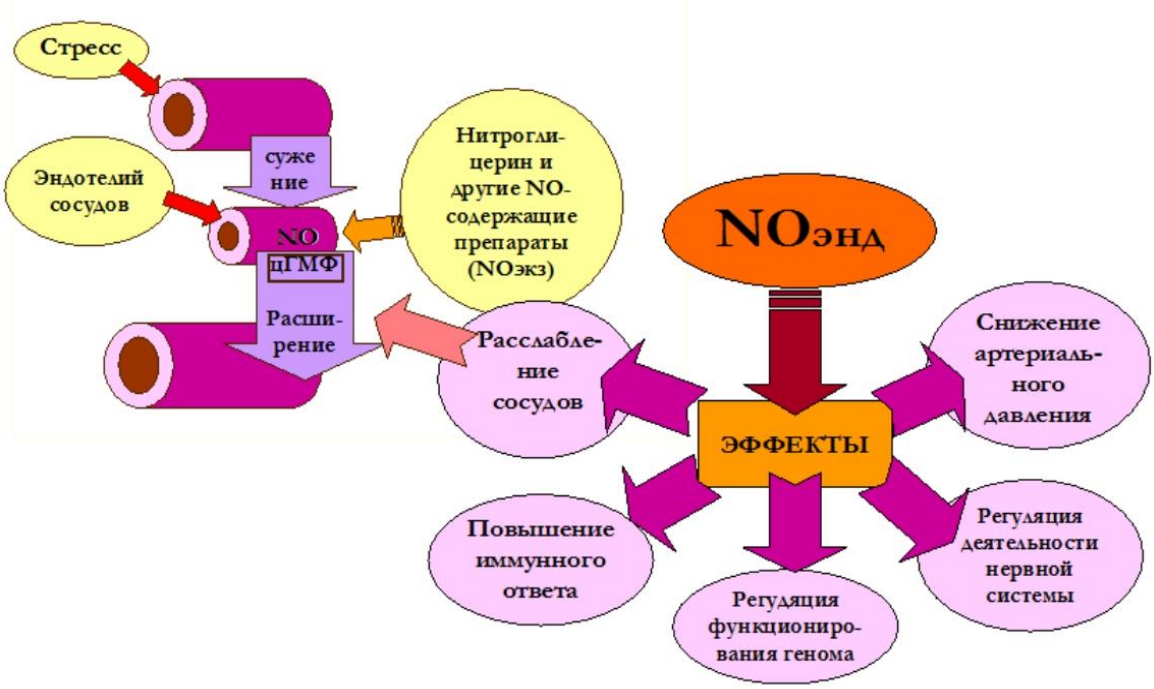


Рис. 2. Схема некоторых механизмов биологического и лечебного действия эндогенного **($NO_{энд}$)** и экзогенного оксида азота **($NO_{экз}$)**.

2. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ОЗОНА И ОЗОН/NO-СОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ. АППАРАТ “ОЗОТРОН”

Для получения **озон/NO-содержащих** веществ используют многофункциональный аппарат для газовой озонотерапии **“Озотрон”** (разработка и производство НПП “Метромед”, г.Омск, сертификат № РОСС RU.АЯ79.В55024) (**рис.3**). Он предназначен для генерирования озон/NO-содержащих газовых смесей из атмосферного воздуха и применяется для получения озон/NO-содержащих лекарственных веществ в газообразном, жидком и консистентном состояниях. Аппарат обеспечивает за счет высокого окислительно-востановительного потенциала озона и его производных в смеси с оксидом азота **локальный** (дезинфекция, стерилизация, детоксикация, оксигенация и пр.) и **системный** (метаболический –

иммунокоррекция, воздействие на ПОЛ, влияние на кислороднотранспортную функцию крови, стимулирование кислородзависимых процессов и пр.) механизмы воздействия на биобъекты.

Аппарат **“Озотрон”** (**рис.3**) состоит из генератора озона**;** набора раноограничителей; контейнера для озонирования жидкостей; наконечника; трубок медицинских поливинилхлоридных; дезактива-тора избыточного озона.

Методики, реализуемые аппаратом **“Озотрон”**, позволяют использовать доступные и недорогие лекарственные вещества.

Кроме того, в дополнение к озонотерапии возможно использовать и физические факторы, в частности, энергию низкочастотного ультразвука (НчУЗ), который самостоятельно или в сочетании с лекарственными растворами используется в качестве интенсифицирующего фактора воздействия на биоткани в процессе осуществления лечения. Большое количество экспериментальных и клинических работ подтверждают высокую эффективность применения НчУЗ в лечении различных заболеваний в хирургии, травматологии, оториноларингологии, стоматологии, дерматологии, акушерстве и гинекологии и пр.

3. ПОДГОТОВКА АППАРАТА “ОЗОТРОН” К РАБОТЕ

Аппарат **“Озотрон”** во время эксплуатации должен быть размещен в отапливаемом помещении с температурой воздуха +10ºС...+25ºС, влажностью не более 80%.

Малые габариты аппарата позволяют размещать его в любом удобном для процедур месте. При этом необходимо учитывать длину подводящих и отводящих озон магистралей.

Подготовка аппарата к работе осуществляется согласно соответствующим разделам паспорта на него.



Рис. 3. Аппарат для газовой озонотерапии **“Озотрон”**

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АППАРАТОМ «ОЗОТРОН”

Работа с аппаратом разрешается только после ознакомления с **инструкцией по технике безопасности**, в частях, касающихся работы персонала с озоном и другими активно действующими на организм человека лечебными факторами (например, низкочастотным ультразвуком), действующей в медицинском учреждении, а также паспортами на аппараты.

При работе с аппаратом “Озотрон” нельзя допускать утечки озон/NO-содержащей газовой смеси как из озонатора, так и через подающие его устройства, а также из тех емкостей, где происходит процесс озонирования обрабатываемой среды. Содержание озона в воздухе не должно превышать предельно допустимой концентрации – 0,1 мг/м^3. Помещение для работы с озонгенерирующими аппаратами и аппаратными комплексами должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, которую необходимо включать при их работе.

К работе с озонгенерирующими аппаратами и аппаратными комплексами **не должны допускаться лица**, страдающие различными дыхательными и сердечными заболеваниями (астмой, эмфиземой, бронхоэктазиями и трахеитами, различными аллергическими заболеваниями с недостаточностью окислительных фермен-тов, низким уровнем гемоглобина, болезнями сердца, повышенным давлением крови, заболеваниями почек и пр.).

Отбор пациентов на лечение осуществляется согласно вышеуказанным ограничениям.

ВНИМАНИЕ !

Основными симптомами отравления озоном являются сначала возбуждение, затем угнетение общей и рефлекторной деятельности, расстройство двигательной активности, дыхания, потеря ориентации в пространстве и восприятия окружающей среды и т.п. В случае отравления пострадавшему необходим свежий воздух, покой и тепло. При остром отравлении пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух, провести ингаляцию кислородом, согревание грелками, дать выпить 30 мл 40%-ного раствора глюкозы и 10 мл 10%-ного раствора CaCl2. В случае потери сознания пострадавшего госпитализируют, где ему также обеспечивают доступ к свежему воздуху, создают покой и тепло, дают крепкий горячий чай, из лекарств- отхаркивающие, успокаивающие и обезболивающие препараты. При астмоидных явлениях проводят ингаляцию 2%-ным раствором

соды и прием лекарств – атропина и адреналина. Как правило, пострадавший выздоравливает в течение 1-3 дней без каких-либо осложнений.

В случае применения озон/NO-содержащих лекарственных веществ в комплексе с НчУЗ и соответствующей ультразвуковой аппаратуры, для защиты рук врача от возможного неблагоприятного воздействия контактного ультразвука (при его применении в озонных технологиях), необходимо использовать перчатки (наружные – резиновые, внутренние - хлопчато-бумажные).

Кроме того, необходимо особо отметить высокую вероятность разрушения материала резиновых перчаток при непосредственном контакте их как с озон/NO-содержащей воздушной смесью, так и с озон/NO-содержащими эмульсиями различных лекарственных растворов и озонированными маслами. Для исключения опасности разрушения материала резиновых перчаток и возможности инфицирования рук врача во время оперативных вмешательств и лечебных манипуляций особоопасными бактериальными и вирусными инфекциями (например, палочка Коха, вирусные гепатиты, ВИЧ, вирусы гриппа и другие виды высококонтагиозных ифекций), необходимо использование перчаток только из озоностойких материалов, например, из силиконовой резины и других современных материалов. Указанное обосновывается тем, что в контактной озонсодержащей среде (озонированные растворы, эмульсии, масла и пр.) материал резиновых перчаток сохраняет свою герметичность не более 15-20 мин. в зависимости от их толщины, динамики оперативных движений, контакта с инструментарием и оперируемыми органами, в то время как оперативные вмешательства и перевязки длятся, как правило, более указанного выше времени.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

– работа аппаратов со снятой крышкой блока управления (приборного блока);

– работа аппаратов **без подсоединения** озонотводящих и озонподводящих магистралей;

– **совместное использование** с озон/NO-содержащей воздушной смесью лекарственных веществ, содержащих эфир или его дериваты;

– работа аппаратов с использованием **резиновых трубок** (для озонирования) и других составных частей, не входящих в комплект;

– работа аппаратов **без использования** дезактиватора избыточного озона;

– размещение емкости с озонируемым лекарственным раствором **выше уровня** генератора озона (приборного блока);

– **выключение** озонгенерирующих аппаратов из сети **до окончания работы** компрессора;

– перемещение аппаратов, их ремонт, дезинфекция **до отключения** их от сети;

– применение самодельных предохранителей;

– работа аппаратов **без контроля** медперсоналом.

5. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АППАРАТА “ОЗОТРОН” В КЛИНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Показаниями к применению озон/NOсодержащих лекарственных веществ являются:

– осложненное течение послеоперационных ран и раневая инфекция;

– послеоперационные раны;

– абцессы, фурункулы, флегмоны, панариции, маститы и т.д;

– трофические язвы нижних конечностей;

– ожоги и отморожения;

– травматические повреждения мышечно-связочного аппарата (открытые переломы, остеомиелиты);

– гнойно-некротические процессы при сахарном диабете;

– кольпиты, вагиниты, гинетальный герпес, кондиломотоз;

– нейродермиты, экземы, пиодермия, простой герпес и т.д.;

– стоматиты, парадонтиты, флегмоны ЧЛО и т.д.;

– отиты, воспалительные заболевания придаточных пазух носа и т.д.

Противопоказанием к применению озон/NO-содержащих лекарственных веществ являются:

– взаимодействие газовых смесей, включающих озон, на органы дыхательных путей и, прежде всего, на сурфактант легкого;

– индивидуальная непереносимость озона;

– закрытоугольная форма глаукомы;

– тяжелые проявления ишемической болезни сердца;

– тяжелые нарушения сердечного ритма;

– тяжелый аортальный клапанный стеноз;

– эндотоксемия;

– применение в комплексе с другими нитропрепаратами и препаратами, усиливающими образование NO в организме и фармакологическую активность нитропрепаратов (например, “Виагра”) и пр.

6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ВЫСОКОАКТИВНЫХ ОЗОН ИЛИ ОЗОН/NO-СОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Приготовление целевых высокоактивных озон/NO-содержащих лекарственных веществ **(рис.4)** осуществляется с использованием аппарата "**Озотрон**" путем автономного барботирования исходного лекарственного вещества (растворы антисептиков, дистиллированная вода, физиологический раствор, 5-10% масляная эмульсия типа "масло в воде", растительное масло и пр.) озон/NO-воздушной смесью. При этом технологическая емкость (контейнер) со съемной крышкой (из комплекта аппарата **"Озотрон"**) заполняется исходным лекарственным раствором. Один из штуцеров крышки подсоединяется к дезактиватору избыточного озона, а второй - к трубке подвода озон/NO-содержащей воздушной смеси. В случае приготовления озон/NO-содержащего лекарственного раствора без применения крышки, трубка подвода озон/NO-содержащей воздушной смеси опускается непосредственно в технологическую емкость.

Также, приготовление озон/NO-содержащих веществ возможно осуществлять с применением НчУЗ. При этом барботирование лекарственного раствора озон/NO-содержащей воздушной смесью осуществляют в поле высокоамплитудного НчУЗ с использованием волновода-инструмента, вводимого через канал в крышке техноголо-гической емкости или непосредственно в емкость (**рис.4в**).

Параметры и режимы приготовления озон/NO-содержащих лекарственных веществ:

1) Озонированные физиологический раствор, дистиллят, фурациллин (1 : 5000):

– оптимальная концентрация озона в озон/NO-содержащей воздушной смеси – 1-5 г/м^3;

– расход озон/NO-содержащей воздушной смеси – не более 0,5 л/мин;

– экспозиция воздействия озон/NO-содержащей воздушной смесью в зависимости от объема раствора: 250 мл – 10-15 мин; 400 мл – 20-25 мин; 1 л - 40-45 мин, 3 л - 60 мин.

При использовании НчУЗ параметры и режимы озвучивания растворов следующие:

– частота ультразвуковых колебаний – 26,5 кГц;

– амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента – 60-80 мкм.

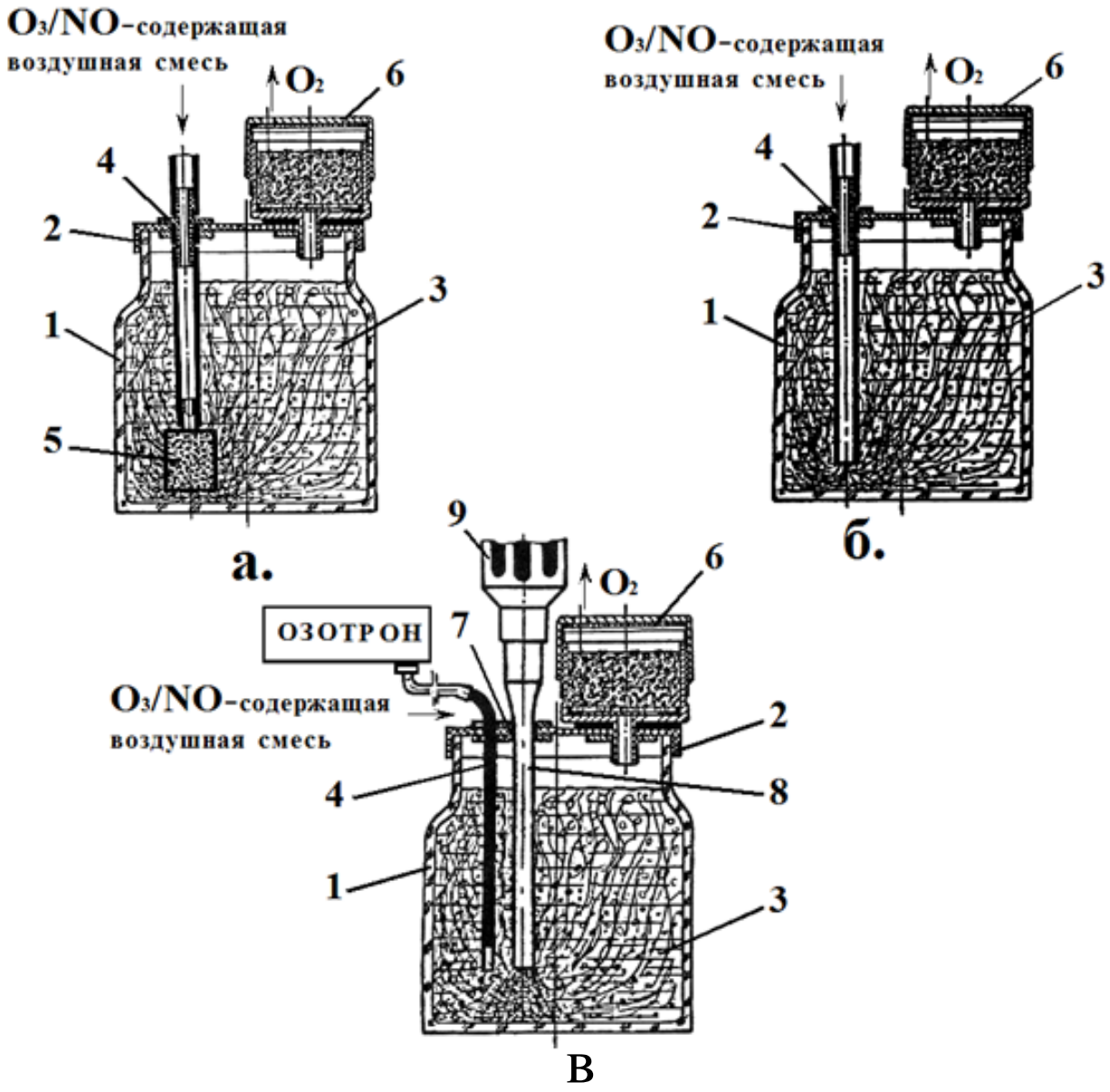


Рис. 4. Схемы **приготовления** целевых лекарственных веществ:

а – схема барботирования водного раствора (например, 0,9% раствора NaCl) озон/NO-содержащей воздушной смесью;

б – схема барботирования масляного раствора (например, растительного масла, 5-10% масляной эмульсии типа “масло в воде”) озон/NO-содержащей воздушной смесью;

в – схема барботирования водного или масляного раствора озон/NO-содержащей воздушной смесью в поле НчУЗ

1 – емкость; 2 – съемная крышка; 3 – исходный лекарственный раствор; 4 – штуцер с патрубком подвода озон/NO-содержащей воздушной смеси; 5 – диспергатор-распылитель; 6 – дезактиватор избыточного озона; 7 – канал для волновода-инструмента; 8 – волновод-инструмент; 9 – акустический узел.

2) Озонированные растительное масло, масляная эмульсия типа “масло в воде”:

– оптимальная концентрация озона в озон/NO-содержащей воздушной смеси – 1-5 г/м^3;

– расход озон/NO-содержащей воздушной смеси – не более 0,5 л/мин;

– экспозиция воздействия озон/NO-содержащей воздушной смесью в зависимости от объема раствора: 500 мл – 25-30 мин; 1 л – 40-45 мин, 1,5 л – 60 мин.

При использовании НчУЗ параметры и режимы озвучивания растворов следующие:

– частота ультразвуковых колебаний – 26,5 кГц;

– амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента – 60-80 мкм.

7. ЭТАПЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОЧАГ ИНФЕКЦИИ

7.1. Аэрация предварительно санированных очагов воспаления потоком озон/NO-содержащей воздушной смеси, осуществляется при следующих параметрах и режимах:

– концентрация озона в озон/NO-содержащей воздушной смеси – 1-5 г/м3;

– расход озон/NO-содержащей воздушной смеси – не более 0,5 л/мин;

– экспозиция воздействия озон/NO-содержащей воздушной смесью в зависимости от выраженности патологического процесса и площади очага инфекции – 5-30 мин.

7.2. Аппликация патологического очага технологической прокладкой (3-4 слоя марли), пропитанной озон/NO-содержащим лекарственным веществом (озонированные физиологический раствор, дистиллят, фурациллин, растительное масло или масляная эмульсия типа “масло в воде”) осуществляется при следующих параметрах и режимах:

– концентрация озона в озон/NO-содержащей воздушной смеси – 1-5 г/м^3;

– режим воздействия – контактный в виде пропитанных озон/NO-содержащим лекарственным веществом технологической прокладки или тампона, укладываемых на очаг инфекции на период от 1 часа до 8 часов.

В случае применения энергии НчУЗ (для усиления диффузии лекарственного вещества) осуществляется озвучивание очага инфекции при следующих параметрах и режимах:

– частота ультразвуковых колебаний – 26,5 кГц;

– амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента

– 20-60 мкм;

– режим контактного ультразвукового воздействия – непрерывный или прерывистый режим озвучивания;

– экспозиция ультразвукового воздействия – 10-60 сек.;

– экспозиция аппликации в зависимости от используемого озон/NO-содержащего лекарственного вещества:

– для физиологического раствора, дистиллята, фурациллина (1:5000) – 10-40 сек.;

– для растительного масла или масляной эмульсии типа “масло в воде” – 5-30 сек.

7.3. Озон/NO-ультразвуковая санация очагов воспаления путем распыления энергией НчУЗ озон/NO-содержащих лекарственных веществ с созданием аэрозольного факела, несущего большую кинетическую энергию, осуществляется при следующих параметрах и режимах:

– частота ультразвуковых колебаний – 26,5 кГц;

– амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента (“распылителя”) – 60-100 мкм;

– расход озон/NO-содержащего лекарственного раствора – 5-30 мл/мин;

– экспозиция воздействия аэрозольным факелом на очаг инфекции -10-30 сек.

7.4. Озон/NO-ультразвуковая санация очагов воспаления (с одновременной импрегнацией озон/NO-содержащего лекарственного вещества) через промежуточный озон/NO-содержащий раствор лекарственного вещества с одновременным барботированием лекарственного раствора озон/NO-содержащей воздушной смесью или без него, осуществляется при параметрах и режимах ультразвукового воздействия:

– частота ультразвуковых колебаний при озвучивании тканей через озон/NO-содержащий промежуточный лекарственный раствор – 26,5 кГц;

– амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента – 40-80 мкм;

– расстояние от излучающего торца волновода-инструмента до озвучиваемой поверхности – не менее 3-5 мм;

– режим ультразвукового воздействия – непрерывный или прерывистый режим озвучивания;

– концентрация озона в озон/NO-содержащей воздушной смеси – 1-5 г/м^3;

– расход озон/NO-содержащей воздушной смеси – не более 0,5 л/мин;

– экспозиция ультразвукового воздействия – 30-300 сек.

7.5. Контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация (фонофорез) озон/NO-содержащих растворов лекарственных веществ в предварительно санированную область, осуществляется при следующих параметрах и режимах ультразвукового воздействия:

– частота ультразвуковых колебаний при контактном озвучивании тканей через промежуточное озон/NO-содержащее лекарственное вещество – 26,5 кГц;

– амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента – 40-80 мкм;

– режим контактного ультразвукового воздействия – непрерывный или прерывистый режим озвучивания;

– экспозиция ультразвукового воздействия – 10-60 сек.

8. ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА “ОЗОТРОН” В КЛИНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Методика может быть использована при лечении ран и длительно незаживающих язв, пролежней, раневых и естественных полостей организма, как правило, на второй или третьей фазах раневого процесса путем отграничения очага инфекции от окружающих здоровых тканей или окружающей среды и проведения **аэрации предварительно санированных очагов воспаления потоком озон/NO-содержащей воздушной смеси.**

Перед осуществлением аэрации раневую поверхность очищают от мази и некротических тканей стандартными методами или с использованием НчУЗ, после чего очаг воспаления увлажняют дистиллированной водой. При проведении аэрации в замкнутом

пространстве для постоянного контакта озон/NO-содержащей воздушной смеси с раневой поверхностью, поддержания высокой концентрации озона в потоке озон/NO-содержащей воздушной смеси и исключения накопления его в воздухе помещения, он подается в герметизирующий полимерный чехол, изготавливаемый, например, из полиэтиленовой пленки (поставляется по отдельному заказу) или раноограничитель необходимого типоразмера.

Предварительно стерилизованный герметизирующий полимерный чехол необходимого типоразмера со штуцерами для подвода озонсодержащей смеси и отвода избыточного озона, надевают и закрепляют на поясе, руке или ноге пациента посредством жгута крепления (**рис. 5 а, б, в**). Далее подсоединяют к одному из штуцеров герметизирующего чехла, посредством подающей трубки, аппарат **“Озотрон”**, а к другому штуцеру – дезактиватор избыточного озона.

Для проведения локальной аэрации (**рис.6**), на очаг инфекции накладывают раноограничитель, в одно боковое отверстие которого устанавливают подающую озон/NO-содержащую смесь канюлю, сообщающуюся с аппаратом **“Озотрон”**, а к другому подключают дезактиватор избыточного озона. Раноограничитель при аэрации плотно прижимают к поверхности патологического очага.

Для проведения аэрации патологически измененной полости организма осуществляют предварительную санацию полости общепринятыми методами или с применением НчУЗ, после чего вводят канюлю (из комплекта аппарата **“Озотрон”**) в устье полости с достижением ее герметизации, например, применением направля-ющей втулки для вновь сформированных полостей или раноограни-чителя для естественных полостей (канюлю вводят в осевое отверстие направляющей втулки или раноограничителя), и подают в полость озон/NO-содержащую воздушную смесь (**рис.7**).

В зависимости от глубины и конфигурации патологически измененной полости канюля, подающая озон/NO-содержащую воздушную смесь, имеет возможность возвратно-поступательного перемещения в глубь полости. При этом обеспечивается ее аэрация в труднодоступных зонах в глубине полости.

Аэрацию очагов инфекции потоком озон/NO-содержащей воздушной смеси производят при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.1.

В результате применения данной методики лечения ран и раневой инфекции в течение первых трех суток отмечается заметное снижение отека тканей, регресс классических признаков воспаления, отторжение вместе с экссудатом неудаленных при хирургической об-

работке некротизированных тканей. На 3-5 сутки лечения озоном в ране появляются яркие мелко-зернистые грануляции, краевая эпителизация, снижаются признаки общей интоксикации, нормализуется пульс и температура тела.

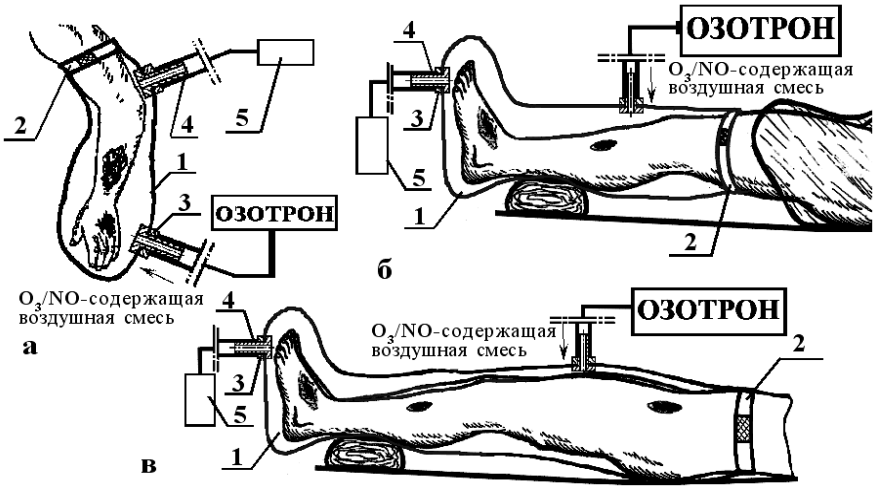


Рис. 5. Схемы проведения **аэрации** озон/NO-содержащей воздушной смесью очагов воспаления:

а – аэрация верхней конечности; **б** – аэрация нижней конечности; **в –** аэрация нижнего отдела туловища

1 – герметизирующий чехол; 2 – жгут крепления; 3 – штуцер; 4 – трубка; 5 – дезактиватор избыточного озона.

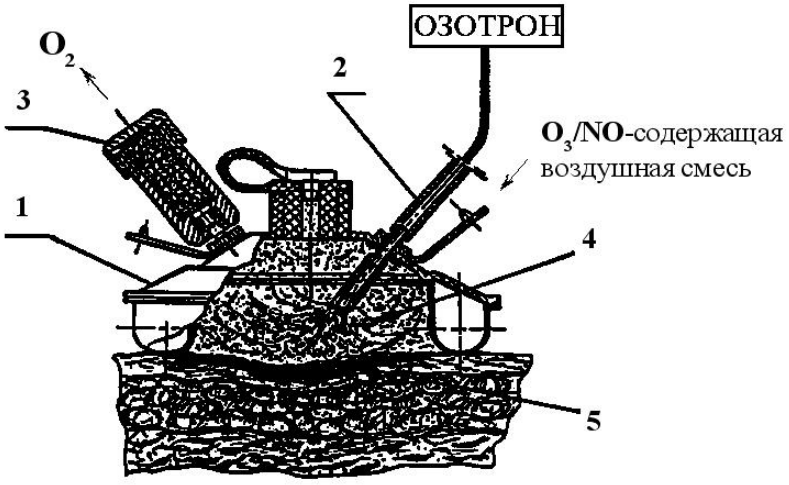


Рис.6. Схема локальной **аэрации** очага инфекции озон/NO-содержащей воздушной смесью

1 – раноограничитель; 2 – подающий патрубок; 3 – дезактиватор избыточного озона; 4 – поток озон/NO-содержащей газовой смеси; 5 – очаг инфекции.



Рис.7. Схема **аэрации** раневой полости озон/NO-содержащей воздушной смесью

1 – направляющая втулка; 2 – канюля.

9. КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА “ОЗОТРОН” С НИЗКОЧАСТОТНЫМ УЛЬТРАЗВУКОМ В КЛИНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

9.1. Озон/NO-ультразвуковые методы в лечении ран и раневой инфекции

9.1.1. Методика лечения с применением озон/NO-содержащих лекарственных веществ и энергии НчУЗ

Данная методика применяется при лечении гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей, длительно незаживающих трофических язв, рожистых воспалений, гнойных очагов при остеомиелите, синдрома диабетической стопы, пролежней, в комбустологии при лечении ожогов, отморожений, гнойных ран хирургического и травматического происхождения и пр.

Методика включает в себя следующие этапы.

Первый этап – озон/NO-ультразвуковая санация через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. В процессе реализации этого этапа лечения, выполняемого, как правило, в первой фазе раневого процесса, рану заполняют (**рис.8а**) озон/NO-содержащим лекарственным раствором, например озон/NO-содержащим физиологическим раствором, а при неглубоких и плоских ранах, для предотвращения растекания жидкости, рану отграничивают раноограничителем (**рис.8б**) необходимого типоразмера, который через подающий штуцер заполняют озон/NO-содержащим физиологическим раствором, перекрывая при этом отводящий штуцер пробкой. Волновод-инструмент вводят в лекарственный раствор и непрерывно перемещают его вдоль стенок раневой полости возвратно-поступательными или круговыми движениями, подвергая воздействию ультразвука каждый участок раневой поверхности. При использовании раноограничителя волновод-инструмент вводят через отверстие направляющей втулки раноограничителя.

В случае проведения **озон/NO-ультразвуковой санации** раневых полостей, применяют внутриполостные расширители-ограничители, входящие в состав ультразвуковых аппаратов (например, **“Тонзиллор-ММ”**, **“Гинетон-ММ”**, **“Кавитон”** и др.). При этом озон/NO-содержащий лекарственный раствор подают и эвакуируют через отверстие в рукоятке расширителя-ограничителя. Озвучивание очага инфекции осуществляют при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4.

Во избежание гидротермической деструкции тканей в зоне озвучивания не следует допускать прямого контакта излучающего торца волновода-инструмента с поверхностью раны. При этом, он должен находиться под слоем жидкости, так как выведение его на поверхность вызывает вскипание жидкости, что снижает проявление кавитации и затрудняет санацию раны. После санации отработанный лекарственный раствор эвакуируют из области санации очага инфекции с помощью хирургического электроотсасывателя.

При осуществлении данного этапа возможно проводить дополнительное барботирование лекарственного раствора озон/NO-содержащей воздушной смесью (**рис.8в**). Это обеспечивает поддержа-ние высокой концентрации озона в лекарственном растворе в процессе санации.

Озон/NO-ультразвуковую санацию через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор производят при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4. Возможно дополнительно использовать **озон/NO-ультразвуковую санацию** путем распыления струйно-аэрозольного факела озон/NO-содержащего лекарственного раствора, например, 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсии типа “масло в воде” на очаг инфекции (**рис.9**). В процессе его выполнения производят напыление на поверхность очага инфекции факелом ультразвуковой аэрозоли лекарственного раствора, используя полый волновод-инструмент “распылитель”, при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.3. При этом расстояние между волноводом-инструментом и поверхностью очага инфекции составляет от 20 до 50 мм.

Второй этап – контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация (фонофорез) озон/NO-содержащего лекарственного вещества. Этот этап лечения, выполняется, как правило, на второй или третьей фазах раневого процесса и применяется в процессе лечения ран, имеющих поверхностные неровности, для обеспечения дополнительной импрегнации лекарственного вещества в более глубокие отделы, прилежащие к зоне контактного озвучивания очага инфекции. Контактная **озон/NO-ультразвуковая импрегнация** производится через технологическую прокладку (2-4 слоя марли), пропитанную озонированным маслом или 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа “масло в воде” (**рис.10**) волноводом-инструментом при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5.

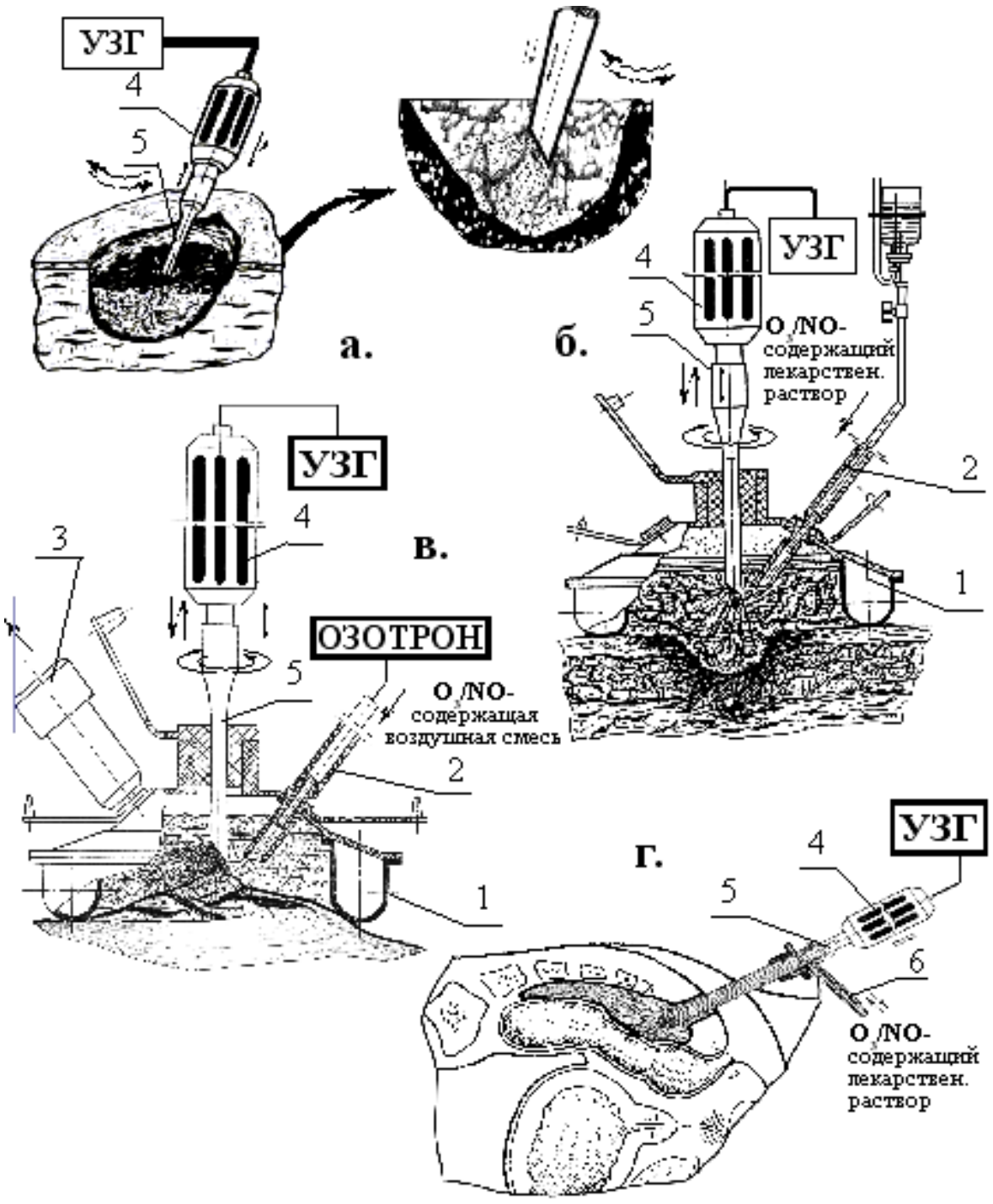


Рис. 8. Схемы **озон/NO-ультразвуковой санации** очагов инфекции:

а – санация очага без применения раноограничителя; **б** – санация очага с применением раноограничителя и озон/NO-содержащего лекарственного раствора; **в** – санация очага с применением раноограничителя и озон/ NO-содержащей воздушной смеси; **г** – санация раневой полости с применением расширителя-ограничителя

1 – раноограничитель; 2 – подающий патрубок; 3 – дезактиватор избыточ-ного озона; 4 – акустическая система; 5 – волновод-инструмент; 6 – внутриполостной расширитель-ограничитель.

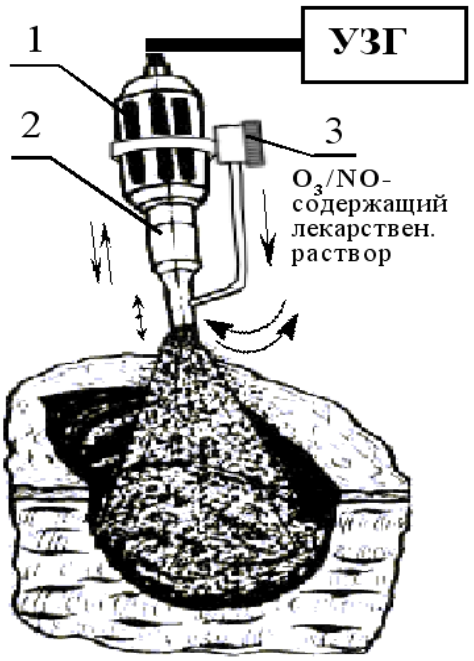


Рис. 9. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** путем распыления струйно-аэрозольного факела озон/NO-содержащего лекарственного раствора
1 – акустическая система;
2 – волновод-инструмент;
3 – контейнер для лекарственного раствора.

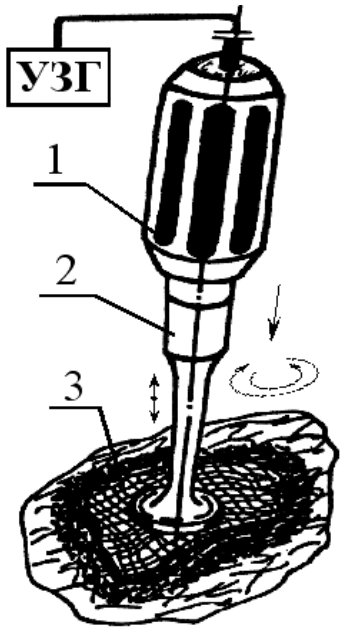


Рис. 10. Схема **контактной озон/NO-ультразвуковой импрегнации**
1 – акустическая система;
2 – волновод-инструмент;
3 – технологическая прокладка.

9.2. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения онкологических больных

9.2.1. Методика профилактики имплантационного метастазирования при хирургическом лечении опухолей легкого с применением озон/NO-содержащих лекарственных веществ и энергии НчУЗ

В настоящее время хирургическое лечение злокачественных опухолей легкого является наиболее эффективным, но статистика показывает, что 5-летний срок переживает не более 20-30% оперированных больных и заметной тенденции к улучшению этих результатов не наблюдается. Это связывают с тем, что при проведении операции удаления опухоли легкого, при тщательном соблюдении принципа абла-

стики, в смывах из плевральной полости в 40-60% случаев обнаруживают клетки и группы клеток опухоли, которые могут являться причиной развития ранних рецидивов и имплантационных метастазов и, как следствие, причиной смерти больных в отдаленные сроки после радикальной операции. Это свидетельствует о необходимости совершенствования оперативной техники и создания методов ингибирования и инактивирования, вплоть до разрушения, диссеминированных опухолевых клеток, исключающих массивное их имплантирование в ткани и сосудистое русло.

Учитывая высокие санирующие и инактивирующие инфектант свойства НчУЗ (Н.С.Сергеева и др., 1999; В.И.Лощилов, 2000; Е.Г.Амброзевич, С.В.Альков, А.В.Нестеров и др., 2002; А.Л.Николаев, 2004), а также высокие абластические свойства озона (В.В.Педдер, 1989 и др.) и оксида азота (Д.А.Винк, Й.Водовоз, Дж.А.Кук и др, 1998; Х.Маеда, Т.Аканке, 1998; Т.Г.Щербатюк и др., 2004 и пр.)**,** перспективным является возможность предоперационного, интраоперационного и послеоперационного воздействий НчУЗ как отдельно, так и в комплексе с озон/NO-содержащими лекарственными веществами на ткани опухоли, а также диссеминированные опухолевые клетки с обеспечением повышения эффективности их инактивации и разрушения, в том числе, снижения вероятности их диссеминации из операционного поля (В.В.Педдер, В.К.Косенок, М.В.Набока, В.Н.Мироненко и др., 2004).

Методику воздействия на плевральную полость осуществляют следующим образом. После торакотомии и разделения спаек плевральной полости, производят **озон/NO-ультразвуковую санацию** полости (**рис.11**) путем распыления в ней озонированной 30-45% масляной эмульсии типа “масло в воде” для создания исходной канцероцидной среды, а также разрушения раковых клеток, возможно находящихся там, при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.3. Далее производят лимфодиссекцию стандартным способом или с применением ультразвукового скальпеля. После этого производят, как минимум, трехкратное промывание плевральной полости озон/NO-содержащим физиологическим раствором и осушают полость.

Далее, производят резекцию легкого или его части с коагуляцией и лигированием сосудов стандартным способом или с применением УЗ инструментов в соответствии с принятыми приемами абластики. После этого, плевральную полость заполняют озон/NO-содержащим физиологическим раствором, производят контроль герметичности швов, частично расправляют легкое, промывают полость, осушают ее и устанавливают дренажные трубки.

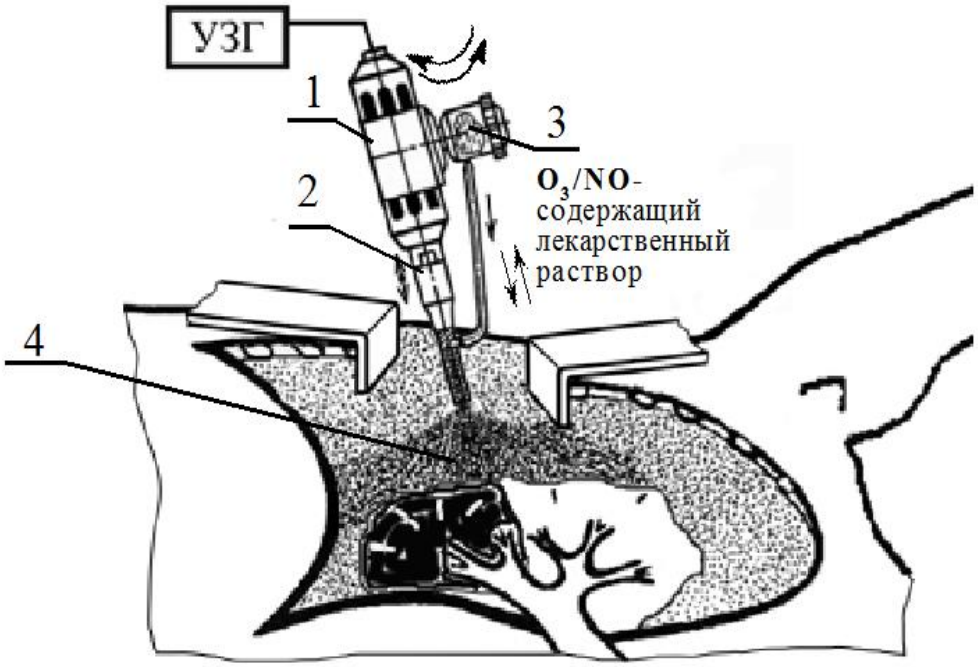


Рис. 11. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** плевральной полости **НчУЗ распылением** струйно-аэрозольным факелом лекарственного вещества (перед проведением лимфодиссекции)

1 – акустическая система; 2 – волновод-инструмент; 3 – контейнер для лекарственного раствора; 4 – струйно-аэрозольный факел.

Затем, вновь заполняют полость озонированной 20-30% масляной эмульсией типа “масло в воде” и производят **озон/NO-ультразвуковую санацию (с одновременной импрегнацией озон/NO-содержащего лекарственного вещества)** операционной области через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор (**рис.12**) при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4 в течение 5-10 мин. Возможно, на данном этапе, одновременно с озвучиванием полости барботировать озон/NO-содержащую воздушную смесь через дренажные трубки. По окончании озвучивания, плевральную полость осушают, заполняют ее вновь озон/NO-содержащим физиологическим раствором. Эндотрахеальную трубку выводят в трахею. Оперированное легкое, расправляясь, занимает своим объемом гематоракс. После этого торакотомную рану послойно ушивают. При этом производят **озон/NO-ультразвуковую санацию** каждого из ушиваемых слоев путем послойного напыления озонированной 30-45% эмульсии типа “масло в воде” **(рис.13)** при

параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.3. В дальнейшем, дренажные трубки присоединяют к вакуум-аспиратору.

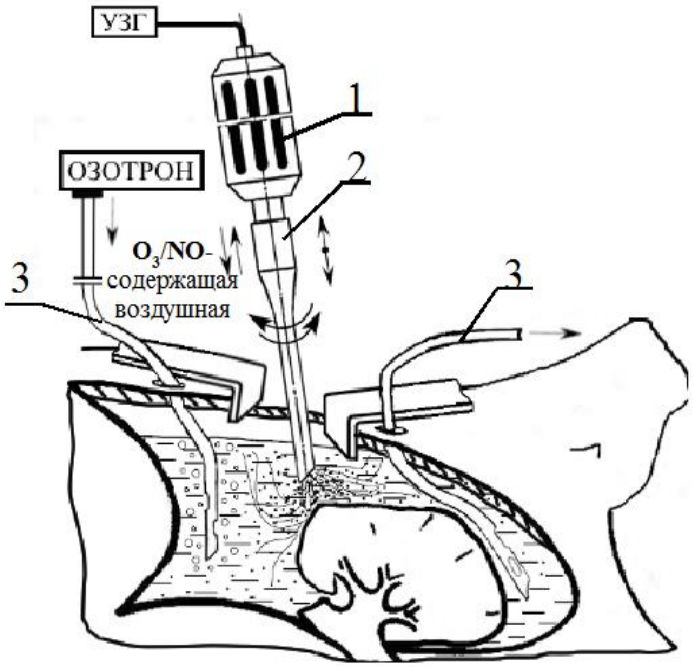


Рис.12. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** плевральной полости через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор

1 – акустическая система; 2 – волновод-инструмент; 3 – дренажные трубки.

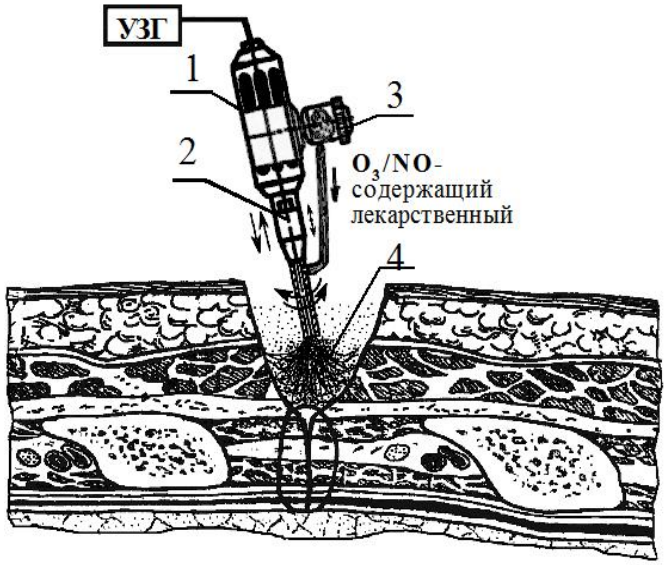


Рис.13. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** ушиваемых слоев путем напыления струйно-аэрозольным факелом лекарственного вещества

1 – акустическая система; 2 – волновод-инструмент; 3 – контейнер для лекарственного раствора; 4 – струйно-аэрозольный факел.

9.2.2 Методика комплексного озон/NO-ультразвукового воздействия в лечении и профилактике осложнений после сочетанного хирургического и лучевого лечения онкологических больных

Основные современные методы лечения онкологических заболеваний (хирургический, лучевой, химиотерапевтический), как правило, являются агрессивными по отношению как к окружающим опухоль тканям или зоне оперативного вмешательства, так и к организму в целом.

Основными факторами агрессии при хирургическом лечении опухоли выступают: операционная травма, сопровождающаяся нарушением микроциркуляции, отеком, ишемией тканей, болевым синдромом, болевой контрактурой мускулатуры, резорбтивной эндогенной интоксикацией и пр. (М.И.Кузин, Б.М.Костюченок, 1980).

Основными факторами агрессии при лучевом лечении опухоли по данным Г.А.Зедгенидзе и др. (1985) являются: ионизирующее излучение, продукты радиолиза как тканей опухоли, так и окружающих тканей (активные радикалы, свободные формы кислорода, ионные пары, а также продукты цепных реакций и пр.), приводящих к развитию лучевых реакций местного и общего повреждения. Указанные реакции вызывают: расстройство микроциркуляции (стаз, спазм мелких кровеносных сосудов), отек облученных тканей, ишемию, десквамацию эпителия, лучевые мукозиты, экссудативное и эритематозное воспаления, местные кровоизлияния, лучевой фиброз, индурацию и склероз тканей, нарушение функционирования органов, общую и местную гипертермию, нарушение деятельности сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервной и кроветворной систем, общую интоксикацию и пр.

Основными факторами агрессии при химиотерапевтическом лечении выступают: токсические лекарственные вещества разнонаправленного действия, приводящие к тромбозам и тромбофлебитам, локальным некрозам кожи, подкожно-жировой клетчатки, воспалительным реакциям в местах введения химиотерапевтических препаратов, общая и органная токсичность, угнетение кроветворения, иммунодепрессия, тяжелые метаболические нарушения, полиневриты и пр.

К настоящему времени сочетанное и комбинированное лечение онкологических больных находит все большее применение в лечении местнораспространенных и генерализованных форм злокачественных новообразований, что, соответственно, приводит к увеличению количества местных и общих осложнений.

Таким образом, вопрос о совершенствовании методов и реализующих их технических средств для повышения эффективности профилактики и лечения осложнений, а также коррекции сопутствующих патологических состояний онкологических больных является одним из актуальных вопросов современной онкологии.

Основными звеньями патогенеза воспаления и течения раневого процесса являются:

– альтерация тканей (разрушение, некроз, некробиотические изменения тканей, массивное выход токсинов, продуктов распада тканей);

– фаза экссудативного воспаления (отек, ишемия, гипоксия, расстройство микроциркуляции, тканевой интоксикации);

– фаза пролиферативного воспаления;

– фаза рубцевания и организации соединительной ткани.

При оперативном лечении, на фоне измененных лучевой терапией тканей, замедляются процессы репаративной регенерации, вызванные расстройством микроциркуляции, ишемией тканей, снижением местной иммунной регуляции и пр., что приводит к повышению частоты инфекционных осложнений и удлинению сроков заживления послеоперационной раны (до 6 и более месяцев).

Поэтому, для стимулирования процесса заживления послеоперационной раны, как правило, осложненной в процессе сочетанного и комбинированного лечения онкологических больных возможно применение медицинских технологий, включающих в себя многоэтапное комплексное воздействие на патологический очаг низкочастотного ультразвука и физико-химических факторов в виде озон/NO-содержащих лекарственных веществ в разных фазовых состояниях (В.В.Педдер, И.В.Сургутскова, М.В.Набока и др., 2005). При этом, учитывая клинические варианты проявления лучевых повреждений и индивидуальные особенности течения раневого процесса у различных групп больных, прошедших сочетанное или комбинированное лечение, нередко сопровождающихся осложнениями, нами предложены различные подходы и тактика лечения онкобольных с применением комплекса вышеуказанных физических и физико-химических факторов.

Особенности протекания раневого процесса и наличие осложненного его течения требует подразделения групп больных, у которых осуществляют озоно/NO-ультразвуковой метод лечения.

Так, к **первой группе** относят больных с наличием открытой раны, лучевой язвы, очагового некроза после химиотерапии, характерными особенностями которых являются отсутствие явлений пролиферации и эпителизации, грануляции раны, возможно с явлениями инфекционных и гнойно-септических осложнений. У данной

группы больных после общепринятой хирургической обработки ран, а также по показаниям проводят антибиотикотерапию с учетом резистентности микрофлоры, регулярные перевязки ран с обработкой антисептическими веществами, накладывают абсорбирующие повязки и проводят мазевые гидрофильные аппликации для достижения дренирования и очищения раны от детрита, гноя, также осуществляют некрэктомию. Дополнительно к указанному лечению осуществляют этап озон/NO-ультразвуковой обработки раны и прилежащих тканей.

Ко **второй группе** относят больных с неповрежденными кожными покровами, с проявлениями лучевого дерматита, фиброза, контрактурами и пр. У данной группы по общепринятым методикам проводят местное лечение противовоспалительными мазевыми аппликациями, кинезиотерапией, лечебным массажем. Дополнительно к указанному лечению осуществляют этап озон/NO-ультразвуковой обработки раны и прилежащих тканей путем контактного озвучивания поврежденных тканей через технологическую прокладку, пропитанную озон/NO-содержащим лекарственным веществом.

К **третьей группе** относят больных с явлениями лучевого эпителиита: лучевого цистита, лучевой проктит, лучевой вагинит.

У данной группы по общепринятым методикам проводят инстилляцию противовоспалительными и антимикробными растворами, применяют лечебные микроклизмы, введение мазевых лечебных тампонов.

Дополнительно к указанному лечению осуществляют этап озон/NO-ультразвуковой обработки раны и прилежащих тканей.

Метод лечения включает в себя несколько этапов, отдельные из которых целенаправленно используют применительно к той или иной группе больных.

В качестве примера приводим лечение больной, имеющей в анамнезе фибросаркому бедра, получившей комбинированное лечение по основному заболеванию, вызвавшему трофическую постлелучевую язву бедра в области удаленной опухоли.

Первый этап (рис.14) – озон/NO-ультразвуковая санация раны (фаза экссудативного и пролиферативного воспаления) через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. Для этого на очаг инфекции устанавливают раноограничитель, заполняют его озон/NO-содержащим физиологическим раствором, погружают в него волновод-инструмент «пика» и осуществляют высокоамплитудное озвучивание очага инфекции через промежуточный раствор при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4. Озон/NO-

ультразвуковую санацию раны осуществляют, в среднем, в течение 2-4 месяцев (в связи с вышеуказанными особенностями течения раневого процесса у первой группы больных) до момента очистки раны от некротических масс, появления и роста грануляций, до фазы эпителизации.



Рис.14. Этап **озон/NO-ультразвуковой санации** раны через промежуточный лекарственный раствор.

Второй этап (рис.15) – **озон/NO-ультразвуковая санация** раны путем напыления струйно-аэрозольным факелом озон/NO-содержащего лекарственного вещества (фаза пролиферативного воспаления, образования грануляций). Для этого, первоначально, осуществляют ультразвуковое высокоамплитудное распыление озон/NO-содержащего лекарственного вещества (озон/NO-содержащий физиологический раствор, озонированная 5-10% эмульсия типа “масло в воде” или раствор любого антисептика). Обработку проводят при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п. 7.3.

После этого проводят контактную **озон/NO-ультразвуковую импрегнацию** озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсией типа «масло в воде» **(рис.16)**. Для этого пропитывают технологическую прокладку масляной эмульсией и осуществляют среднеамплитудное озвучивание поверхности раны волноводом-инструментом «чашка». Озвучивание осуществляют путем плавного (без давления) возвратно-поступательного или кругового перемещения излучающей части волновода-инструмента при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п. 7.4. Указанные манипуляции выполняются, в среднем, в течение 2-4 месяцев.

Третий этап (рис.17) - озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего лекарственного вещества в ткани эпителизирующейся раны (фаза эпителизации и организации рубца). Для этого на область наносят слой озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированного масла и осу-

ществляют контактное среднеамплитудное озвучивание поверхности раны волноводом- инструментом «чашка». Манипуляции выполняются, в среднем, в течение 1-2 месяцев. Озвучивание осуществляют путем плавного (без давления) возвратно- поступательного или кругового перемещения излучающей части волновода-инструмента «чашка» при параметрах и режимах, После ежедневного выполнения каждого этапа лечения рана закрывается асептической повязкой с озонированным маслом.

Данная методика комплексного озон/NO-ультразвукового воздействия является эффективной и может быть использована в программах лечения осложнений, а также реабилитации онкологических больных после сочетанного хирургического и лучевого лечения.



Рис.15. Этап **озон/NO-ультразвуковой санации** раны путем напыления струйно-аэрозольным факелом озон/NO-содержащего лекарственного вещества



Рис.16. Этап **озон/NO-ультразвуковой импрегнации** озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсией типа «масло в воде» в рану через технологическую прокладку



Рис.17. Этап **озон/NO-ультразвуковой импрегнации** на фазе эпителизации и организации рубца.

9.2.3. Метод комплексного озон/NO-ультразвукового лечения осложнений у больных раком гортани

В настоящее время рак гортани составляет 1-4% в общей структуре онкологической заболеваемости и занимает первое место среди злокачественных опухолей верхних дыхательных путей, составляя 65-70% (И.С.Матакова, 2004).

Основные методом лечения рака гортани является **комбинированный**, включающий в себя хирургический, лучевой и химиотерапевтический в разных последовательностях (В.О.Ольшанский и др., 2001; С.Л.Дарьялова, 2001).

Комбинированное лечение больных распространенным раком ЛОР органов (языка, гортани, носоглотки, ротоглотки), а также верхних отделов трахеи, шейного отдела пищевода сопровождаются вскрытием просвета органов верхних отделов дыхательного и пищеварительного тракта, наложением анастомозов, созданием оро-, трахео- и эзофагостом. Наличие резидентной микрофлоры в сочетании с патогенной внутрибольничной микрофлорой в условиях движения воздуха при акте дыхания и приеме пищи способствуют контаминации раны.

Факторами, приводящими к нарушению физиологической репарации тканей при сочетанном и комбинированном лечении злокачественных опухолей являются: операционная травма, отек, ишемия тканей, нарушения микроциркуляции, болевой синдром, резорбтивная эндогенная интоксикация, повреждающее воздействие продуктов радиолиза, лучевые эпителииты, лучевой фиброз, индурация и склероз тканей, нарушение деятельности органов и систем организма, нарушение местного и общего иммунитета, метаболические нарушения, полиневриты и пр. Сопутствующие заболевания, такие как гиперлипопротеинемия, хроническая сердечная недостаточность, сахарный диабет и пр. создают вкупе с вышеназванными факторами условия для неблагоприятного течения раневого процесса, приводящего к повышению частоты инфекционных осложнений и удлинению сроков заживления послеоперационной раны (E.Lohde, 1993; З.В.Волкова, 2008).

Некоторые патогенетические особенности течения раневого процесса, осложненных послеоперационных ран при комбинированном лечении больных раком гортани приведены на **рис.18**.

Присоединение и развитие вторичной инфекции послеоперационной раны происходит в 40-70% случаев и не имеет тенденции

к снижению (Ю.Л.Гамбург, 1974; В.А.Быков, 1989; В.С.Погосов и др., 1992 и пр.). Развитие инфекции приводит к нагноению и расхождению швов, несостоятельности анастомозов, образованию глоточных свищей, некрозу трансплантатов и т.д. (Е.С.Огольцова, 1984). Осложненное течение раневого процесса этой области часто приводит к социально-трудовой, физической и психологической дезадаптации, а также удлинению сроков госпитализации пациентов и необходимости последующей их реабилитации.

В связи с вышеперечисленным, в последнее время большое значение придается развитию органосохранных методов лечения, профилактике, своевременному лечению и, что особенно важно, реабилитационным мероприятиям, улучшающим качество жизни больных (П.Г.Битюцкий, 1990, Р.А.Забиров, 1992, В.И.Гарбарук, 1998, А.И.Пачес, 2000, J.S.Tobias., 1994, Е.Л.Чойнзонов, 2004).

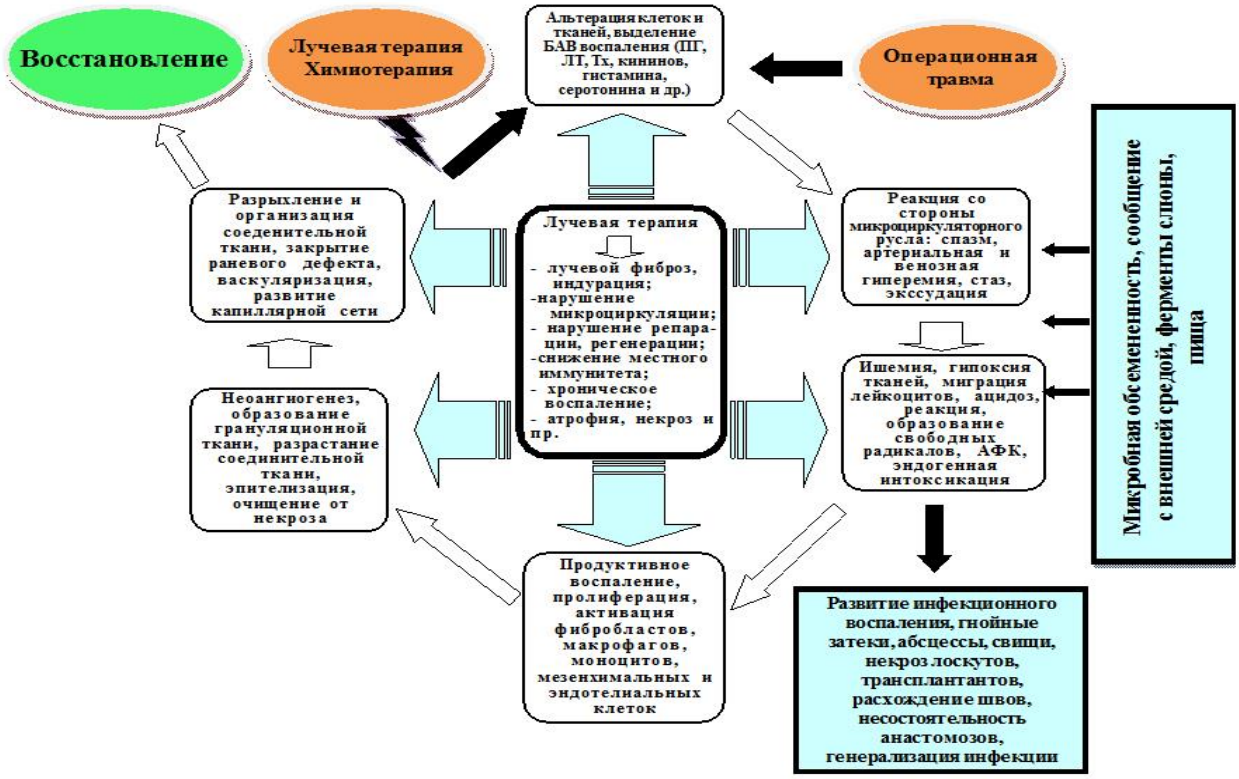


Рис.18. Патогенетические особенности течения раневого процесса осложненных послеоперационных ран при комбинированном лечении больных раком гортани.

Известны способы профилактики послеоперационных осложнений у больных раком гортани:

– формирование плановой фарингостомы (А.Г.Шантуров и др., 1978 и пр.);

– ушивание дефекта глотки в поперечном направлении 2-рядными кетгутовыми серо-серозными и серозно-мышечными швами, а также применение в пред- и послеоперационном периоде локальной прерывистой гипотермии (В.Д.Меланьин и др.,1998 и пр.);

– применение иммунокорригирующей терапии (Р.П.Свирский и др., 1997 и пр.);

– внутримышечное введение смеси антибиотиков в сочетании с десенсибилизирующими препаратами (А.Г.Шантуров, 1978; Е.В.Хрусталева, 1999);

– сочетанное применение метрогила с гипербарической оксигенацией (Е.В.Хрусталева, 2001).

Недостаточная клиническая эффективность указанных способов и их модификаций связывается с наличием в ране анаэробных микроорганизмов и ассоциативной микрофлоры; применением дорогостоящих лекарственных и сложных технических средств; отсутствием видимого влияния на измененные лучевым фиброзом местные ткани; нарушением регионарной микроциркуляции; наличием хронического асептического воспаления кожи и слизистых, как результат лучевой реакции и пр.

С учетом особенностей течения осложненных послеоперационных ран у больных со злокачественными опухолями гортани после комбинированного лечения **(рис.18)**, нами предложен, разработан (на базе Научно-производственного предприятия “Метромед”, г.Омск) и внедрен в клиническую практику кафедры онкологии ОмГМА (на базе БУЗ ОО “КОД”, г.Омск) новый высокоэффективный озон/NO-ультразвуковой метод лечения осложненных ран. Данный метод позволяет обеспечить ингибирование или прерывание тех или иных звеньев патогенеза раневого процесса **(рис.19)** с созданием условий для лучшего заживления осложненных послеоперационных ран и повышение эффективности реабилитационных мероприятий, направленных на улучшение качества жизни пациентов с данной патологией.

Предпосылками успешного внедрения озон/NO-ультразвукового метода и созданных на его основе медицинских технологий для использования в лечении осложненных ран у онкологических больных явились работы, выполненные ранее на Научно-производственном предприятии “Метромед” (г. Омск), по обоснованию применения специфических свойств озона, оксида азота (II) и низкочастотного ультразвука в лечении ран и раневой инфекции (В.В.Педдер и др., 1990-95г.г.), в том числе и в онкологии.

При этом впервые в СССР и России были разработаны и внедрены в медицинские учреждения хирургического профиля серийно выпускаемые в НПП “Метромед”: аппарат ультразвуковой пьезокерамический для обработки раневых поверхностей «**КАВИТОН**» и аппарат для газовой озонотерапии «**ОЗОТРОН**», генерирующий озон/NO-воздушную смесь для реализации вышеуказанного метода.

В качестве примера применения озон/NO-ультразвукового метода приводим лечение больного, имеющего в анамнезе злокачественное образование гортани по поводу которого пациент получил комбинированное лечение, осложнившееся инфицированием и несостоятельностью швов с формированием оротрахиоэзофа-гостомы. Метод лечения включает в себя следующие этапы:

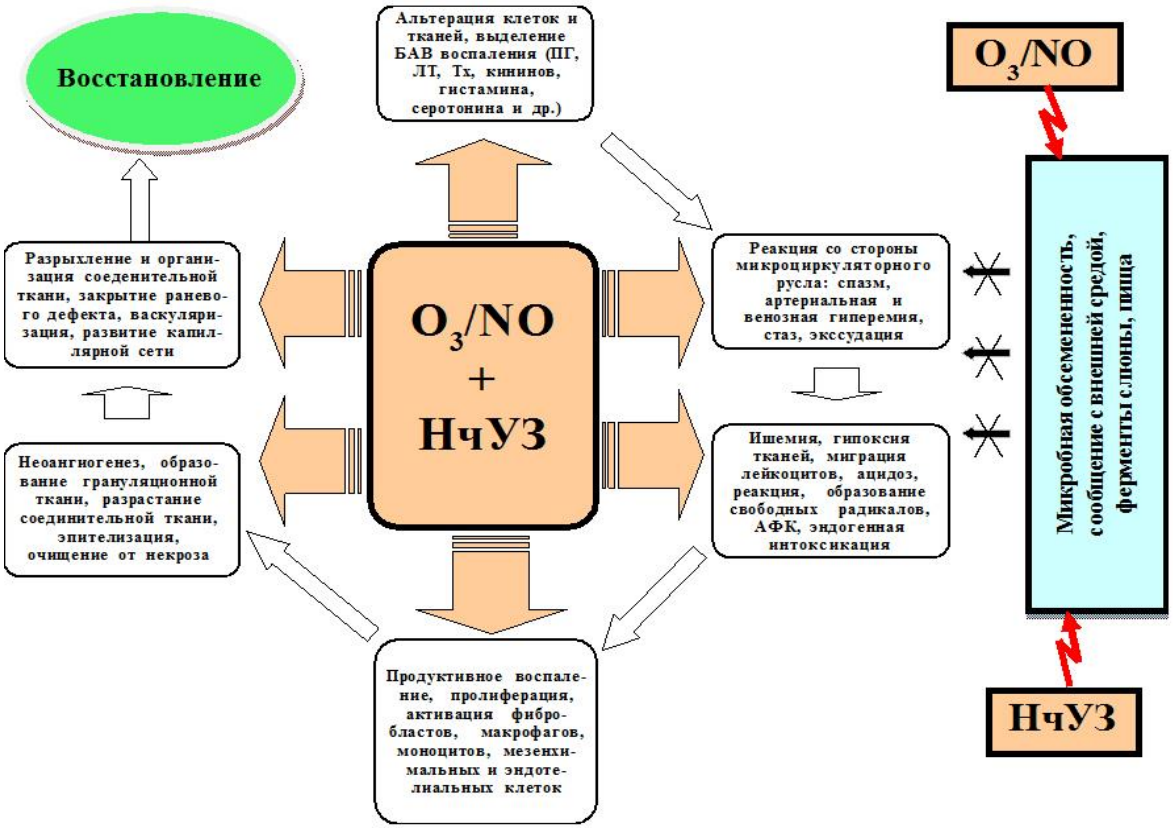


Рис.19. Возможные пути коррекции патогенеза раневого процесса осложненных послеоперационных ран при комбинированном лечении больных раком гортани путем применения комплексного озон/NO-ультразвукового метода.

На **первом этапе** проводят общепринятую хирургическую обработку осложненной раны, включающую в себя общепринятое механическое или ультразвуковое контактное очищение раны от детрита и наложений фибрина, осуществляемое волноводом-инструментом «фреза» **(рис.20)**, а также этапную некрэктомию и промывание раны растворами антисептиков.



Рис.20. Этап **ультразвукового контактного очищения** раны.

Вторым этапом (рис.21) - озон/NO-ультразвуковая санация путем распыления энергией НчУЗ озон/NO-содержащих лекарственных веществ. Пациент принимает горизонтальное или полусидячее положение с запрокинутой назад головой с расположением под шеей реклинационного валика. На раневую поверхность волноводом-инструментом «распылитель» напыляют озон/NO-содержащее лекарственное вещество в виде озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсии типа «масло в воде», при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.3.



Рис.21. Этап **озон/NO-ультразвуковой санации** раны путем напыления струйно-аэрозольным факелом озон/NO-содержащего лекарственного вещества.

Третий этап (рис.22) – озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего лекарственного вещества в ткани раневой полости. Для этого в полость оливообразного волновода-инструмента вводят турунду, пропитанную озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным растительным маслом, а на его наружную перфорированную оливообразную рабочую часть надевают и фиксируют марлевый чехол (2-4 слоя марли), пропитанный озон/ NO-содержащей 5-10% масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным растительным маслом. После этого включают ультразвук и осуществляют контактное озвучивание ра-

невой полости указанным волноводом-инструментом при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5. При этом осуществляют круговые или возвратно-поступательные движения волноводом-инструментом, относительно стенок раневого канала.

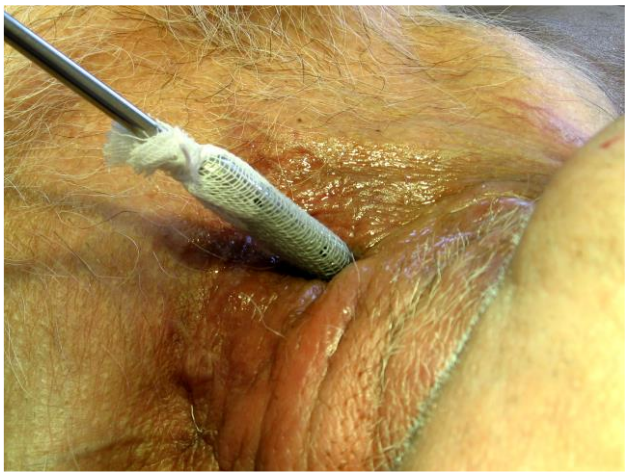


Рис.22. Этап **озон/NO-ультразвуковой импрегнации** озон/NO-содержащего лекарственного вещества в рану через технологическую прокладку.

Четвертый этап (рис.23) – озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего лекарственного вещества в прилежащие к ране наружные ткани. Для этого на ткани раневой области укладывают технологическую прокладку (2-4 слоя марли), пропитанную озон/NO-содержащим лекарственным веществом в виде озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсии типа «масло в воде» или озонированным растительным маслом и проводят озвучивание ее с использованием грибообразного или чашеобразного волноводов-инструментов. При этом осуществляют круговые или возвратно-поступательные движения волноводом-инструментом в плоскости раны с экспозицией 0,5-1 сек/см^2 при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п. 7.5.

На завершающей стадии лечения возможно контактное озвучивание (микромассаж) тканей регенерирующей раневой полости путем применения волновода-инструмента с волнообразной образующей **(рис.24).**

Сеанс озон/NO-ультразвукового воздействия на область раны и прилежащих тканей проводится, в среднем, в течение 10-15 минут.

Курс лечения составляет 14-28 сеансов в течение 2-4 недель до полного очищения раны, купирования проявлений инфекции, до появления бурного роста грануляций, эпителизации. Следующим этапом возможно проведение реконструктивно-пластических операций по закрытию оро-, трахео- и ляринготом.

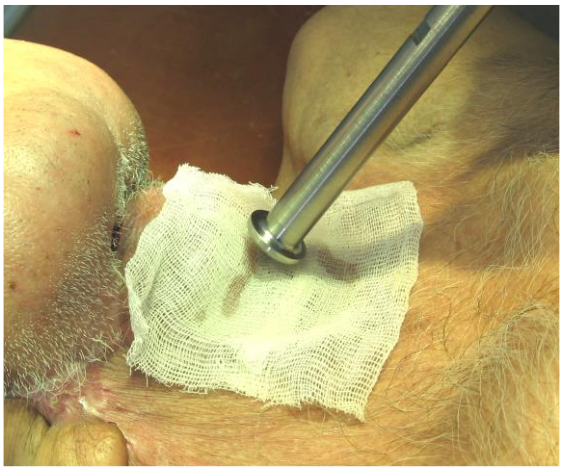


Рис.23. Этап **озон/NO-ультразвуковой импрегнации** озон/ NO-содержащей 5-10% масляной эмульсией типа «масло в воде» в прилежащие к ране наружные ткани через технологическую прокладку.



Рис.24. Этап **контактного озвучивания (микромассаж)** тканей регенерирующей раневой полости.

9.2.4. Комплексный озон/NO-ультразвуковой метод лечения и реабилитации больных после комбинированного лечения рака молочной железы

В клинической онкологии большое значение придается комбинированным методам лечения рака молочной железы, включающего хирургический, лучевой, химиотерапевтический, гормональный и др. Однако, после проведенного лечения удовлетворительные результаты выживаемости больных часто сопровождаются осложнениями в виде лимфатического отека верхней конечности на стороне операции. Это обусловлено удалением лимфатических узлов с жировой клетчаткой подмышечной области и подключичных лимфатических узлов. Проведение лучевой терапии на область подмышечной впадины, ложа удаленной молочной железы и пути регионарного лимфооттока приводит к склерозированию оставшихся лимфатических капилляров и сосудов. Таким образом, сочетание хирургического лечения и лучевой терапии приводит к расстройству регионарного лимфообращения, способствует появ-лению и развитию патологических кругов синдрома отека верхней конечности и усилению лимфостаза.

По данным авторов (Крылов В.С., Миланов Н.О., 1982) развитие отека верхней конечности наблюдается у 20% больных после хирургических операций, а при сочетании с лучевой терапией – до 72 % и не имеет тенденции к снижению. Пациенты с данной патологией

имеют выраженную социально-трудовую дезадаптацию и низкое качество жизни (Овчинников С.И., 2000).

Для лечения пациентов с лимфостазом верхней конечности применяют многочисленные лекарственные и физиотерапевтические методики, ЛФК, различные виды массажа и пр., позволяющих усилить динамику крово- и лимфообращения в заинтересованной области с целью уменьшения отека, болевого синдрома и функциональных расстройств. Однако, указанные мероприятия не всегда обеспечивают выраженный лимфодренажный и микроциркуляторный эффект, а все возрастающее количество больных с нарушением лимфодренажной функции требует применения высокоэффективных комплексных методов воздействия на верхнюю конечность и подмышечную область с нарушенными вследствие оперативного вмешательства путями лимфооттока.

Высокая эффективность использования специфических свойств низкочастотного ультразвука и озон/NO-содержащих лекарственных веществ в лечении ран и раневой инфекции, показанная авторами (В.В.Педдер, В.Н.Максимов и др., 1998, В.В.Педдер, В.К.Косёнок, М.В.Набока, В.Н.Мироненко и др., 2007), позволяет их комплексное использование во вновь разработанных медицинских технологиях реабилитации больных после комбинированного лечения рака молочной железы, сопровождающегося лимфедемой верхней конечности.

В качестве примера приводим лечение больной, имеющей в анамнезе рак молочной железы, по поводу которого она получила комбинированное лечение, осложнившееся лимфедемой верхней конечности. Метод лечения включает в себя следующие этапы:

На **предварительном этапе** лечения осуществляют очищение кожного покрова конечности общепринятыми методами.

Первый этап - аппликация (нанесение) озон/NO-содержащего лекарственного вещества на кожный покров верхней конечности **(рис.25)**. Пациент принимает положение “сидя” или “лежа” на здоровом боку. На подготовленную кожу верхней конечности с лимфедемой от тыльной поверхности кисти до подмышечной, подключичной и лопаточной области наносят озон/ NO-содержащее лекарственное вещество в виде озон/NO-содержащей 5-10% масляной эмульсии типа «масло в воде» илиозонированного растительного масла. При наличии послеоперационного рубца, спаянного с кожей, отечными фиброзированными тканями, производят нанесение указанных лекарственных веществ и на эти участки.

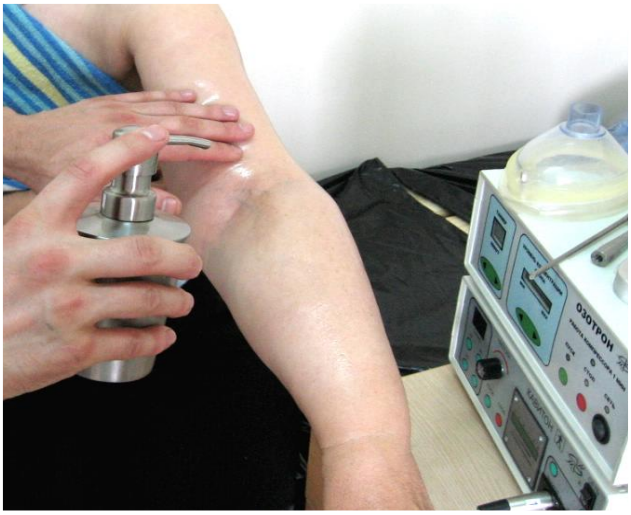


Рис.25. Этап **аппликации озон/NO**-содержащего лекарственного вещества на кожный покров верхней конечности.

Второй этап (рис.26)- озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего лекарственного вещества в пораженные лимфедемой ткани верхней конечности. Осуществляется путем высокоамплитудного озвучивания тканей грибообразным или чашеобразным волноводом-инструментом через технологическую прокладку (2-4 слоя марли), пропитанную озон/NO-содержащим лекарственным веществом с экспозицией 0,5-1 сек/см^2 при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5.

Первоначально осуществляют воздействие волноводом-инструментом на плечевой пояс путем его озвучивания в течение 1-2 минут с постепенным смещением колеблющегося волновода-инструмента к дистальному отделу конечности. После этого продолжают озвучивание с изменением направления движения волновода-инструмента в сторону от дистальной части конечности к проксимальной, например, от кисти к локтю, от локтя к подмышечной впадине и т.д. Озвучивание послеоперационного рубца и прилежащих фиброзированных тканей производят движениями волновода-инструмента к подмышечной впадине. Сеанс озон/NO-ультразвукового воздействия на заинтересованные области длится, в среднем, 3-5 минут.

Курс лечения составляет 10-14 сеансов в течение 2-3 недель с перерывом 1-1,5 месяца. Возможны перерывы между сеансами лечения в 1-2 дня без потери наблюдаемого эффекта лечения. Стойкий лечебный эффект достигается, в среднем, у 85-90% больных и сопровождается купированием болевого синдрома, уменьшением отека, снижением тканевого напряжения, восстановлением нарушенных функций конечности. Рекомендуемое количество курсов – 3-4.



Рис.26. Этап **озон/NO-ультразвуковой импрегнации** озон/NO-содержащего лекарственного вещества в пораженные лимфедемой ткани верхней конечности.

В сложных клинических случаях возможно сочетание предложенного метода с другими методиками лечебного воздействия, стимулирующих микроциркуляцию крови и лимфы, проницаемость клеточных мембран, выделение биологически активных веществ, лимфодренаж интерстиция, обезболивающий и релаксирующий эффекты и пр., например, сочетание озон/NO-ультразвукового воздействия с кинезиотерапией **(рис.27)**, массажем, пневмопрессорным пропульсивным воздействием, электро-магнитотерапией, лазеро-терапией на верхнюю конечность и прилежащие анатомические области.



Рис.27. Этап **кинезиотерапии,** направленного на механодинамическую стимуляцию лимфатока и микроциркуляцию вцелом, а также импрегна-цию озон/NO-содержащего лекарственного вещества в пораженные лимфедемой ткани верхней конечности.

9.3. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в гинекологии

9.3.1. Методика лечения кольпитов неспецифической и специфической этиологии

Кольпиты различной этиологии относятся к болезням гинекологического профиля, где все чаще регистрируются случаи недостаточной эффективности противовоспалительной терапии на фоне применения препаратов общего и местного действия с использованием иммуномодуляторов. При этом, отдельные медикаментозные средства оказывают побочное влияние на иммунную и эндокринную системы женщин, вызывая развитие дисбактериоза, кандидоза, аллергических реакций, проявления иммунодефицита и пр. Эффективность местного лечения больных воспалительными заболеваниями нижнего отдела гениталий снижается из-за отсутствия должного контакта лекарственных растворов со стенкой влагалища и шейки матки, покрытых патологическими наслоениями. Это требует осуществления многократных местных лечебных процедур, еще более усугубляющих нарушения биоценоза влагалища. Указанное способствует удлинению сроков лечения и хронизации процесса. В этой связи целесообразен поиск новых щадящих комплексных методов лечения больных воспалительными заболеваниями женских половых органов.

Предлагаемая методика лечения больных кольпитами неспецифической и специфической этиологии предусматривает комплексное многоэтапное использование энергии НчУЗ и озон/NO-содержащих лекарственных веществ при воздействии на вульву, влагалище и влагалищную часть шейки матки.

Методика лечения **неспецифических кольпитов** включает в себя следующие этапы.

Первый этап (рис.28) – озон/NO-ультразвуковая санация вульвы через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. Для этого на область наружных половых органов накладывают ограничитель для санации вульвы или промежности и заполняют его озон/NO-содержащим физиологическим раствором, озон/NO-содержащим дистиллятом или раствором антисептика.

В озон/NO-содержащий лекарственный раствор вводят волновод-инструмент “пика” и осуществляют озвучивание вульвы в течение 60 секунд при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4. После этого отработанный раствор эвакуируют.

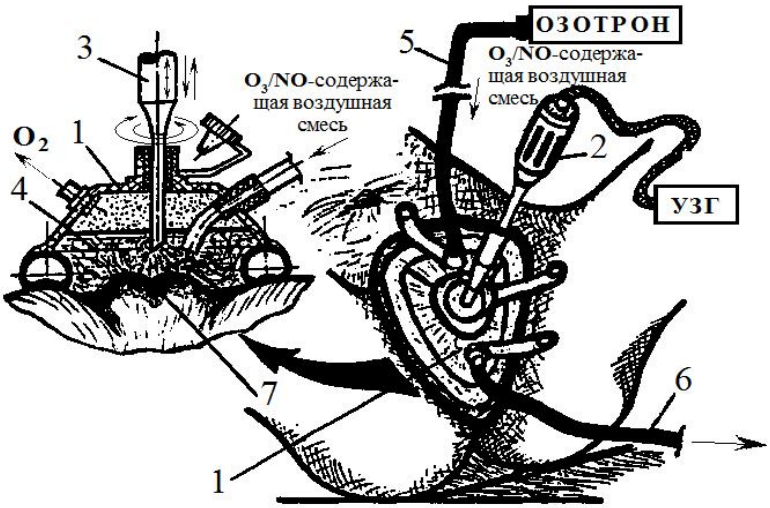


Рис. 28. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** вульвы

1 – раноограничитель; 2 – акустический узел; 3 – волновод-инструмент; 4 – озон/NO-содержащий лекарственный раствор; 5 – подводящий патрубок; 6 – отводящий патрубок; 7 – вульва.

Второй этап (рис.29) - озон/NO-ультразвуковая санация влагалища через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. Для этого в вагинальную полость вводят расширитель-ограничитель влагалищный с расправлением складок слизистой влагалища.

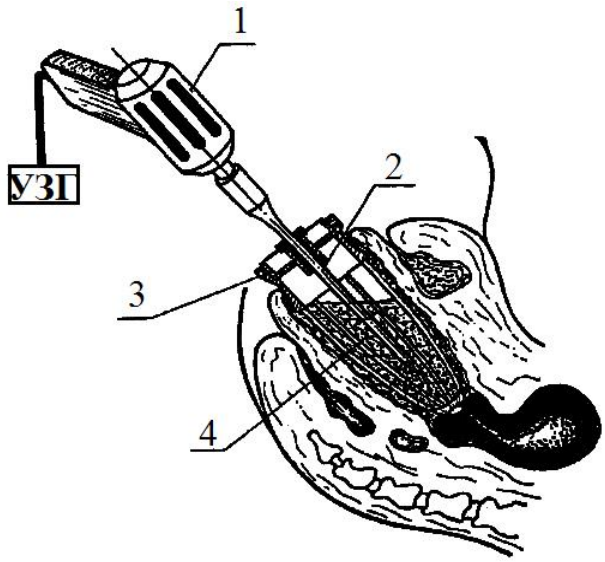


Рис.29. Схема **ультразвуковой санации** влагалища и влагалищной части шейки матки через промежуточный лекарственный раствор

1 – акустический узел; 2 – волновод-инструмент; 3 – ограничитель-расширитель; 4 – лекарственный раствор.

Полость заполняют промежуточным озон/NO-содержащим физиологическим раствором, озон/NO-содержащим дистиллятом или раствором антисептика, после чего вводят волновод-инструмент “пика”. Затем включают ультразвук и осуществляют первичную санацию влагалища и влагалищной части шейки матки путем их кругового озвучивания (в течение 60 секунд) при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4. После окончания процесса озвучивания от-

работанный раствор из полости влагалища эвакуируют. Затем полость первично санированного влагалища заполняют озон/NO-содержащим физиологическим раствором или озонированной 20-30% масляной эмульсией типа “масло в воде” и осуществляют **импрегнацию лекарственного вещества** с одновременным барботированием лекарственного раствора озон/NO-содержащей воздушной смесью или без него при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4.

Лечение, при необходимости, можно проводить на фоне биокоррекции микрофлоры влагалища лиофилизированным лактобактерином.

Длительность курса лечения зависит от клинической формы и стадии заболевания, а также от распространенности воспалительного процесса и составляет от 5 до 15 процедур, проводимых ежедневно.

9.3.2. Методика лечения кольпитов неспецифической и специфической этиологии

Методика лечения специфических кольпитов включает в себя следующие этапы.

Первый этап - озон/NO-ультразвуковая санация вульвы через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор (выполняется также, как при лечении неспецифических кольпитов).

Второй этап - озон/NO-ультразвуковая санация влагалища через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор (выполняется также, как при лечении неспецифических кольпитов).

Третий этап (рис.30) - контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащих лекарственных веществ в ранее санированные ткани влагалищной части шейки матки. При этом шейка матки обнажается в зеркалах Куско. В цервикальный канал вводят марлевую турунду, пропитанную озонированным растительным маслом. На чашеобразном излучающем торце волновода-инструмента закрепляют технологическую прокладку (3-4 слоя марли), пропитанную озонированным растительным маслом. В качестве лекарственных веществ возможно использовать 2% масляный раствор хлорофиллипта, 2-5% раствор димексида с тетрациклином (100 тыс. ЕД/мл), 2% раствор протаргола или колларгола, 1-3% тетрациклиновую мазь, 1% эритромициновую мазь и пр. После этого волновод-инструмент (без усилия) прижимают к шейке матки, включают ультразвук и в режиме акустических течений осуществляют контактное озвучивание шейки матки через лекарственный препарат при параметрах и режимах, указанных в разделе 7 п.7.5.

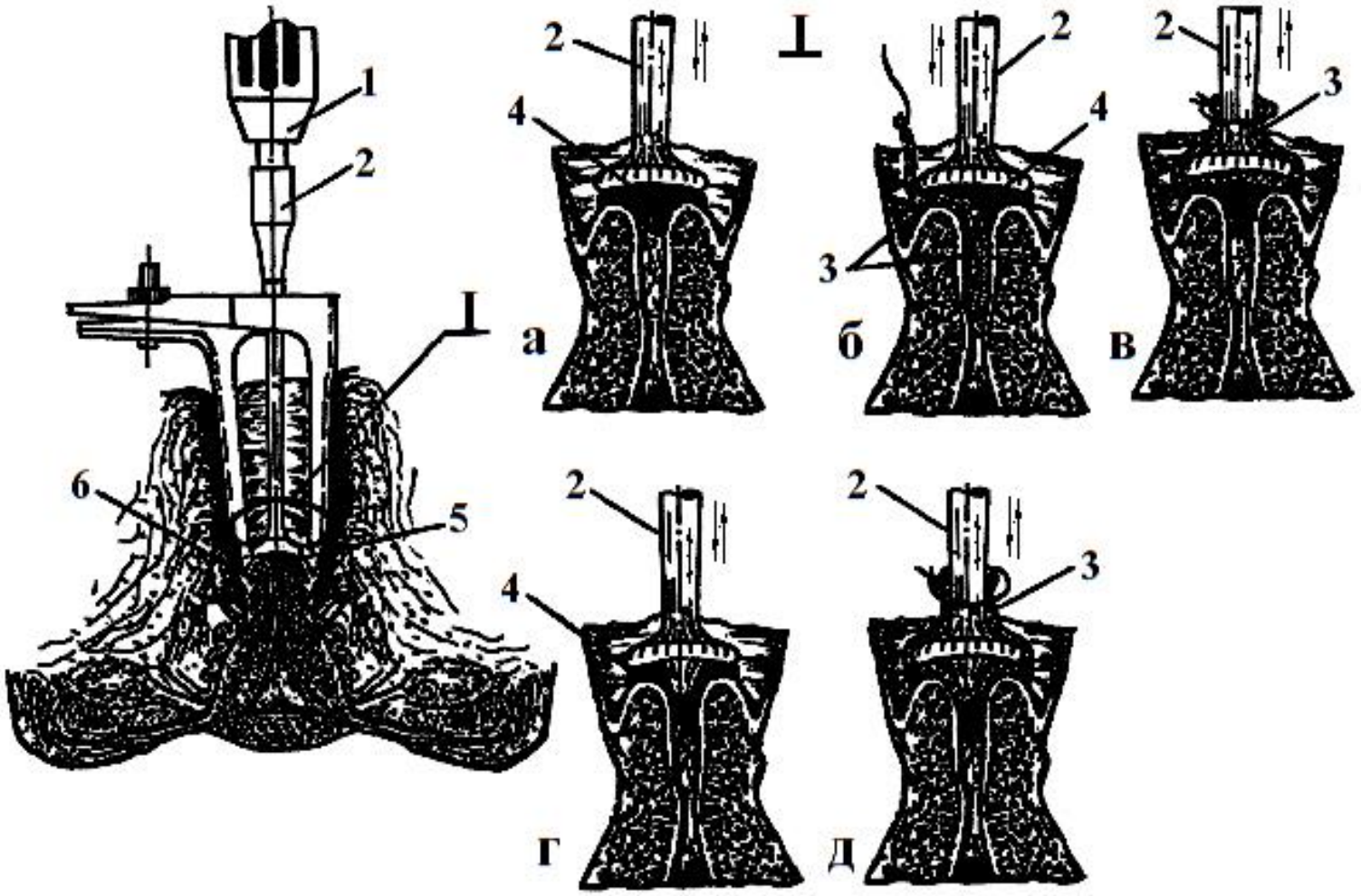


Рис. 30. Схема **контактной озон/NO-ультразвуковой импрегнации** озон/NO-содержащих лекарственных веществ в ткани влагалищной части шейки матки и цервикального канала

1 - акустический узел; 2 - волновод инструмент; 3 - технологическая прокладка; 4 - турунда; 5 - шейка матки; 6 - цервикальный канал.

Четвертый этап – контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащих лекарственных веществ в уретру. Для этого инстиллируют в уретру озонированное растительное масло в количестве 1,5-2,0 мл. Затем на чашеобразном излучающем торце волновода-инструмента закрепляют технологическую прокладку (3-4 слоя марли), пропитанную озонированным растительным маслом. В качестве лекарственных веществ возможно использовать 2% масляный раствор хлорофиллипта, 2-5% раствор димексида с тетрациклином (100 тыс. ЕД/мл), 2% раствор протаргола или колларгола, 5% линимент уклоферона, раствор малавита 1:10 и пр. После этого волновод-инструмент (без усилия) прижимают к тканям в области уретры, захватывая губки уретры и парауретральные ходы, включают ультразвук и в режиме акустических течений осуществ-ляют контактное прерывистое озвучивание тканей (2-3 секунды - озвучивание, 5 секунд – пауза) при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5.

Пациентке рекомендуется задержка мочеиспускания в течение 1-2 часов после процедуры.

Курс лечения составляет от 10 до 15 процедур, проводимых ежедневно на фоне специфической антибактериальной терапии. Причем, антибактериальную терапию рекомендуется начинать с 1-го дня менструального цикла, а местное лечение - сразу после окончания месячных.

Рекомендуется после вышеприведенного лечения осуществлять коррекцию биоценоза влагалища с использованием лактобактерина.

9.3.3. Методика лечения послеродовых маститов

Предложенная методика лечения может быть использована при лечении различных форм послеродовых маститов (серозной, инфильтративной, абсцедирующей, с трещинами сосков), позволяя повысить качество санации тканей молочной железы и изначально, на ранних стадиях лечения, купировать ацидоз в раневом очаге, инфицированном анаэробной и ассоциативной микрофлорой.

Перед проведением местного лечения проводят по известным методикам: анализ крови и мочи, исследуют молоко и материал из раневой полости на микрофлору. Бактериологическими исследованиями устанавливают видовой состав и чувствительность к антибиотикам микрофлоры, инфицирующей рану (наличие в ней аэробов,

анаэробов или их ассоциаций). По результатам исследований выбирают тактику лечения и методики обработки очага инфекции в каждой фазе раневого процесса.

Методика включает в себя следующие этапы.

Первый этап (рис.31а) – озон/NO-ультразвуковая санация очага воспаления (проводится в фазе воспаления и гидратации) через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. Для этого на очаг воспаления молочной железы устанавливают раноограничитель, заполняют его озон/NO- содержащим физиологическим раствором, погружают в него волновод-инструмент “пика” и озвучивают очаг инфекции через промежуточный лекарственный раствор с одновременным барботированием его озон/NO-содержащей воздушной смесью при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4. Озон/NO-ультразвуковую санацию очага воспаления осуществ-ляют в течение 3-4 дней до очистки его от некротических масс, гноя и детрита, санации от ассоциированной микрофлоры (аэробы, анаэробы) с достижением снижения их количества до уровня не более 100 микробных тел на 1 грамм ткани и ниже, и начала образования грануляционной ткани.

Второй этап – озон/NO-ультразвуковая санация очага воспаления **путем напыления струйно-аэрозольным факелом** озон/ NO-содержащего лекарственного вещества (проводится в фазе воспаления и гидратации, а также в фазе регенерации). Для этого на очаг воспаления накладывают раноограничитель **(рис.31 б)**, вводят волновод-инструмент “распылитель” в центральное отверстие раноограничителя и производят напыление струйно-аэрозольным факелом озон/NO-содержащего физиологического раствора или озонированной 30-45% эмульсии типа “масло в воде” на очаг инфекции при параметрах и режимах, указанных в разделе 7 п.7.3.

Третий этап – аэрация предварительно санированного очага воспаления, ограниченного раноограничителем (**рис.31в**), потоком озон/NO-содержащей воздушной смеси (может проводится и в фазе реорганизации рубца). Аэрация проводится при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п. 7.1.

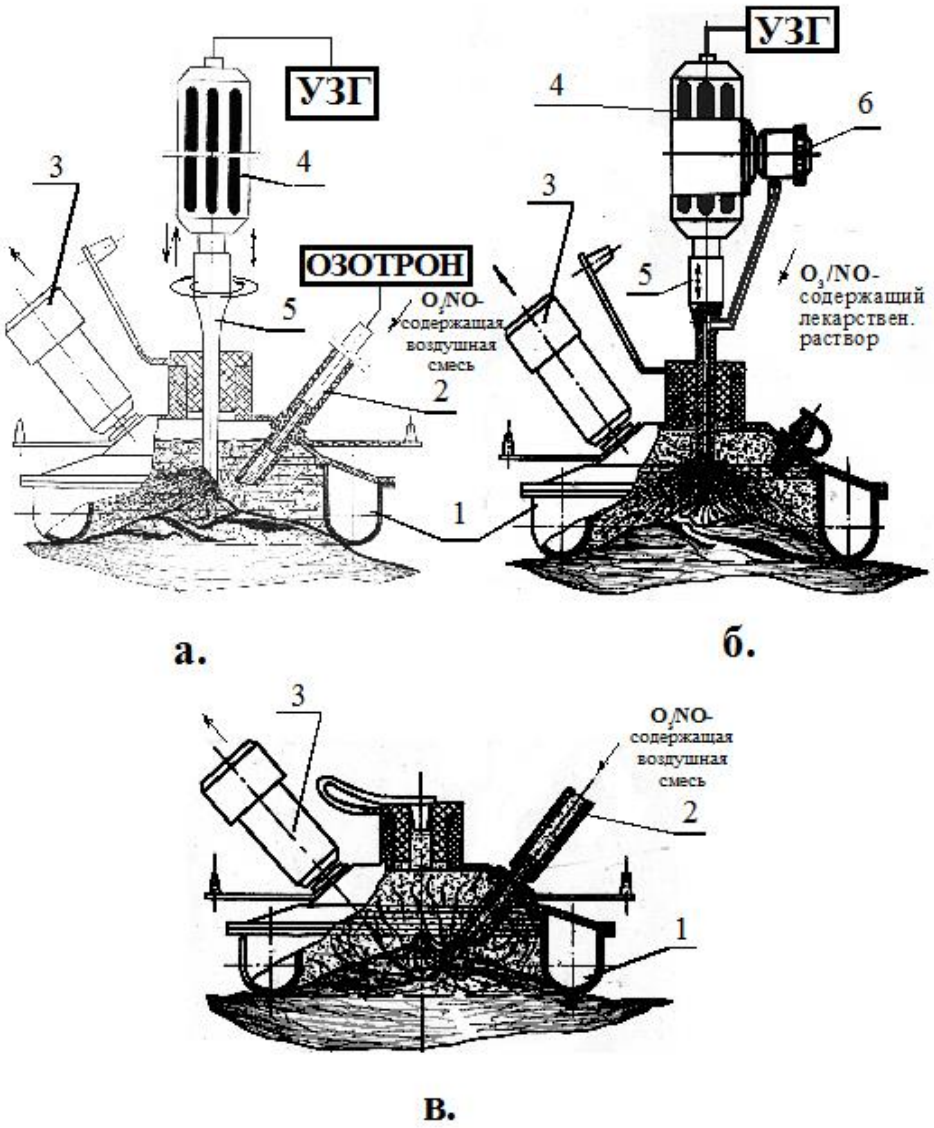


Рис. 31. Схемы воздействия на очаг инфекции:

а – **НчУз санация** через промежуточный лекарственный раствор;

б – **НчУЗ напыление** лекарственного вещества струйно-аэрозольным факелом;

в – **аэрация** озон/NO-содержащей смесью.

1 – раноограничитель; 2 – подающий патрубок; 3 – дезактиватор избыточного озона; 4 – акустическая система; 5 – волновод-инструмент; 6 – контейнер для лекарственного раствора.

9.4. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в урологии

9.4.1. Лечение фимозов и баланопоститов

Фимозы, представляют собой, как правило, врожденное сужение крайней плоти у детей и взрослых, приводящее к болезненности либо невозможности обнажения головки полового члена. Фимозы, сопровождающиеся образованием спаек (синехий) приводят к развитию

воспалительного процесса – баланопостита, приводящего к грубым рубцовым изменениям припуциального мешка, скоплению смегмы, служащей питательной средой для микробов, поддерживающих воспалительный процесс.

Дальнейшее развитие заболевания может вызывать боли при обнажении головки во время эрекции, нарушение мочеиспускания, способствующее развитию цистита и пиелонефрита.

На сегодняшний день известны способы лечения фимоза, одни из которых позволяют пальцевое или инструментальное освобождение головки от рубцовой ткани крайней плоти.

С учетом возможностей НчУЗ и озон/NO-содержащих лекарственных веществ оказывать выраженный санирующий, противовоспалительный, бактерицидный, противоацидозный, иммуннокоррегирующий и пр. эффекты, предложен озон- или озонид/NO-ультразвуковой метод лечения фимозов и баланопоститов.

Метод заключается в раскрытии припуциального мешка и его санации.

На **первом этапе** лечения (**рис.32**) осуществляют раскрытие препуциального мешка, в том числе за счет гидродинамического воздействия с одновременной первичной его санацией. Для этого пальцами оттягивают крайнюю плоть и в отверстие препуциального мешка вводят тонкий катетер, соединенный со шприцом, заполненным 5-10% озон/NO-содержащей эмульсией типа “масло в воде”, после чего пальцами герметично сжимают отверстие. Под небольшим избыточным давлением, постепенно заполняют указанной эмульсией полость препуциального мешка, добиваясь, при этом, по возможности, его гидродинамической дилатации, сопровождающейся разрывом рыхлых спаек между головкой и внутренним листком крайней плоти. Затем отверстие препуциального мешка освобождают от катетера и патологическое содержимое с отработанной эмульсией эвакуируют.

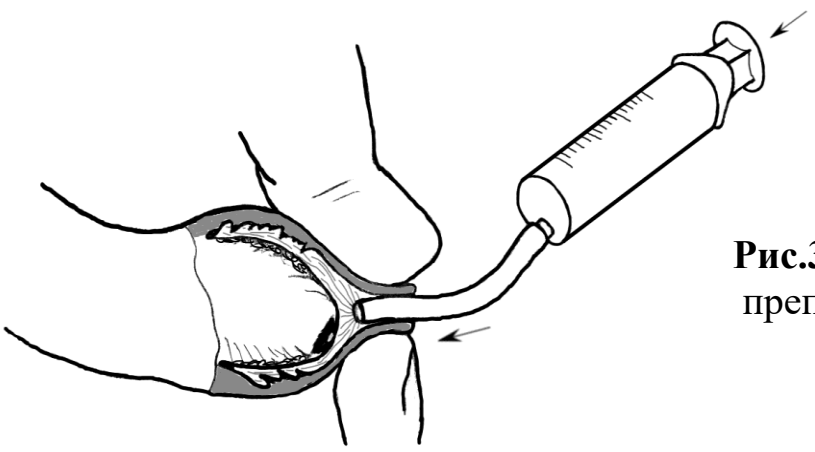


Рис.32. Схема раскрытия препуциального мешка.

На **втором этапе** лечения **(рис.33) –** осуществляют расширение суженого отверстия препуциального мешка путем применения волновода-инструмента “олива” с волнообразной образующей и сферическим окончанием рабочей части, обеспечивающего его **НчУЗ дилатацию**. Для этого в раскрытое отверстие препуциального мешка вводят 5-10% озон/NO-содержащую эмульсию типа «масло в воде» (**рис.32**). После этого рабочую часть волновода-инструмента, колеблющегося с амплитудой не более 20 мкм, вводят в контакт с суженым отверстием натянутой крайней плоти и осуществляют его виброультразвуковую обработку с постепенным натягом на “оливу”, исключая длительное касание ее торца с головкой полового члена.

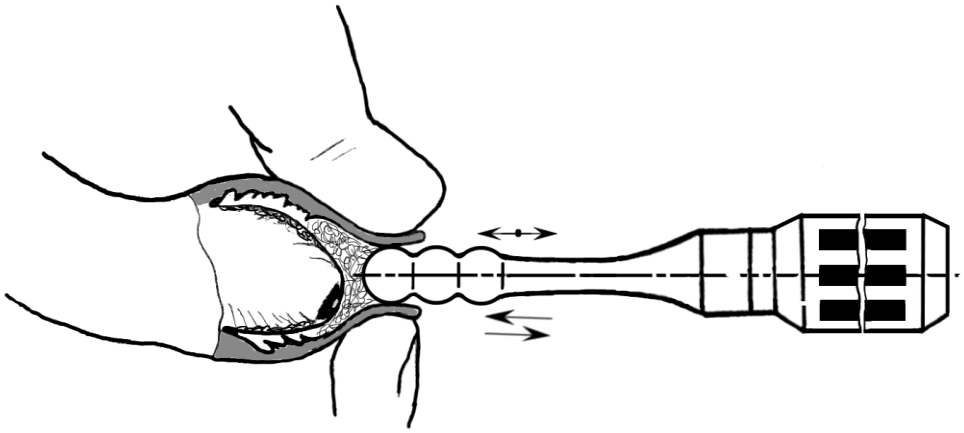


Рис.33. Схема расширения суженого отверстия препуциального мешка.

На **третьем этапе** лечения **(рис.34)** – осуществляют заключительную **НчУЗ санацию** препуциального мешка, путем озвучивания освобожденной части головки полового члена и внутреннего листка крайней плоти волноводом-инструментом “пика” через промежуточную 5-10% озон/NO-содержащую эмульсию типа “масло в воде” при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4.

На завершающем этапе процедуры лечения фимоза и баланопостита для обеспечения долговременного противоспа-лительного действия и предупреждения рецидива спаек, осуществляют нанесение озонированного масла на поверхность головки полового члена и внутреннего листка крайней плоти.

Проводимое лечение фимоза и баланопостита по изложенной выше многоэтапной медицинской технологии возможно сочетать с элементами стандартной консервативной терапии или использовать как самостоятельный метод физической терапии.

Длительность курса лечения определяется врачом в зависимости от клинической формы, стадии заболевания и динамики лечебного эффекта.

Указанная методика может быть реализована и при лечении лихиниоза с учетом особенностей данного заболевания.

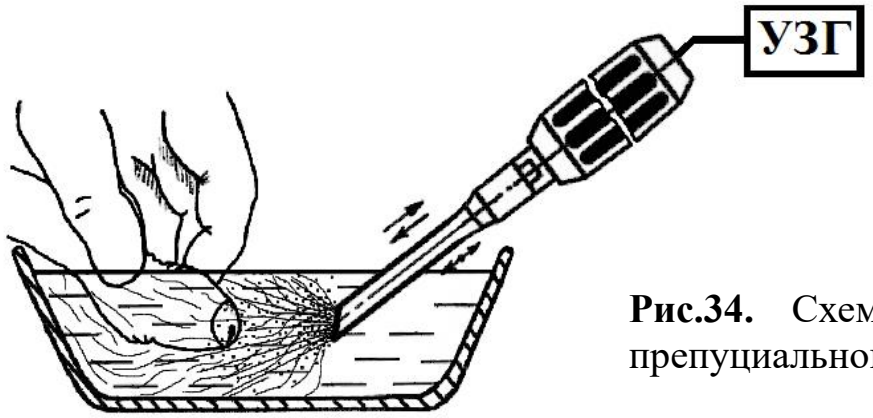


Рис.34. Схема **НчУЗ санации** препуциального мешка.

9.4.2. Лечение простатитов

При лечении хронических простатитов, в силу анатомического расположения предстательной железы непосредственно под передней стенкой прямой кишки, возможно осуществление контактного ультразвукового воздействия на предстательную железу с целью микромассажа и импрегнации лекарственных веществ в область очага воспаления.

Перед озвучиванием проводят обработку области проекции предстательной железы (область простаты) раствором 70% спирта или раствором 5**%** йодопирона.

На **первом этапе** лечения (**рис.35**), при наличии воспалительных изменений предстательной железы, осуществляют наружную **НчУЗ импрегнацию** озон- или озон/NO-содержащего лекарственного вещества в область промежности. На область промежности укладывают технологическую прокладку, пропитанную озон/NO-содержащим лекарственным веществом (5-10% озон/NO-содержащая масляная эмульсия типа “масло в воде” или озонированное растительное масло), устанавливают на нее волновод-инструмент “чашка”, включают ультразвук и осуществляют в течение 15-60 секунд контактное прерывистое озвучивание области простаты при параметрах и режимах, указанных в разделе 7 п.7.5 .

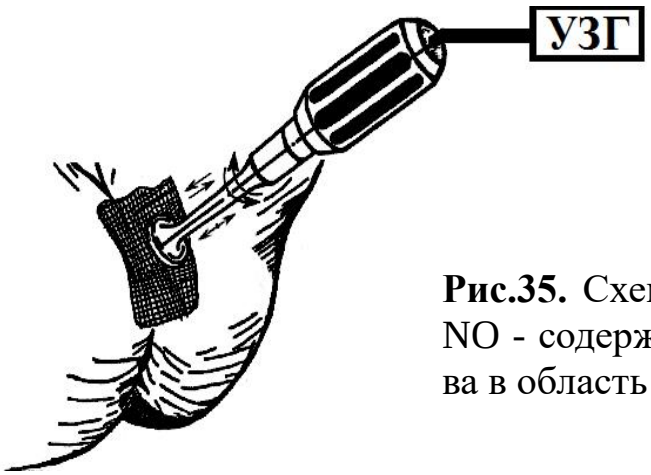


Рис.35. Схема **НчУЗ импрегнации** озон / NO - содержащего лекарственного вещества в область промежности.

Второй этап лечения **(рис.36)** – ректальная **НчУЗ импрегнация** озон/NO-содержащего лекарственного вещества (5-10% озон/NO-содержащая масляная эмульсия типа “масло в воде” или озонированное растительное масло) в область предстательной железы. Пациент принимает положение «лежа на боку с поджатыми к животу ногами». Предварительно, в ампулу прямой кишки спомощью катетера вводят 5-10 мл 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсии типа “масло в воде” или озонированного растительного масла. Предварительно волновод-инструмент помещают в тонкостенный полимерный (например, полиэтилен) защитный контейнер, который заполняют на 1/2 объема дистиллированной водой или физиологическим раствором и герметизируют контейнер эластичным жгутом. После этого защитный контейнер с размещенным в нем волноводом-инструментом, имеющим рабочее окончание в виде перфорированной полой оливы, вводят в ампулу прямой кишки и подводят его рабочее окончание (оливу) к области проекции предстательной железы. Затем включают ультразвук и осуществляют прерывистую контактную ультразвуковую обработку предстательной железы при параметрах и режимах, указанных в разделе 7 п.7.5. При этом волновод-инструмент перемещают возвратно-поступательно вдоль проекции предста-тельной железы в течении 15-30 секунд. Этим достигается микромассаж предстательной железы, усиление крово- и лимфооб-ращения, а также массообмен в зоне озвучивания тканей через промежуточное лекарственное вещество, протекающие за счет звукокапиллярного эффекта с обеспечением ускоренной диффузии лекарственного вещества под действием ультразвука в слизистую прямой кишки.

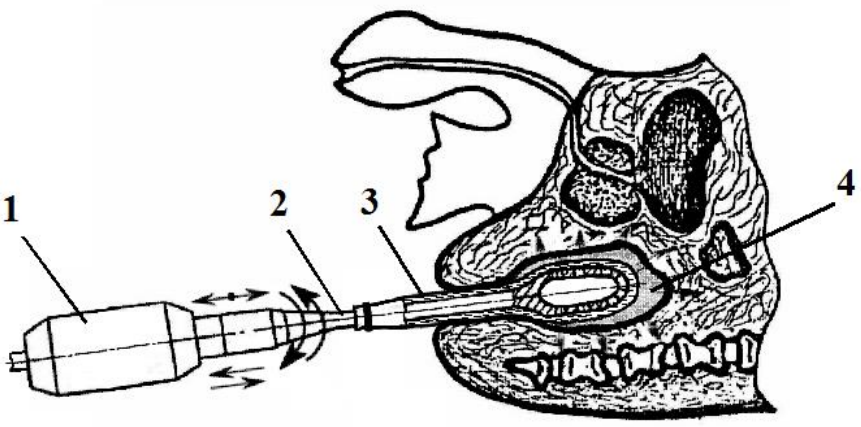


Рис.36. Схема **НчУЗ импрегнации** озон/NO-содержащего лекарственного вещества в область предстательной железы

1 – акустическая система; 2 – волновод-инструмент “олива”; 3 – полимерный контейнер с жидкостью; 4 – ампула прямой кишки.

9.5. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в дерматологии

9.5.1. Методика лечения грибковых и вирусных заболеваний кожи или ногтевых пластинок

Лечение грибковых поражений ногтей и вирусных заболеваний кожи в период их острой клинической манифестации до настоящего времени представляет трудную задачу. Как правило такие заболевания лечат с применением различных дорогостоящих мазей и пероральных препаратов, имеющих целый ряд противопоказаний и не всегда приводящих к положительным результатам. Озон/NO-содержащие вещества (озонированное масло или 5-10% озон/NO-содержащая масляная эмульсия), являющиеся не токсичными и не оказывающими раздражающего действия на кожу, позволяют лечить грибковые и вирусные заболевания кожи и ногтей практически всем пациентам, в том числе с тромбофлебитом, варикозным расширением вен, неврологическими нарушениями и пр.

Методику лечения грибковых и вирусных заболеваний кожи или ногтевых пластинок осуществляют следующим образом.

При лечении **грибковых заболеваний ногтей** предварительно проводят подрезку пораженных ногтевых пластинок. После чего на ногтевую пластинку укладывают технологическую прокладку (3-4 слоя марли), обильно пропитанную, например, озонированным растительным маслом, а затем накладывают повязку. Смену технологической прокладки, пропитанной озонированным растительным маслом производят каждые 24 ч.

Для интенсификации диффузии указанного лекарственного препарата возможно проведение дополнительной контактной озон/ NO-ультразвуковой обработки области поражения ногтевой пластинки **(рис.37)** при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5. Лечение грибковых и вирусных заболеваний кожи или ногтевых пластинок осуществляется до исчезновения поражений в течение 2-3 недель. При необходимости назначается повторный курс лечения.

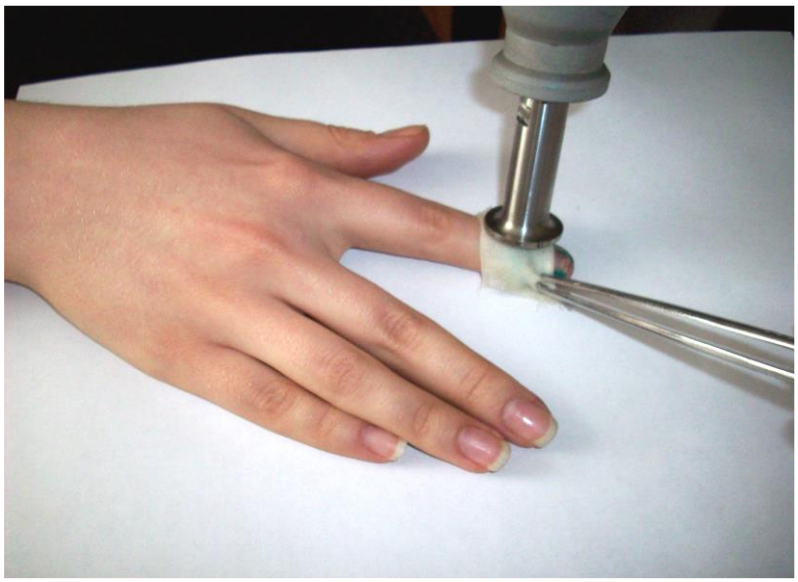


Рис.37. Контактное ультразвуковое воздействие через озон/NO-содержащее лекарственное вещество на область пораженной ногтевой пластинки.

9.6. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в оториноларингологии

9.6.1. Методика лечения хронического тонзиллита

Перед проведением лечения больным проводят общеклиническое обследование. Во время осмотра отоларинголог должен обратить особое внимание на состояние носа, глотки и полости рта. При обнаружении аденоидов их необходимо удалить, либо провести лечение. Прочие очаги инфекции в полости рта и придаточных пазухах носа должны быть санированы до осуществления предлагаемого метода лечения.

Перед осуществлением методики проводят местную аппликационную или аэрозольную анестезию глотки для подавления глоточного рефлекса, используя раствор анестетика (лидокаин, пиромекаин и пр.) в зависимости от возраста больного и индивидуальной переносимости препарата.

Методика лечения включает в себя следующие этапы.

Первый этап (рис.38) – озон/NO-ультразвуковая санация лакун миндалины через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. Для этого пациента располагают в оториноларингологическом или стоматологическом кресле в положении “полулежа”, голова повернута в сторону озвучиваемой миндалины. На акустическую систему навинчивают волновод-инструмент “пика”, на который устанавливают аппликатор с воронкой необходимого размера. Регулятором вакуума на электроотсасывателе устанавливают разрежение в системе аппликатора порядка 0,3 кгс/см^2, необходимое для надежной фиксации аппликатора на миндалине и осуществления дополнительного вакуумного дренажа лакун от патологического содержимого, а также засасывания и циркуляции (через воронку) лекарственного раствора. После этого на миндалину накладывают аппликатор с воронкой, включают электроотсасыватель, кран аппликатора устанавливают в положение “открыто”. После заполнения воронки аппликатора озон/NO-содержащим лекарственным раствором, устанавливают экспозицию озвучивания, включают блок управления и проводят обработку миндалины ультразвуком через циркулирующий озон/NO-содержащий лекарственный раствор при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.4. Используемые в качестве промежуточной лекарственной среды озон/NO-содержащие 0,1% раствор перекиси водорода, 0,9% раствор NaCl, 5-10% масляная эмульсия типа “масло в воде”, в сочетании с НчУЗ, оказывают выраженное бактерицидное, фунгицидное и вирулицидное воздействия на очаг инфекции. Экспозиция озвучивания одной миндалины – 60-90 сек.

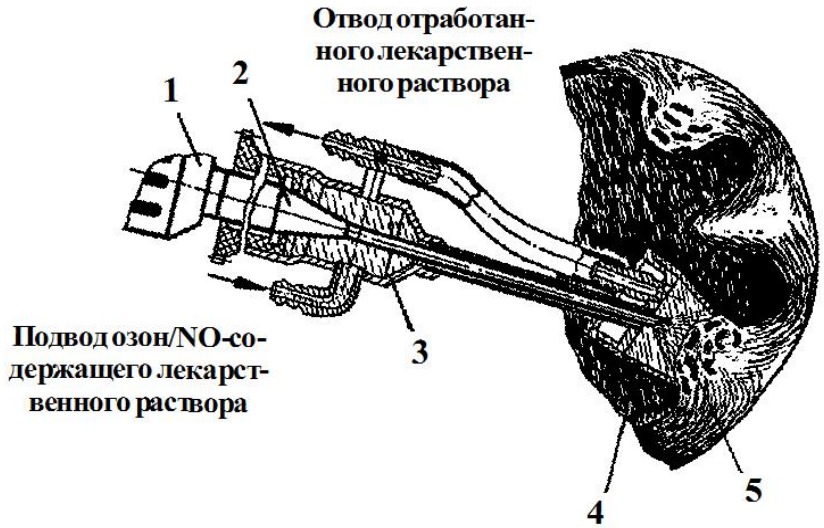


Рис. 38. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** небной миндалины

1 – акустическая система; 2 – волновод-инструмент; 3 – аппликатор; 4 – воронка; 5 – небная миндалина.

В совокупности, возникающие в жидкой лекарственной среде, под действием высокоамплитудного НчУЗ: кавитация, переменное звуковое давление, акустические течения и высокоскоростные жидкостные струи, направляемые на поверхность миндалины, обеспечивают разрушение и смыв поверхностных белковых наслоений, расширение и раскрытие устьев лакун и крипт и вымывание из них патологического содержимого, в том числе, казеозных пробок. Инициирование “прямого” и “обратного” ультразвукового капиллярного эффектов в паренхиме и капиллярно-пористой лакунарной системе миндалины обеспечивает экстракцию патологического содержимого и дренирование лакун и крипт, а также импрегнацию в них озон/NO-содержащего лекарственного раствора. Указанное, в конечном итоге, приводит к интенсификации процессов очистки миндалины от патологического содержимого, инактивации патогенной микрофлоры, депонированию лекарственного вещества в очищенные, в процессе санации, лакуны и крипты миндалины, оказывая на нее положительное лечебное воздействие.

После озвучивания миндалины кран аппликатора устанавливают в положение “закрыто”, выключают блок управления и электроотсасыватель. В момент задержки пациентом дыхания, снимают с миндалины аппликатор и он принимает положение “сидя”. Аналогичным образом обрабатывают вторую миндалину.

Второй этап (рис.39) – контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего лекарственного вещества. При этом стимулируется репаративная регенерация паренхимы миндалины при ее НчУЗ обработке озонированной 5-10% масляной эмульсией типа “масло в воде” (возможно применение лизоцима, человеческого лейкоцитарного интерферона, суспензии гидрокартизона, медово-прополисной смеси и пр.). Для этого используют волновод-инструмент “чашка”, который перед проведением процедуры присоединяют к акустической системе. На чашеобразном излучающем торце закрепляют технологическую прокладку (2-3 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором, после чего волновод-инструмент без усилия, прерывисто прижимают к зевной поверхности миндалины. Включают блок управления и проводят **озон/NO-ультразвуковую импрегнацию** лекарственного раствора при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5. Экспозиция прерывистого озвучивания миндалины – 15-30 сек.

Общий курс лечения – 8-10 сеансов, по одному сеансу в день. Рекомендуется в первые 2-4 сеанса лечения проводить пациентам только этап **озон/NO-ультразвуковой санации** миндалин через промежуточ-

ный озон/NO-содержащий лекарственный раствор, чем достигается расширение устьев лакун и очищение их от гнойных пробок, детрита, микрофлоры, а также токсинов. Начиная с 3-4 сеанса лечения, кроме **озон/NO-ультразвуковой санации** пациентам проводят **контактную озон/NO-ультразвуковую импрегнацию** озон/NO-содержащего лекарственного вещества в лакуны, крипты и паренхиму миндалины с созданием долговременного депо препарата. На последних сеансах лечения возможно осуществлять только лишь **контактную озон/NO-ультразвуковую импрегнацию** озон/NO-содержащего лекарственного вещества в лакуны, крипты и паренхиму миндалины.

По окончании курса лечения пациент осматривается отоларингологом и все изменения, выявленные при объективном обследовании, фиксируются в амбулаторной карте.

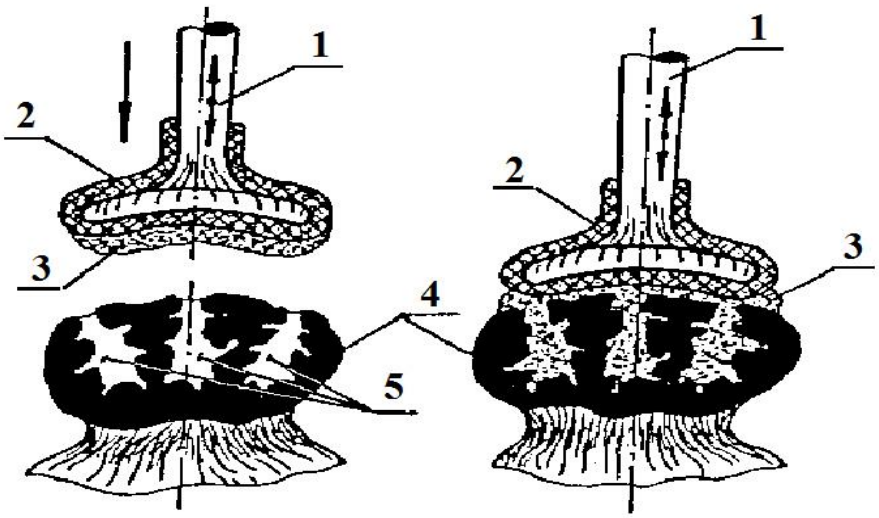


Рис.39. Схема этапа **контактной НчУЗ импрегнации** озон/NO-содержащего раствора лекарственного вещества в предварительно санированные лакуны небной миндалины

1 – волновод-инструмент “чашка”, 2 – капиллярно-пористая прокладка с лекарственным веществом; 3 – лекарственное вещество; 4 – небная миндалина; 5 – лакуны и крипты.

9.6.2. Методика лечения хронического гнойного среднего отита

Комплексное применение НчУЗ и озон/NO-содержащих лекарственных веществ обусловлено их возможностями целенаправленного местного и регионарного лимфотропного воздействия на гнойно-воспалительный процесс с достижениемвысокоэффективного лечения больных хроническим гнойным средним отитом, а также другими заболеваниями наружного, среднего и внутреннего уха (В.В.Педдер, Ю.М.Овчинников и др.,1995 – 2005 и пр.).

Данная методика и устройства для ее реализации позволяют купировать острые процессы и обострения хронических процессов среднего уха при эпитимпаните, мезотимпаните и эпимезотимпаните, в той или иной степени, сопровождающихся ототоксимией, а также воспалительными процессами наружного слухового прохода. Кроме того их применение показано при профилактике и лечении больных сенсоневральной тугоухостью и шумом в ушах (В.В.Педдер, Ю.М.Овчинников и др., 1999).

Методика лечения включает в себя этапы, осуществляемые после проведения тщательного туалета полости уха.

Первый этап (рис.40) - озон/NO-ультразвуковая санация полостей среднего уха через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор. Для этого пациента располагают в кресле в положении “сидя”. Голову пациента укладывают на спинку кресла таким образом, чтобы наружный слуховой проход находился в вертикальном положении. Лечение осуществляют при помощи устройства для эндоуральной обработки полостей уха. Так как в гнойном отделяемом из уха преобладают анаэробы и их ассоциаты, микоплазмы и пр., то в качестве промежуточной лекарственной среды используют озон/NO-содержащие вещества: озон/NO-содержащий 0,1% раствор перекиси водорода или озон/NO-содержащий физиологический раствор и пр. (возможно использовать растворы антисептиков окислительной группы), которые в условиях интенсификации блокирования ацидоза обеспечивают “принуди-тельную” гипероксию тканей в очаге воспаления, способствующей их оксигенации и последующей репаративной регенерации. Возможно применение вышеуказанных растворов в сочетании с антибиотиками.

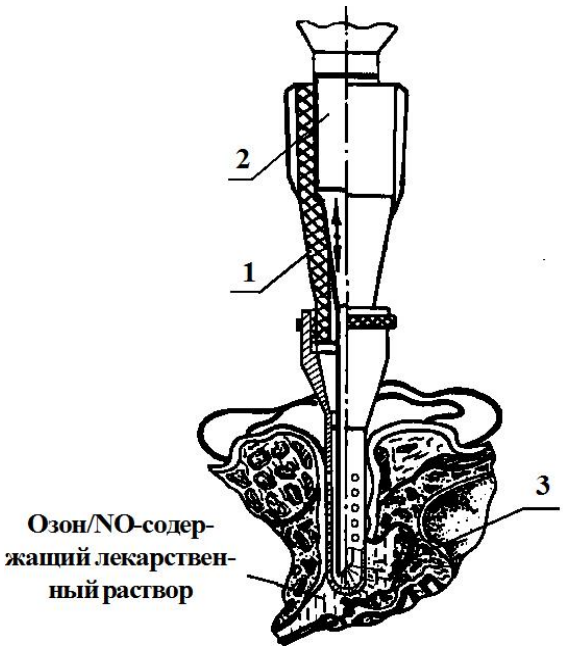


Рис. 40. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** полостей среднего уха при лечении хронического гнойного среднего отита
1 – устройство для эндоуральной обработки полостей уха; 2 – волновод-инструмент; 3 – инфицированная полость среднего уха.

В наружный слуховой проход заливают 2-4 мл озон/NO-содержащего лекарственного раствора, подогретого до 36ºС. Затем в слуховой проход, заполненный лекарственным раствором, погружают устройство для обработки уха на необходимую глубину (в зависимости от анатомического строения наружного слухового прохода и локализации воспалительного процесса). После этого включают ультразвук и производят эндоуральную озон/NO-ультразвуковую санацию полостей среднего уха через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор при параметрах и режимах, указанных в раздела 7, п.7.4. Режим озвучивания- прерывистый: 3-5 секунд – импульс, 5 секунд – пауза. Общее время озвучивания за один сеанс- 20-30 сек. За одну процедуру возможно озвучивание обоих ушей. Количество сеансов за курс лечения 3-8 по одному в день.

После окончания данного этапа лекарственный раствор эвакуируют, а наружный слуховой проход и полости среднего уха осушают ватными тампонами.

Второй этап (рис.41) – аэрация предварительно санированных полостей среднего уха **потоком озон/NO-содержащей воздушной смеси**.

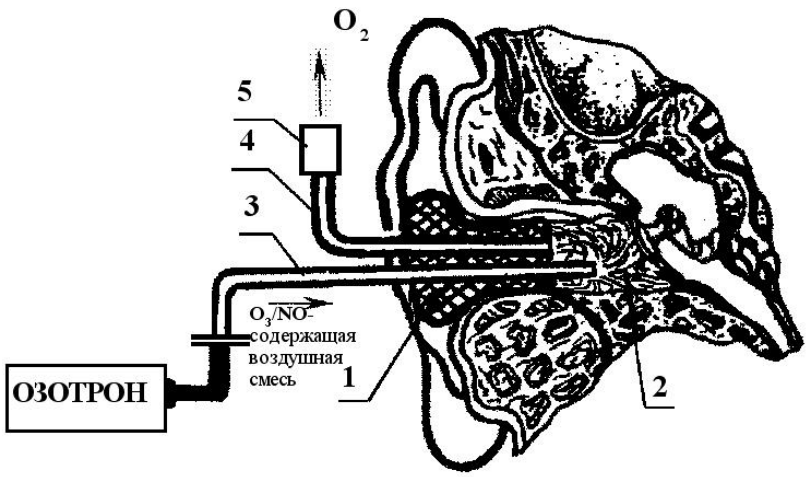


Рис. 41. Схема **аэрации** полостей среднего уха потоком **озон/NO-содержащей воздушной смеси** при лечении хронического гнойного среднего отита

1 – ушной вкладыш; 2 – зона аэрации; 3 – подающий катетер; 4 – отводящий катетер; 5 – дезактиватор озона.

Для этого отграничивают устье слухового прохода от окружающей среды ушным вкладышем (как при наличии, так и при отсутствии барабанной перепонки) и аэрируют полости среднего уха посредством подающего озон/NO-содержащую воздушную смесь катетера, сообщающегося с аппаратом “**Озотрон**”, при параметрах и

режимах, указанных в разделе 7, п.7.1. Для исключения или уменьшения калорического эффекта, осуществляют прерывистую подачу потока озон/NO-содержащей воздушной смеси.

Избыточное количество озона, проходя через отводящий катетер и дезактиватор озона подвергается каталитическому разложению.

Возможно применение данной методики для интраоперационной санации и послеоперационного открытого ведения заушной раны после мастоидотомии.

Третий этап (рис.42) – контактная озон/NO- ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего лекарственного вещества. На данном этапе, под действием контактного НчУЗ обеспечивается иррадиация в интерстиций и регионарную крово- и лимфосистемы, введенных ранее в ткани уха озон/NO-содержащих лекарственных веществ. Кроме того, осуществляют дополнительную НчУЗ импрегнацию озон/NO-содержащего лекарственного вещества в виде озон/NO-содержащего физиологического раствора или 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсии типа “масло в воде” в ткани наружного слухового прохода (**рис.42а**), заушной области ушной раковины и в области сосцевидного отростка (**рис.42б**).

Контактную НчУЗ импрегнацию озон/NO-содержащего лекарственного вещества в ткани наружного слухового прохода осуществляют следующим образом. На кожу слухового прохода наносят слой лекарственного раствора, либо на рабочую излучающую часть волновода-инструмента надевают технологическую прокладку (2-3-х слойный марлевый чехол), пропитанный лекарственным раствором. Рабочую излучающую часть волновода-инструмента вводят в соприкосновение с кожей (**рис.42а**) и включают ультразвук. Осуществляя плавные (без давления) возвратно-поступательные перемещения рабочей излучающей части волновода-инструмента в полости слухового прохода проводят его прерывистое озвучивание при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5. Режим контактного озвучивания прерывистый: 3-5 секунд- импульс, 5 секунд- пауза. Общее время озвучивания за один сеанс- 20-30 секунд. За одну процедуру возможно озвучивание обоих ушей. Количество сеансов за курс лечения – 2-6 по одному в день.

Контактную НчУЗ импрегнацию озон/NO-содержащего лекарственного вещества в ткани заушной области ушной раковины и, при необходимости, сосцевидного отростка осуществляют при наложении на них технологической прокладки (3-4 слоя марли), пропитанной раствором озон/NO-содержащего лекарственного вещества с последующим прерывистым озвучиванием волноводом-

инструментом (**рис. 42б**). Озвучивание проводят путем плавного (без давления) возвратно-поступательного перемещения рабочей излучающей части волновода-инструмента при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.5. Общее время озвучивания за один сеанс-20-30 секунд. За одну процедуру возможно озвучивание обоих ушей. Количество сеансов за курс лечения 2-6 по одному в день.

9.6.3. Методика лечения гипертрофического ринита

Пациенту в положении “сидя” осуществляют местную аппликационную или аэрозольную анестезию нижних носовых раковин раствором анестетика (лидокаин, пиромекаин и пр.) в зависимости от возраста пациента и индивидуальной переносимости препарата. Перед озон/NO-ультразвуковой коагуляцией носовых раковин, осуществляют санацию полости носа путем аппликации слизистой, например, озонированной 5-10% масляной эмульсией типа “масло в воде”. После этого, в передний отдел носового хода вводят волновод-инструмент с рабочей частью с виде “оливы” (**рис.43**).

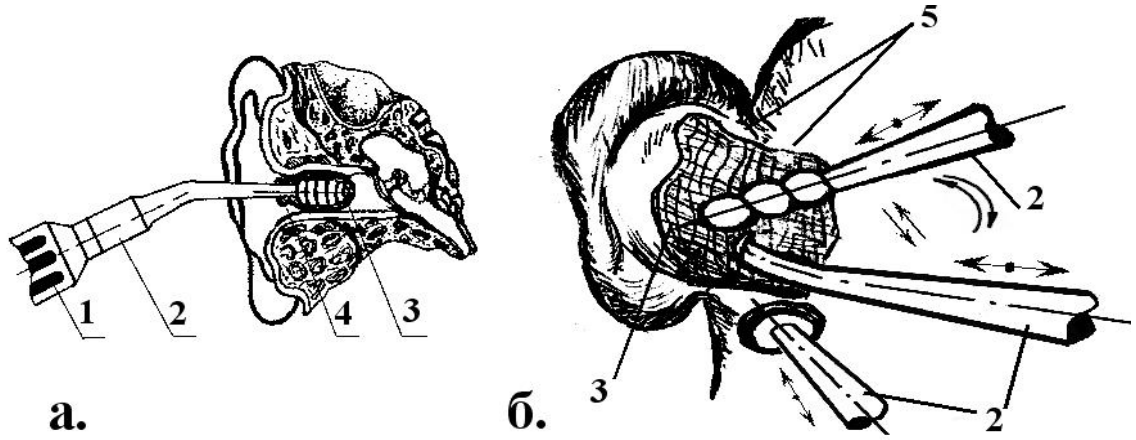


Рис. 42. Схемы **контактной озон/NO- ультразвуковой обработки** тканей среднего уха при лечении хронического гнойного среднего отита:

а – эндоуральная **озон/NO-ультразвуковая импрегнация** лекарственного вещества в ткани наружного слухового прохода;

б – озон/NO-ультразвуковая импрегнация лекарственного вещества в ткани заушной области ушной раковины (сосцевидного отростка)

1 – акустическая система; 2 – волновод-инструмент; 3 – технологическая прокладка; 4 – наружный слуховой проход; 5 – заушная область ушной раковины.

Рабочую часть волновода-инструмента вводят в контакт с гипертрофированным участком раковины, покрытым слоем озонированной 5-10% масляной эмульсией типа “масло в воде”, включают

ультразвук и производят одномоментную контактную озон/NO-ультразвуковую коагуляцию, обеспечиваемую за счет реализации гидротермического эффекта, интенсифицируемого НчУЗ (В.В. Педдер, 1982). Количество аппликаций – 1-2. По окончании процеду-ры, волновод-инструмент извлекают из носового хода. Носовое кровотечение, как правило, отсутствует. В полость носового хода вводят турунду, пропитанную озон/NO-содержащим лекарственным веществом, например, в виде озонированной 5-10% масляной эмульсии типа “масло в воде”, которые удаляют через 5-6 часов.

Необходимость повторного проведения процедуры определяется через 3-4 дня, при контрольном осмотре пациента, в зависимости от стихания реактивных явлений в носовых раковинах. В зависимости от выраженности изменений носовых раковин, возможно единовременное (за один сеанс) проведение контактной озон/NO-ультразвуковой коагуляции с обеих сторон.

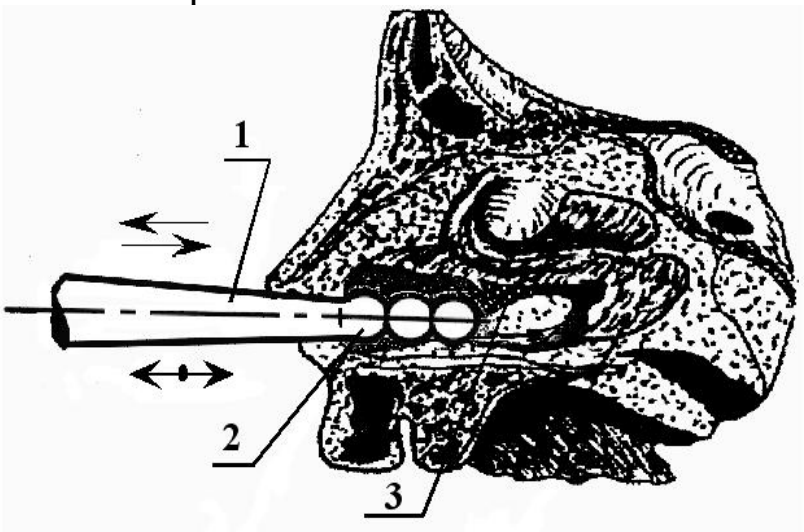


Рис.43. Схема этапа **контактной озон/NO-ультразвуковой коагуляции** области гипертрофии нижней носовой раковины
1 – волновод-инструмент; 2 – излучающая рабочая часть волновода-инструмента; 3 – коагулируемый участок измененной раковины.

9.7. Озон/NO-ультразвуковые методы лечения в стоматологии

9.7.1. Методика лечения пародонтита

В генезе заболеваний тканей пародонта, пародонтит является одним из наиболее распространенных заболеваний и характеризуется воспалением тканей пародонта и прогрессирующей деструкцией периодонта и кости. Заболевания пародонта развиваются под влиянием как местных причин, так и сочетанного воздействия местных и общих

(эндогенных) факторов на фоне изменения реактивности организма. Они сопровождаются различной степенью развития кислородного голодания. Такое состояние способствует истощению запасов витамина С, увеличению проницаемости сосудов, расстройству всех видов обмена веществ. В результате гипоксии в тканях пародонта накапливаются недоокисленные продукты обмена, возникает хроническая тканевая гипоксия. Нарушение энергетического обмена является одним из патогенетических звеньев развития дистрофических изменений в тканях пародонта. В этом случае необходимы ликвидация хронического одонтогенного очага инфекции и реконструкция пораженного пародонта, выполняемые хирургическим путем.

Учитывая эффективность применения озон/NO-ультразвуковых методов в хирургии (В.В.Педдер, В.М.Максимов и др., 1995 и пр.), разработан эффективный метод озон/NO-ультразвукового воздействия на ткани пародонта в комплексном лечении больных пародонтитом, позволяющего обеспечить выраженный бактерицидный, гемостатический и анальгетический эффекты, “щадящее” отношение к резецируемым тканям, повысить качество лечения, сокращение сроков реабилитации больных.

Методика лечения пародонтита включает в себя следующие интраоперационные и послеоперационные этапы.

Удаление над- и поддесневых зубных отложений (**рис.44**). Далее осуществляют общепринятыми методами или с применением НчУЗ выкраивание слизисто-надкостничного лоскута (**рис.45а**). После этого осуществляют известными методами или с применением НчУЗ дезинтеграцию, резание и удаление грануляционной ткани, эпителиальных тяжей, поддесневых зубных отложений и участков деструкции костной ткани, а также выравнивание контуров гребня альвеолярного отростка в горизонтальной плоскости с созданием ровного наклона в сторону переходной складки (**рис. 45б**). При этом проводят одновременное орошение раны растворами антисептиков (например, фурацилин 1:5000, озон/NO-содержащий физиологический раствор и т.д.), подаваемых в зону контакта волновода-инструмента с биотканью (для предупреждения термического ожога тканей в области контактного НчУЗ воздействия).

После этого заполняют санированную рану **остеопластическим материалом** (коллапол, калосепт и др.), укладывают слизисто-надкостничный лоскут и ушивают рану.

На завершающем этапе вмешательства осуществляют **контактную озон/NO-ультразвуковую импрегнацию** озон/NO-содержащего физиологического раствора или 5-10% озонированной масляной

эмульсии типа “масло в воде” (**рис. 45в**). На область послеоперационной раны укладывают технологическую прокладку (3-4 слоя марли), пропитанную озон/NO-содержащим лекарственным веществом и производят ее контактное озвучивание волноводом-инструментом при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п. 7.5.

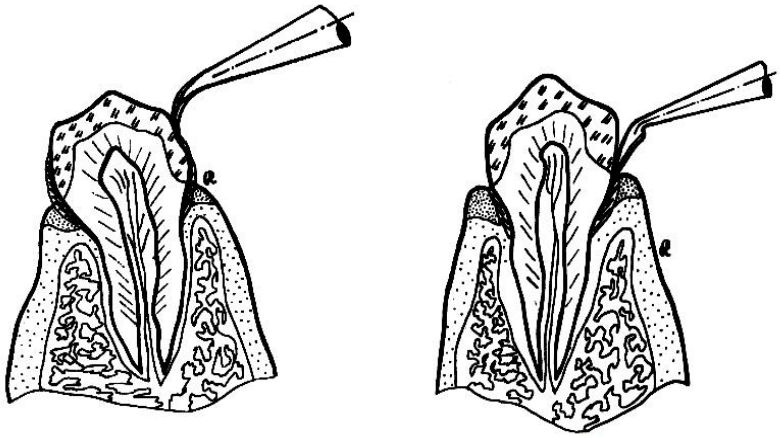


Рис.44. Схемы снятия наддесневых (**а**) и поддесневых (**б**) зубных отложений.

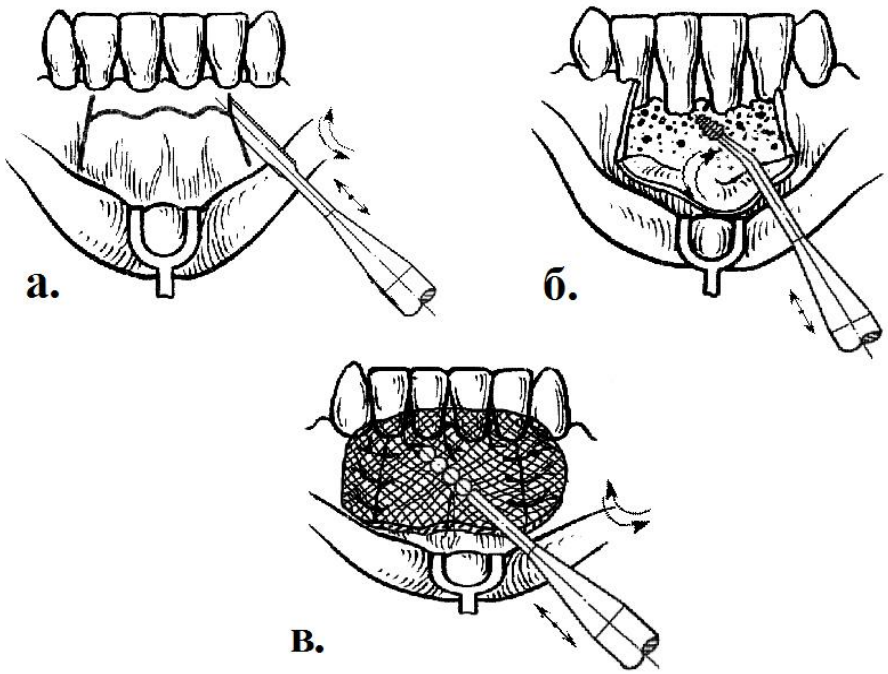


Рис. 45. Схемы выполнения отдельных этапов хирургического лечения пародонтитов:

а – **резание** с выкраиванием слизисто-надкостничного лоскута;

б – **резание** патологически измененных тканей пародонта и участков деструкции костной ткани и удаление поддесневых зубных отложений;

в – **контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация** озон/NO-содержащего лекарственного вещества в биоткани.

Послеоперационные этапы лечения пародонтита

Первый этап – контактная озон/NO-ультразвуковая импрегнация озон/NO-содержащего физиологического раствора или 5-10% озонированной масляной эмульсии типа “масло в воде” (возможно применение трихопола, хлорофиллипта, метилурацила, 25% раствора димексида; 0,02% раствора хлоргексидина и пр.) в ткани операционной области при параметрах и режимах, указанных в разделе 7, п. 7.5.

Второй этап – озон/NO-ультразвуковая санация полости рта путем распыления озон/NO-содержащих лекарственных веществ на слизистую оболочку ротовой полости струйно-аэрозольным факелом озонированной 10-20% масляной эмульсии типа “масло в воде” с использованием волновода-инструмента “распылитель” при пара-метрах и режимах, указанных в разделе 7, п.7.3 при задержке дыхания пациентом.

Послеоперационное лечение проводится ежедневно в течение 5-8 дней после хирургического лечения пародонтита.

10. ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА “ОЗОТРОН” В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ

Учитывая вышеизложенные в разделе 1 свойства озона, возможно применение аппарата для газовой озонотерапии **“Озотрон”** не только в клинической практике, но и в бытовых условиях. Указанное обусловленно с одной стороны- все более усложняющимися проблемами снабжения населения доступными, недорогими и высокоэффективными лекарственными средствами, а с другой – все более неблагоприятно действующей на человека окружающей средой и обстановкой в социуме. Тем более, что все более агрессивная инфекционная обстановка, проникающая из вне в виде возникающих новых инфекционных заболеваний, требует осуществления все более строгих санитарно-эпидемиологических мероприятий. Учитывая, что озон и озонсодержащие вещества являются не только сильными окислителями, но и мощными антисептиками, не относящимися к химикатам, обладающими уникальным свойством распадаться на безвредные, нетоксичные и экологически безопасные элементы, содержащие кислород, указанное позволяет нам рекомендовать их широкое использование в быту для целей, изложенных ниже.

Применение озонированной воды

Озон применяется для обеззараживания, удаления примесей, запаха и цветности воды. В отличие от хлорирования и фторирования

воды, при озонировании в воду не вносится ничего постороннего, при этом минеральный состав воды и ее pH остаются без изменений. Обладая дезинфицирующими и окислительными свойствами, озон разрушает: бактерии, микробы, вирусы, споры, цисты (в том числе стойкие к хлору); органические и химические вещества, в том числе нефтепродукты, фенолы, сернистые соединения, хлор и хлористые соединения; соединения металлов. Кроме того, озон, будучи нестойким, быстро распадается, насыщая воду кислородом, что улучшает органолептические свойства воды.

Употребление озонированной воды усиливает утилизацию глюкозы тканями и органами, увеличивает насыщение кислородом плазмы крови, улучшает микроциркуляцию крови, уменьшает степень кислородного голодания тканей, оказывает положительное действие на метаболизм печени и почек, поддерживает работу сердечной мышцы, уменьшает частоту дыхания и увеличивает дыхательный объем легких и пр.

Учитывая высокие бактерицидные, фунгицидные и вирулицидные свойства озона, а также его способность вызывать анельгезию, купировать воспаление, стимулировать репаративные процессы и т.д., рекомендуется использовать озонированную воду, путем полоскания для профилактики и лечения воспалительных процессов и ран рото- и носоглотки. Высокоэффектым является употребление озонированной воды для профилактики дисбактериозов.

Озонированная вода служит средством профилактики и лечения кожных заболеваний, уменьшая покраснение, сухость и шелушение кожи при омывании ею кожного покрова, включая лицо. Кроме того, ножные ванны на основе озонированной воды служат средством устранения потливости ног и характерного запаха, купирования грибковых заболеваний. Для этого рекомендуется принимать ножные ванны с озонированной водой (объем – не менее 5 литров) при одновременном барботировании ее в течение 10-15 минут озонсодержащей газовой смесью.

Применение озонированного масла и масляных эмульсий

Озонированное масло получают путем насыщения любого растительного масла (подсолнечное, оливковое и пр.) озонсодержащей газовой смесью. При взаимодействии озона с маслом получают химическиактивные соединения (озониды и пероксиды) с высокими лечебными свойствами. Озонированные растительные масла являются эффективным методом профилактики и лечения различных заболева-

ний и применяются для наружного и внутреннего использования. Масляные эмульсии представляют собой 5-45% озонированный водный раствор типа “масло в воде”.

Наружное применение озонированного масла и масляной эмульсии способствует заживлению ран, порезов, царапин, ожогов, укусов насекомых, покраснений, экзем, герпеса и пр., действуя как натуральный антисептик, иммуннокорректор, антиоксидант и пр. Основной способ применения – в виде местных аппликаций с использованием прокладки, пропитанной озонированным маслом или масляной эмульсией.

Внутреннее использование озонированного масла или масляной эмульсии осуществляется путем их приема по 1-5 мл до еды 1-2 раза в день при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта и дисбактериозов.

Приготовление озонированного масла и озонированой эмульсии описано в разделе 6. Озонированное масло может храниться в холодильнике в темной посуде сроком до 6 месяцев, а озонированная эмульсия сроком до 3 месяцев.

Профилактика зоонозных инфекционных заболеваний

Все осложняющаяся санитарно-эпидемиологическая обстановка в различных регионах России и мира, связанная с природными и техногенными катастрофами, террактами, периодически возникающими зоонозными инфекционными заболеваниями и пр., требует применения доступных и относительно дешевых противоинфекционных средств, позволяющих снизить опасность распространения эпидемий среди населения и с/х животных. К таким средствам возможно отнести высокоактивные озон/NO-содержащие вещества в разных фазовых состояниях, применение которых целесообразно при проведении санитарно-эпидемиологических мероприятий.

Санитарная обработка пищевых продуктов

Дезинфекция фруктов и овощей озонированной водой способствует дезактивации сельскохозяйственных органических и неорганических химикатов (удобрения, гербециды и пр.), позволяет обеспечить инактивацию и обеспложивание бактерий, грибов и вирусов.

Например, такие опасные бактерии как E.Coli, сальмонелла и пр., размножающиеся в мясных и рыбных продуктах, при недостаточно низкой температуре хранения, часто приводят к пищевым отравлениям, вплоть до летального исхода. Для профилактики возможных пи-

щевых отравлений мясные, рыбные и иные пищевые продукты необходимо омывать или замачивать на 5-10 минут в озонированной воде. Эта несложная процедура прервает цикл размножения патогенных микроорганизмов без потери изначального естественного вкуса мясных, рыбных и иных продуктов.

При дезинфекции пищевых продуктов, неподлежащих обработке в озонированных растворах, возможно их помещение в полость герметичного полиэтиленового пакета с аэрацией полости озонсодержащей воздушной смесью в течение 10-30 минут. При этом возможно увеличение в несколько раз сроков хранения продуктов.

Дезинфекция посуды

Для прерывания путей передачи зоонозных инфекционных заболеваний рекомендуется замачивание и ополаскивание посуды в озонированной воде, что обеспечивает дополнительную ее дезинфекцию, исключая распространение инфекционных заболеваний. Эффективность уничтожения таких бактерий как E.Coli, золотистый стафилококк, а также антигенов на поверхности вируса гепатита В достигает 100%. Указанное является важным, так как более 90% всех заболеваний, включая обычную простуду и грипп, переносятся бактериями и вирусами. При этом озон, являясь природным универсальным антисептиком, в 3500 раз быстрее чем хлор убивает микроорганизмы. Стерилизующее его действие основано на “прямой атаке” на биологический материал с последующим его окислением.

Санация жилых помещений

Для санации жилых помещений рекомендуется осуществление обработки поверхностей помещения (стены, полы, двери и окна), а также находящийся в нем инвентарь озонсодержащими агентами с целью уничтожения имеющихся бактерий, грибков и вирусов, а также предотвращение их появления как в воздушной среде помещения, так и на предметах в нем находящихся. При этом используют:

– озонированный раствор для мытья поверхностей помещения и инвентаря;

– озонсодержащую воздушную смесь для устранения запахов в помещении (бытовые запахи, домашние животные, табачный дым, загазованность промышленными и автомобильными выбросами, поступающими в помещение из вне и пр.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе представлена лишь небольшая часть возможностей клинического внедрения новых медицинских технологий в разных отраслях медицины, реализующих высокоэффективные: озонный, озоно-ультразвуковой, озонид-ультразвуковой и озон/NO-ультразвуковой методы лечения заболеваний, основой которых явился базовый озоно-ультразвуковой метод, предложенный в 1993 г. академиком РАМТН Педдером В.В., представляющих собой комплекс лимфогенных технологий лечения заболеваний. Базовый озоно-ультразвуковой метод для лечения гнойно-воспалительных заболеваний и его биотехническая система были технически, технологически и экспериментально-клинически отработаны в НИОКР, связанных с изучением озоно-ультразвукового воздействия на биообьекты и обьекты медицинского назначения и внедрены в здравоохранение научными сотрудниками НПП “Метромед” (г.Омск) совместно со специалистами Фонда “Медсанчасть-168” (г.Новосибирск), а также кафедр ОмГМА (г.Омск), ММА им.И.М.Сеченова (г.Москва) и НГМА (г.Новосибирск).

Методологической основой разработки и клинического внедрения вышеуказанных новых медицинских технологий лечения заболеваний, позволяющих решать сложные проблемы и задачи современного здравоохранения, явилось достижение синергического эффекта при комплексном биотропном воздействии на организм несколькими физическими и физико-химическими факторами: высокоактивными лекарственными веществами в разных фазовых состояниях (антисептики, озон (O_3), оксид азота (NO) и пр.), низкочастотным ультразвуком, вакуумом, УФ- и лазерным излучением, электрическим и магнитным полями, криотемпературами и пр. (В.В.Педдер и соавт., 1976-2008 г.г.).

Необходимо отметить, что комплекс вышеуказанных высокоэффективных медицинских технологий, относящихся к лимфогенным методам лечения, внедрен в клиническую практику путем применения вновь разработанного на НПП “Метромед” специализированного медицинского оборудования: аппараты ультразвуковые типа **“КАВИТОН”**, **“ПРОКТОН-1”**, **“СТОМАТОН-1”**, **“ТОНЗИЛЛОР-2”**, **“ТОНЗИЛЛОР-М”, “ТОНЗИЛЛОР-ММ”**, **“ГИНЕТОН-2”**, **“ГИНЕТОН-М”, “ГИНЕТОН-ММ”**, **“ПРОЛОНГ”**, **“ПРОЛОНГ-ММ”**, аппараты озон- и озон/NO-генерирующие физиотерапевтические типа **“ОЗОТРОН”**, **“ДИАБЕТОЗОН”**), утвержденные МЗиСР РФ к разработке, клиническому применению и серийному производству.

К настоящему времени, большой клинический опыт успешного применения большинства изложенных в методических рекомендациях медицинских технологий, реализующих комплексные озонный, озоно-ультразвуковой, озонид-ультразвуковой и озон/NO-ультразвуковой методы лечения заболеваний в разных отраслях медицины, свидетельствует об их высокой эффективности и перспективности применения. В своем большинстве, они могут широко применяться как в стационарных, так и поликлинических условиях, в том числе в интересах МЧС и МО РФ. Особо необходимо отметить важность их применения в системе реабилитации пациентов, в частности, в онкологии. Целесообразно рассмотреть возможность использования некоторых вышеприведенных в методических рекомендациях озон/NO-ультразвуковых методов, позволяющих реализовать воздействие на организм реципиентов озонидов при профилактике и лечении таких опасных заболеваний последнего времени как ВИЧ, SARS, Калифорнийский (свиной) грипп и пр.

Методические рекомендации

Применение озона и озон/NO-содержащих веществ в медицине

Валерий Викторович Педдер и др.

Подписано в печать 24.04.2023
Формат 60x84/16. Бумага писчая.
Оперативный способ печати.
Усл. печ. л. 4,5. Тираж 50 экз. Заказ № 1225

«Издательский центр КАН»
тел. (3812) 24-70-79, 8-904-585-98-84.
E-mail: pc_kan@mail.ru
644122, г. Омск, ул. Красный Путь, 30
Лицензия ПЛД № 58-47 от 21.04.97