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

«УТВЕРЖДАЮ»
Министр здравоохранения
Омской области
В.В.Ерофеев
«__» августа 2010 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор Омской государственной
медицинской академии
А.И.Новиков
«2» августа 2010 г.

ТЕРМО- И ФОТОХРОМО-УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Методические рекомендации

Омск 2010 г.

УДК 615.83

Термо- и фотохромо-ультразвуковые технологии лечения заболеваний: Методические рекомендации /В.В.Педдер и [др]. Изд. 3-е, стереотипное. - Омск : Полиграфический центр КАН, 2026. - 67с.

Методические рекомендации выполнили: **В.В.Педдер**, к.т.н.; **Ю.М.Овчинников**, д.м.н., проф., академик РАН, **В.К.Косёнок**, д.м.н., проф.; **А.И.Новиков**, д.м.н., проф.; **К.В.Липатов**, д.м.н., проф.; **Е.В.Хрусталёва**, д.м.н., проф.; **И.В.Сургутскова**; **А.В.Педдер**; **Ю.В.Шкуро**; **И.Б.Полянская**, к.м.н.; к.м.н., доц. **С.П.Попов**; **М.П.Зубковская**; **В.Н.Мироненко**; **А.П.Батяйкин**.

Методические рекомендации разработаны на основании совместных НИОКР, выполненных сотрудниками: НПП «Метромед», кафедры онкологии ОмГМУ, АлтГМУ, отделения физиотерапии и реабилитации МОНИКИ им.М.Ф.Владимирского.

В методических рекомендациях отражены результаты исследований и клинических наблюдений авторов по внедрению инновационных медицинских технологий лечения заболеваний различного генеза в разных отраслях клинической медицины путём воздействия на патологически изменённые ткани комплексом физических и физико-химических факторов, включающих тепловое воздействие, низкочастотный ультразвук, фотохромное излучение, а также лекарственные вещества, включая озон/NO-содержащие. Приведены схемы, оптимальные параметры и режимы, показания и противопоказания к применению в клинике предлагаемых технологий лечения. Вновь разработанные технологии лечения просты в исполнении и могут использоваться как в условиях стационара, так и поликлиники с применением серийно выпускаемых медицинских аппаратов.

Методические рекомендации составлены для врачей разных отраслей клинической медицины, врачей-интернов, преподавателей, аспирантов и студентов медицинских вузов. Они представляют интерес для биоинженеров, решающих актуальные медико-технические проблемы здравоохранения.

При перепечатке и цитировании материалов методических рекомендаций ссылка обязательна. Заимствование иллюстративного материала требует письменного согласия авторов. Права на научно-техническую и медицинскую информацию, содержащуюся в методических рекомендациях принадлежат Научно-производственному предприятию **«Метромед»** (г. Омск). Нарушение указанных прав влечёт ответственность в соответствии с законодательством РФ.

ISBN 978-5-9931-0116-3

© НПП «Метромед», 2026

© В.В.Педдер:идеи, мед.технологии, схемы, рисунки, 2026

Содержание

1. Обоснование применения термо- и фотохромо-ультразвуковых технологий в лечении заболеваний……..... 4
2. Аппаратное обеспечение комплексной термо- и фотохромо-ультразвуковой терапии..... 18
3. Подготовка аппарата к работе …..... 20
4. Меры безопасности при работе с аппаратом..... 20
5. Показания и противопоказания..... 21
6. Методические схемы воздействия на изменённые ткани организма в процессе лечения с применением теплового, ультразвукового и фотохромного излучений..... 22
7. Методика и техника приёмов воздействия аппликатором на поверхность кожного покрова пациента..... 25
8. Термо- и фотохромо-ультразвуковые методы лечения заболеваний..... 26
8.1. Лечение заболеваний в вертебрологии и неврологии..... 26
8.1.1.Лечение остеохондрозов..... 27
8.1.2. Лечение артритов и артрозов..... 29
8.1.3. Лечение пяточной шпоры..... 32
8.2. Лечение заболеваний в дерматологии. Косметология..... 35
8.2.1. Лечение целлюлита..... 35
8.2.2. Лечение грибковых и вирусных заболеваний. Лечение ногтевых пластинок..... 39
8.2.3. Лечение псориаза..... 41
8.3. Лечение воспалительных заболеваний в гинекологии. Лечение сальпингоофоритов..... 44
8.4. Лечение заболеваний в онкологии..... 54
8.4.1. Лечение осложнений послеоперационных ран у онкологических больных после комбинированного лечения основного заболевания..... 54
8.4.2. Лечение и реабилитация пациентов с лимфостазом верхней конечности после комбинированного лечения рака молочной железы …..... 58
8.5. Лечение заболеваний в диабетологии. Лечение синдрома диабетической стопы..... 62
Заключение..... 66

1. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМО- И ФОТОХРОМО-УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Осложнённое течение ран и воспалительных заболеваний с присоединением патогенной инфекции приводит к социально-трудовой, физической и психологической дезадаптации, увеличению продолжительности и стоимости лечения. Факторами, приводящими к нарушению репаративной регенерации тканей являются хронизация процесса, обширная операционная травма, нарушение микроциркуляции крово- и лимфосистем, отек, ишемия тканей, расстройство местного и общего иммунитета, резорбтивная эндогенная интоксикация, болевой синдром и пр. Сопутствующие заболевания, такие как гиперлипопротеинмия, хроническая сердечная недостаточность, сахарный диабет, опухолевый процесс и т.д., создают вкупе с вышеприведёнными факторами условия для неблагоприятного течения раневого процесса, присоединения вторичной инфекции, появлению гнойно-некротических осложнений и пр. Эффективное лечение хронических воспалительных процессов и ран различной этиологии, в том числе возникших после комбинированного лечения опухолей, может быть достигнуто за счёт комплексного воздействия на очаг инфекции, а также активации механизмов активной регенерации биотканей путём применения в едином технологическом процессе лечения различных физических факторов в сочетании с высокоактивными лекарственными веществами при оптимизации технологических схем энергетического и вещественного воздействия на рану на разных фазах раневого процесса. Указанное требует разработки современных медицинских технологий лечения осложнённых ран, а также технических средств для их реализации.

Разработанные нами медицинские технологии профилактики и лечения заболеваний в разных отраслях клинической медицины, а также аппарат физиотерапевтический ультразвуковой **«Россоник-ММ»** (далее - аппарат **«Россоник-ММ»**) для их реализации, основаны на комплексном воздействии на очаг инфекции контактным ультразвуком низкой частоты, тепловым излучением, генерируемым ультразвуком и полихромным светодиодным излучением в сочетании с целевыми лекарственными препаратами, в том числе с

высокоактивными озон- или озонид/NO-содержащими лекарственными веществами, способствующими активной регенерации биотканей, а следовательно, сокращению сроков лечения и реабилитации больных.

Клиническое использование возможностей **низкочастотного ультразвука** (далее- НчУЗ) обосновано тем, что ещё с начала 1970-х годов он самостоятельно или в сочетании с промежуточными лекарственными растворами активно использовался в качестве интенсифицирующего фактора воздействия на изменённые ткани организма при осуществлении ультразвуковой хирургии и консервативного лечения больных. Было показано, что НчУЗ (f=22-66 кГц) оказывает противовоспалительное, бактериицидное, обезболивающее, десенсибилизирующее, стимулирующее и нейрорефлекторное действия и пр., способствуя приспособительным и защитным реакциям организма, а также репаративной регенерации (С.И. Горшков и соавт., 1965; Г.А.Николаев, В.И.Лощилов, 1980; Д.Я. Клейменов, 1980; В.С. Улащик, 1983; В.Н. Сологуб и соавт., 1990 и др.). При этом НчУЗ, воздействуя местно, обеспечивает качественную санацию очага инфекции, усиливает импрегнацию лекарственных веществ в глубину тканей за счёт интенсификации как диффузионных, так и реологических процессов в зоне озвучивания тканей (А.А.Орлова, 1975; Г.А. Николаев, В.И. Лощилов и др., 1980; В.В.Педдер, 1980; Е.Г.Амбразевич, 1982 и др.).

Использование НчУЗ в сочетании с лекарственными веществами для интенсификации лечебного действия реализует возможность их применения непосредственно в зоне очага инфекции с обеспечением синергизма их воздействия на биоткани. Это позволяет повысить эффективность лечения воспалительных заболеваний, а также профилактики и лечения ран и раневой инфекции, в том числе на фоне иммуннодефицита, нерациональной антибиотикотерапии, нарушений тканевой микроциркуляции и пр. (**рис.1**). При этом, для достижения лечебного эффекта используют разные варианты схем подвода энергии НчУЗ к озвучиваемому биообъекту.

В настоящей работе рассмотрению и оценке подлежат только схемы, непосредственно реализуемые аппаратом «**Россоник-ММ**», а именно:

- поверхностная контактная высокоамплитудная*) ультразвуковая обработка биотканей;

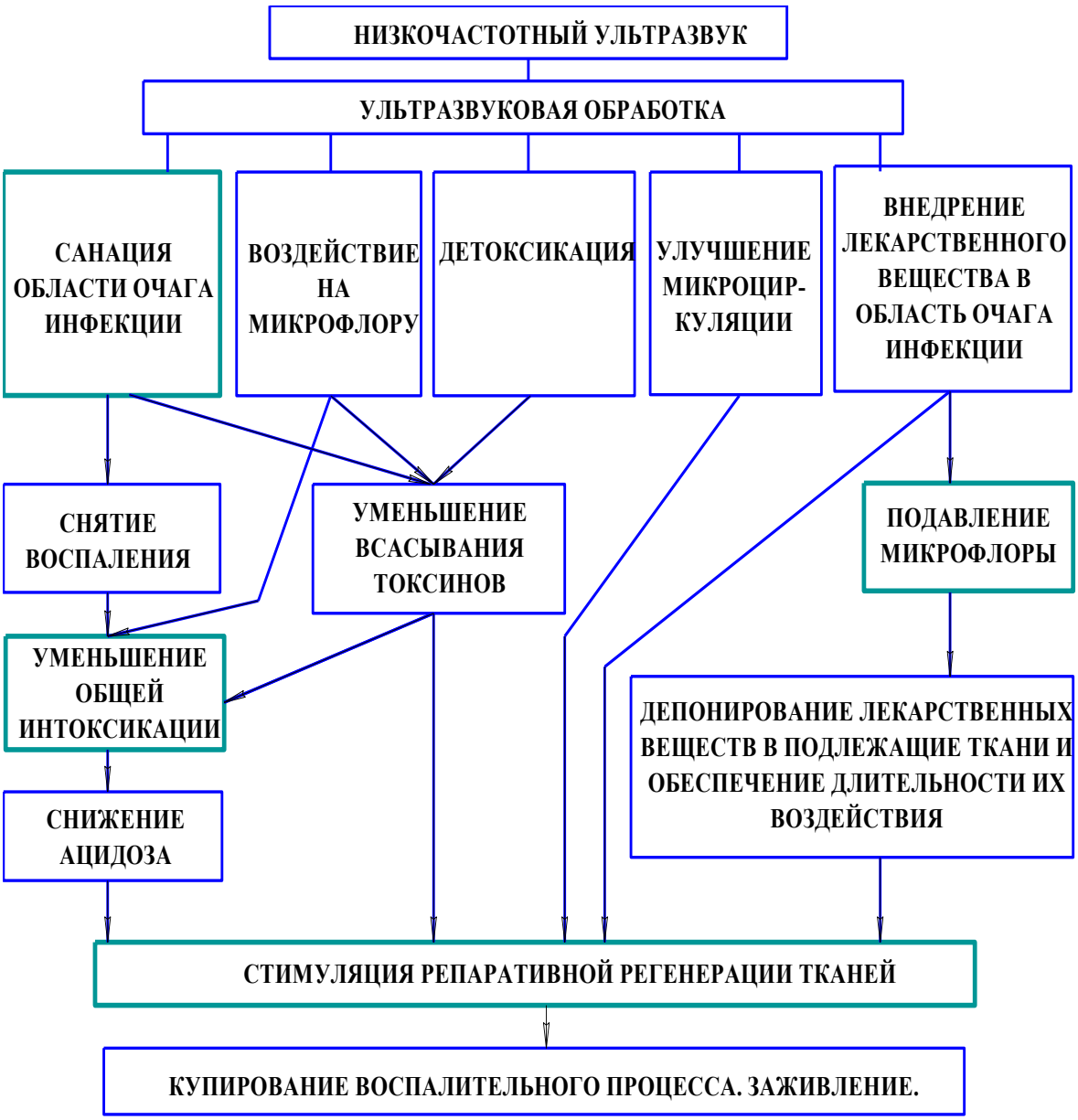


Рис.1. Некоторые механизмы лечебного действия НчУЗ при воздействии на очаг инфекции через промежуточную лекарственную среду.

- поверхностная контактная тепловая обработка биотканей в поле высокоамплитудного*) ультразвука;
- дистантная высокоамплитудная*) ультразвуковая обработка биотканей.

Поверхностная контактная высокоамплитудная ультразвуковая обработка биотканей (В.В.Педдер, 1980)- использует низкочастотный диапазон ультразвука (f=26,5-44кГц), обеспечивая «щадящее» для окружающих тканей, многофункциональное воздействие на очаг инфекции и является частным

случаем ультразвуковой санации очага инфекции через промежуточный лекарственный раствор (А.А.Орлова, 1975; Г.А.Николаев, В.И.Лощилов, 1980 и др.). Она способствует активации репаративных процессов в биотканях очага инфекции и окружающих его тканях путём их поверхностного контактного высокоамплитудного озвучивания как непосредственно, так и через капиллярно-пористый технологический элемент (далее-технологическая прокладка), пропитанный раствором лекарственного вещества. При этом, в поле мощного НчУЗ инициируется комплекс физических, физико-химических и биологических процессов: поглощение ультразвука средой и её нагрев (тепловой эффект), кавитация, акустические течения, знакопеременное звуковое давление, звукокапиллярные и звукохимические эффекты и пр., в свою очередь, влияющих на процессы, протекающие на границах раздела «волновод-инструмент-лекарственный раствор-биоткань», а также в гетерогенных системах биообъектов и биотканей, приводящих к качественной санации поверхности раны от остатков некротических масс, налётов фибрина, раневого детрита и пр., инактивации патогенной микрофлоры, экстракции патологического содержимого из очага инфекции, импрегнации вглубь биотканей лекарственных веществ, осесимметричному нагреву зоны контакта на границе раздела «волновод-инструмент-биоткань», виброволновому массажу на клеточном и тканевом уровне, ускорению регенерации биотканей очага инфекции пр., что сокращает сроки лечения заболеваний при использовании доступных лекарственных средств.

Поверхностная контактная тепловая обработка биотканей в поле высокоамплитудного ультразвука (В.В.Педдер, 1980), использующая низкочастотный диапазон ультразвука (f=26,5-44 кГц), реализует тепловой эффект ультразвука, связанный, с одной стороны-

---

*) определение **«высокоамплитудный ультразвук»** применено в том смысле, что низкочастотные акустические системы на частотах механического резонанса (f=26,5-44 кГц), реализуют высокие значения амплитуды колебаний излучающих поверхностей или торцов волноводов-инструментов (5-150 мкм), которые на порядок и более превышают значения амплитуд, реализуемых высокочастотными акустическими используемых в физиотерапии.

с демпфированием энергии ультразвуковых колебаний в акустической системе и осесимметричным нагревом зоны контакта на границе раздела «волновод-инструмент-биоткань», выраженность которого определяется разностью акустических сопротивлений, контактирующих сред в зоне контактного озвучивания биотканей, а с другой- с поглощением высокочастотной механической энергии, её диссипацией биотканями за счёт внутреннего трения с последующим превращением в тепло. Повышение температуры в зоне контактного озвучивания тканей и области очага инфекции до 40-45^{0}С в течение 1-2 минут способствует: гиперемии кожного покрова, усилению микроциркуляции (лимфо- и кровотока), активации биохимических реакций и иммунной системы, а также процессов обмена и регенерации, усилению диффузионных процессов с выведением токсинов из глубоких слоёв биотканей очага инфекции, аналгезии, термо- и виброволновому разволокняющему действию на уплотнённую и склерозированную ткань, снижающему вероятность образования гипертрофических и келоидных рубцов, контрактур.

Дистантная высокоамплитудная ультразвуковая обработка биотканей (В.В.Педдер, А.В.Педдер, И.В.Сургутскова, 2008), новый способ обработки биообъектов ультразвуком, использующим низкочастотный диапазон ультразвука (f=22-44 кГц)- реализует опосредованное активирующее воздействие на поверхностные и глубинные структуры кожного покрова и тканей очага инфекции регулярными течениями воздушной среды («акустический ветер»), возникающими в интенсивном звуковом поле, создаваемом высокоамплитудным ультразвуком.

Перспективно использование НчУЗ для интенсификации лечебного действия известных методов озонотерапии, которые все шире применяют в разных отраслях клинической медицины, ввиду высокого окислительного потенциала озона и других его специфических свойств, реализующих многоцелевое физико-химическое и биохимическое воздействия его на биосистемы (**рис.2**). При этом отмечается выраженный синергизм сочетанного воздействия НчУЗ и озонсодержащих веществ на изменённые процессом ткани организма как при местном, так и общем их подведении к области патологического очага (В.В.Педдер, В.К.Косёнок и др., 2002, 2008).

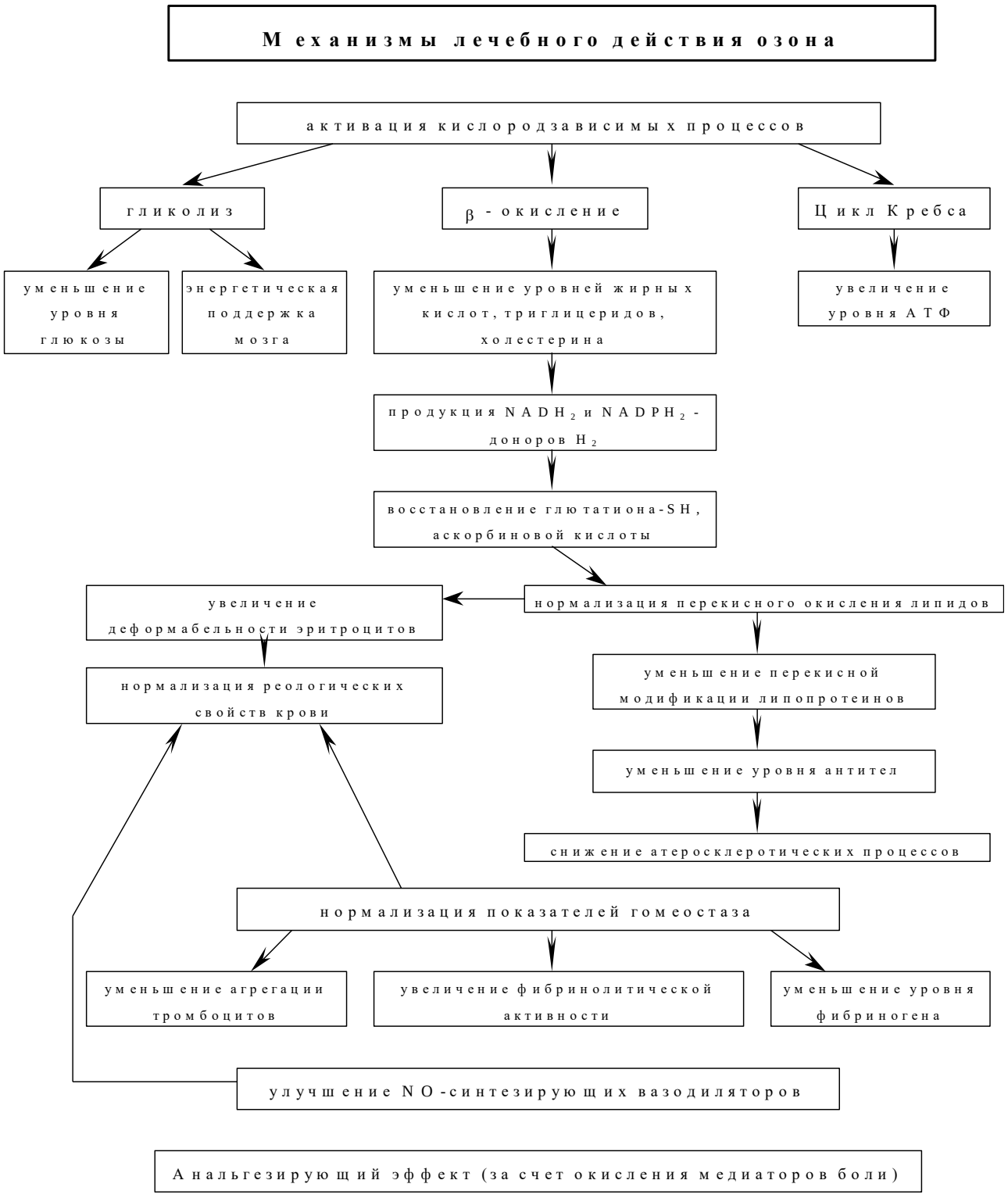


Рис.2. Схема некоторых механизмов лечебного действия озона, реализуемых при озонотерапии.

Сочетанное воздействие НчУЗ и озонсодержащих лекарственных веществ позволяет обеспечить резкое снижение уровня бактериальной обсеменённости тканей, импрегнацию и депонирование озон- и озонидсодержащих лекарственных веществ в ткани поражённой зоны и её «принудительную» оксигенацию, блокирующую ацидоз в очаге воспаления, и, прежде всего, стимулирующую процессы нормализации саногенно-потентных функций лимфосистемы в области очага инфекции за счёт усиления реализации механизмов детоксикации лимфы: механических (фильтрация), биохимических (катаболизм токсинов), биологических (иммунные реакции, микро- и макрофагоцитоз), а также её продукции что, в конечном итоге, значительно повышает эффективность лечения.

Вовлечение лимфосистемы в процесс диффузионного массообмена, интенсифицируемого посредством НчУЗ и транспорт озон- и озонидсодержащих лекарственных веществ, поглощённых лимфосистемой вглубь пораженных воспалительным процессом биотканей, позволяет рассматривать её как одну из основных магистралей введения озона, оксида азота II (NO) и озонидов в организм, наряду с кровеносной и интерстициальной системами, для оказания лечебного воздействия на клеточточном, органном и организменном уровнях.

Озон реализует мощное биохимическое воздействие на биосистемы, результатами которого являются:

- дезактивация микроорганизмов, бактерий, вирусов и их спор (при толерантности соматических клеток организма к продуктам окислительного действия озона) за счёт 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 и в условиях иммунодепрессии, за счёт стимулирования антиоксидантной системы и кислородзависимых процессов как реакции на вызываемый озоном окислительный стресс и ответственной за толерантность клеток организма к озону (в концентрации токсичной для грибов, бактерий и вирусов);

- повышение синтетической активности организма за счет усиления пероксисомального окисления и работы глутатионзависимых систем;

- поддержание процессов адаптации за счёт 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 в концентрациях, превышающих ПДК);

- исключает развитие резистентности е нему патогенной микрофлоры;

- воздействует на биообъект независимо от исходного этиологического фактора, вызвавшего заболевание;

- усиливает утилизацию кислорода тканями, стабилизацию клеточных мембран, повышает защитные силы организма в борьбе с инфекцией;

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

- положительно воздействует (на организменном уровне) на центральную нервную систему, эндокринную, дыхательную, кроветворную, иммунную, выделительную и репродуктивную системы и пр.

Для медицинских целей до недавнего времени, в основном, применяли свободную от примесей озонокислородную смесь (С.Риллинг, Р.Вибан, 1985 и др.). Применение же более простых в исполнении и безопасных в эксплуатации озонаторов, генерирующих озоновоздушные смеси ограничивалось из-за опасения 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).

С открытием 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 и пр.), заложившем основы нового направления в медицине- NO-терапии, применение озоновоздушных смесей, имеющих в своем составе оксид азота I (NO) стало актуальным. Так использование **озон/NO-содержащих воздушных смесей** нашло свое обоснование и широкое применение в клинической практике (В.В.Педдер, С.Н. Афанасьев, И.В.Сургутскова и др., 1985, 2007 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 свёртывание крови, влияет на иммунитет, активность макрофагов и нейтрофилов, антимикробную и антиопухолевую активность, проводимость нервных импульсов и т.д.

Известно 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 озоновоздушной смеси, позволяет влиять, в процессе лечения с его применением, 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.

Схема некоторых механизмов биологического и лечебного действия эндогенного (**$NO_{энд}$**) и экзогенного оксида азота (**$NO_{экз}$**) приведена на **рис.3**. Так как гнойно-воспалительные заболевания превалируют в общей структуре заболеваемости населения, то обосновано более широкое внедрение в хирургию и консервативную терапию медицинских технологий, использующих при лечении озон/NO-содержащие воздушные смеси, производимые озонаторами, где исходным газом является атмосферный воздух (В.В.Педдер, Р.Ф.Ткачев и др., 1990-92 г.г.). Первым в СССР и России озонатором,

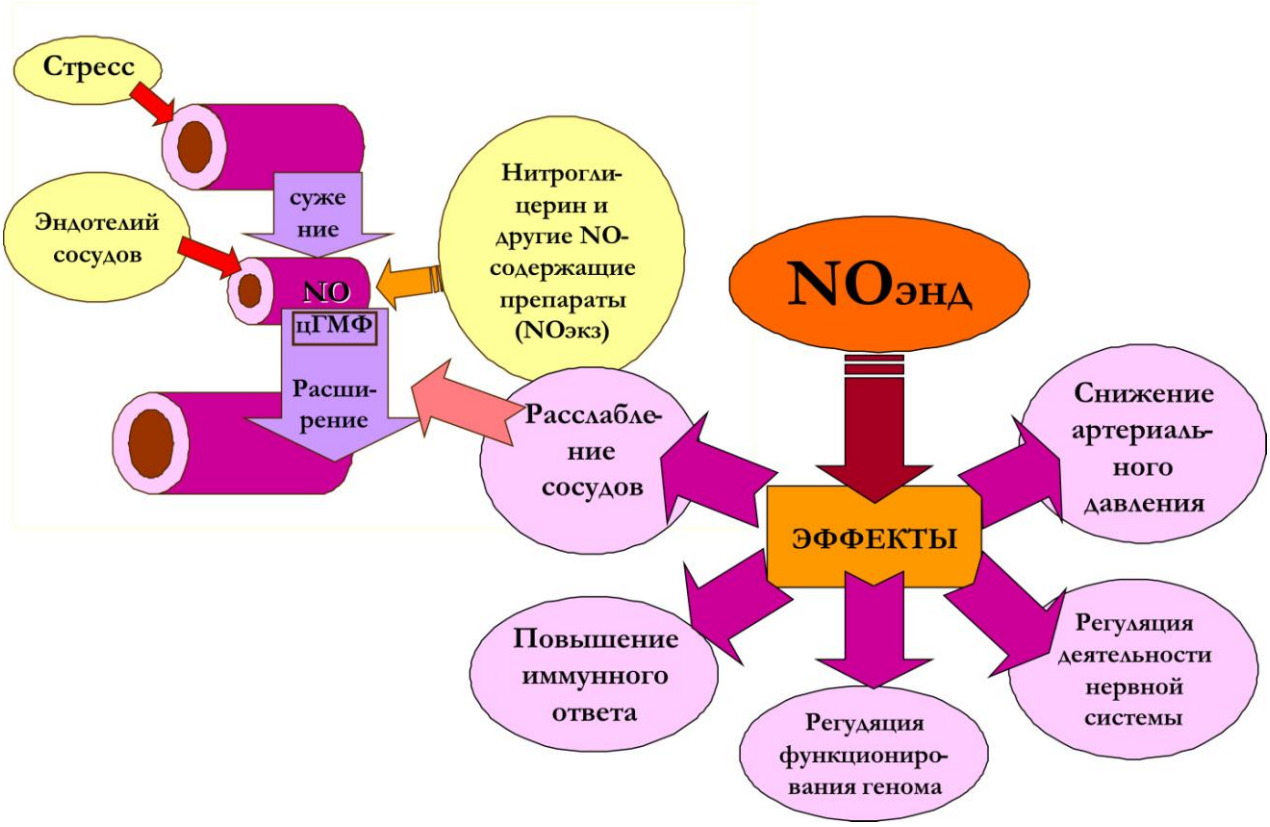


Рис. 3. Схема некоторых механизмов биологического и лечебного действия эндогенного ($NO_{энд}$) и экзогенного оксида азота ($NO_{экз}$).

официально разрешённым Минздравом РФ к клиническому применению и серийному производству, генерирующим озон/NO-содержащую газовую смесь явился аппарат для газовой озонотерапии **«Озотрон»** (ТУ 9444-001-11880791-94), разработанный коллективом Научно-производственного предприятия «Метромед» (г. Омск).

Анализ газового состава озоновоздушной смеси, осуществленный В.В.Педдером, Г.П.Скубневской и С.Н.Дубцовым в 2003 г. с применением оптического анализатора озона “Циклон 5-2”, а также спектрофотометра “HP-5948”, показал, что концентрация озона, генерируемая аппаратом **«Озотрон»**, составляет C_{O3} =5,5 мг/л. Спектрофотометрией с применением фотоэлектроколориметра “ФЭК-60” и анализатора “TESTO 33” показано наличие в данной озоновоздушной смеси оксида азота II (NO) - 0,02 мкг/л. С учетом того, что допустимое значение оксида азота II (NO) по данным автора (А.В.Скальный, 2004) составляет $[NO]_{м.р.}$ = 0,06 мкг/л, то полученное выше значение оксида азота II (NO), генерируемого аппаратом **«Озотрон»**, является значимой биотропной

концентрацией, возможной для экзогенного его введения в биоткани при хирургическом или консервативном лечении заболеваний.

Несмотря на многочисленные отзывы об эффективности использования озонирования крови и внутривенной инфузии озонированных растворов кристаллоидов, высокий окислительный потенциал озона значительно сужает концентрационное «терапевтическое окно» его применимости в этих методах, из-за необходимости компенсации вызываемого им окислительного стресса антиоксидантной системой крови. Достижение пролонгированного действия озона на внутренние органы и системы организма за счёт увеличения объёма внутривенных инфузий озонированных растворов кристаллоидов и крови, на наш взгляд, нецелесообразно, так как повышение в них концентрации озона до избыточно высоких показаний (>100 мкг/мл) может оказывать подавляющее действие на форменные элементы крови и вызвать гемолиз эритроцитов (при дозах порядка $1,5x10^{10}$ молекул O_3 на клетку). В тоже время, при наружной обработке тканей газообразным озоном, его высокая реакционная способность по отношению к биологическим субстратам способствует относительно быстрой его инактивации ещё в поверхностных слоях биоткани. Диффузия озона в глубь биоткани, в кровь и лимфу, образующихся при этом озонидов и пероксидов, а также озонидов, содержащихся в озонированных маслах, применяемых при аппликациях, ограничена их молекулярной массой и липофильностью последних.

Нивелирование вышеприведенных эффектов достигается путём замены высокоактивного молекулярного озона (газообразного или растворённого в растворах кристаллоидов) на менее реакционноспособные лекарственные формы- озониды, синтезированные путём озонирования растительных масел или эмульсий на их основе, а также путём разработки новых неинвазивных методов их введения в организм за счёт инициирования и интенсификации реологических и диффузионных процессов при импрегнации озонидов через кожу, слизистые и мембранные структуры (В.В.Педдер, В.Л.Темерев и др., 1996).

Обработка биотканей полихромными полупроводниковыми светодиодами (фотохромное излучение - **ФХИ)** (В.В.Педдер, 1979; А.Б.Веселовский и др., 2001; О.И.Ефанов, 2002; А.Н.Разумов и др., 2009 и пр.), излучающих в узкополосной области спектра как в

видимой части спектра, например, красный, жёлтый, зелёный, синий и другие цвета, так и в ближних инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектрального диапазона.

Основной мишенью воздействия узкополосного светодиодного излучения разных областей спектра является кожа, в районе поверхности которой, равной на 1 $см^2$, находится примерно 6500 капилляров, 200-300 болевых точек, 140-330 потовых желез, до 380 капиллярных желез, до 500 волосяных фолликулов, до 70000 белых отростчатых эпидермицитов, обусловливающих многообразие местных и системных реакций организма на облучение. Терапевтический эффект обусловлен, прежде всего, биохимическими и биофизическими изменениями в зоне воздействия на клеточном уровне (Kana, 1981 и др.). Видимый свет поглощается хромато-форными (светопоглощающими) группами молекул белка и кислородом при участии меланина, гемоглобина, ферментов и пр. Светохимические реакции в биотканях инициируются возбуждением колебательных процессов в молекулах вещества и активацией возбуждения электронов атомов внешней энергией, равной или превышающей энергию молекулярных связей и атомарных процессов. Все типы возбуждения биологических молекул возникают при энергии кванта 0,1-5,0 эВ. В то же время известно, что энергия фотонов, например, лазерного ИК-излучения составляет 1,0-1,5 эВ, излучения видимого диапазона спектра- 2,0-3,1 эВ, излучения УФ диапазона спектра- 3,2-12,4 эВ. Установленная идентичность эффектов лазерного и светодиодного облучения организма при сопоставимых энергетических и дозовых характеристиках обусловливает возможность использования полихромного излучения на основе применения полихромных полупроводниковых свето-диодов и необходимость широкого внедрения цветовой светотерапии (фотохро-мотерапии) в здравоохранение (Н.В.Серов, 1993; Е.Ф.Левицкий, 1998 и др.). Показана избирательность протекания биологических процессов в зависимости от длины волны (цвета) воздействующего излучения. Установлено, что излучение разных длин волн (различного цвета) оказывает разное, но системное влияние на течение патологических процессов при местном низкоэнергетическом облучении полупроводниковыми светодиодами. Каждый компонент света обладает специфическим действием и

может применяться для лечения патологических состояний организма на той или иной стадии их развития.

Физиологический смысл комплексного воздействия на очаг инфекции энергиями теплового поля, низкочастотного ультразвука, ФХИ, а также озвучиваемых через технологическую прокладку или без неё озон/NO- или озонид/NO-содержащих лекарственных веществ, заключается в их импрегнации на большую глубину с поверхности тканей очага инфекции и насыщения ими собственно биотканей очага инфекции и тканей, прилежащих к ране, плазмы, межтканевой жидкости, крови и лимфы между поверхностью раны кожи и очагом поражения, а также тканей самого очага инфекции (создание долговременного депо лекарства как в тканях зоны очага инфекции, так и в организме в целом), в изменении в нужном направлении, нарушенных функциональных и метаболических процессов, купировании ацидоза и эндогенной интоксикации и пр.

В целом эффекты, инициируемые комплексом вышеуказанных физических и физико-химических факторов (НчУЗ, тепло, ФХИ) на биоткани очага инфекции, реализуются по нескольким основным направлениям:

- санация и детоксикация тканей очага инфекции с экстракцией из них патологического содержимого;
- обеззараживание патогенной микрофлоры очага инфекции и прилежащих тканей;
- импрегнация лекарственного вещества вглубь тканей очага инфекции;
- активация местного и общего иммунитета;
- активация трофического обеспечения тканей очага инфекции.

При этом возможен выбор необходимого **цвета излучения** - красный, зелёный или синий, генерируемых аппаратом **«Россоник-ММ»**.

Красный цвет излучения- поглощается в эпидермисе и дерме (75%), остальная часть падающей энергии (25%) доходит до подкожно-жировой клетчатки. Обладая хорошей проникающей способностью через кожу, красное излучение поглощается молекулами ферментов дыхательной цепи (цитохромоксидаза, цитохром С), антиоксидантной системы (супероксиддисмутаза) и индукторов репаративной регенерации (щелочная фосфатаза), каталазой и пр. Активирует катаболитические процессы и

фибробласты соединительной ткани, стимулируя репаративную регенерацию тканей очага инфекции. Изменяет местную температуру в облучаемых тканях, вызывает расширение сосудов, увеличение скорости кровотока. Снижает импульсную активность нервных проводников кожи и области очага инфекции, обеспечивая анальгетический эффект, а воздействуя на БАТ стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет. Облучение красным излучением приводит к противовоспалительному действию и показано при лечении кожных заболеваний, герпеса, акне, послеоперационных ран, лимфедем, трофических язв, в том числе, у больных с сахарным диабетом, ожогов, отморожений, неврологических заболеваний с болевым синдромом (миозиты, невралгии) и пр.

Зелёный цвет излучения- поглощается более поверхностными слоями тканей эпидермиса и дермы, а в подкожно-жировую клетчатку проникает 5% излучения. Зелёное излучение поглощается флавопротеидами дыхательной цепи, индоламинами, белковыми комплексами ионов кальция с изменением клеточного дыхания в облучаемых тканях. Оно восстанавливает активность симпатоадреналиновой системы, угнетённой патологическим процессом, ослабляет интенсивность воспаления и аутоиммуных дефектов, снижает частоту пульса и величину артериального и внутриглазного давления, уменьшает выход гистамина из нейтрофилов, уменьшает кожный зуд. Зелёное излучение показано в лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь I и II стадии, облитерирующие заболевания периферических артерий, хроническая венозная недостаточ-ность), заболеваний вегетативной нервной системы, трофических нарушений, гипертонуса гладкой и полосатой мускулатуры и пр.

Синий цвет излучения- почти полностью поглощается эпидермисом и дермой. Синее излучение поглощается молекулами гематопорфирина и пиридиннуклеотидов с активацией дыхательной цепи, способствующей усилению гликолиза и липолиза в клетках, а также ускоряет процессы фотодеструкции билирубина до веществ, легко выводимых из организма и не оказывающих нейротоксического действия. Оно активизирует венозное кровообращение и способствует лимфатической элиминации, снижает возбудимость нервных проводников кожи, уменьшая её тактильную и болевую

чувствительность (аналгезия). Показано при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний центральной и периферической нервной системы, заболеваний воспалительного и дистрофического генеза при поверхностно расположенных патологических очагах, нарушениях пигментного обмена у новорожденных, заболеваниях лор-органов, кожи, гепатитах и пр.

Фотохимическая активность света возрастает от красного света к сине-фиолетовому. При этом эффекты избирательного возбуждения биомакромолекул под влиянием монохроматического света выражаются в большей мере, чем при интегральном излучении (А.Н.Разумов и др., 2009).

Таким образом медицинские технологии профилактики и лечения воспалительных заболеваний, ран и раневой инфекции, основанные на совершенствовании методов подавления инфекции и стимулирования репаративной регенерации, использующие методы активации иммунитета и трофики биотканей на основе использования ФХИ, а также эффективные способы введения в организм высокоактивных лекарственных веществ.

2. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРМО- И ФОТОХРОМО-УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТЕРАПИИ

Осуществление новых медицинских технологий в лечении патологических состояний в разных отраслях клинической медицины, косметологии, спортинга и пр. путём комплексного воздействия на очаг поражения энергии НчУЗ, генерируемого им тепла, ФХИ, в данном случае - красного, синего и зелёного диапазона, с возможным использованием озон/NO-содержащих лекарственных веществ, требует наличия соответствующей аппаратуры.

Для профилактики и лечения кожной патологии, заболеваний опорно-двигательного аппарата, урологических, гинекологических и стоматологических заболеваний, болевых синдромов различной этиологии, коррегирования сосудистой и лимфо-венозной патологии и пр., используют аппарат «**Россоник-ММ».** Аппарат реализует комплекс воздействующих физических факторов: НчУЗ, тепловой поток, генерируемый НчУЗ и ФХИ- красного, синего и зелёного диапазона. Аппарат состоит (**рис.4**): из блока управления и термо- и фотохромо-ультразвукового аппликатора, включающего светодиод-

ную матрицу ФХИ.

Блок управления предназначен для преобразования электроэнергии промышленной сети (220 В, 50 Гц) в электроэнергию ультразвуковой частоты (f=44 кГц) необходимой мощности.

Термо- и фотохромо-ультразвуковой аппликатор (далее-аппликатор**)** представляет собой конструкцию, включающую в себя: несущий корпус и пьезокерамический преобразователь электрических колебаний в механические колебания с рабочей частотой (f=44±4 кГц), снабженный излучателем большого диаметра с развитым излучающим торцом. Он предназначен для контактной и дистантной обработки кожного покрова области «скальпированных» ран или очагов воспаления как контактно, так и через технологическую прокладку, пропитанную лекарственным раствором. По контуру корпуса аппликатора равномерно распределены полупроводниковые полихромные светодиоды в количестве 12 штук: красный (λ=0,75-0,62 мкм), зелёный (λ=0,57-0,51 мкм) и синий (λ=0,47-0,45 мкм) цвета, излучающие непрерывно или прерывисто, совместно с ультразвуковым (f=44 кГц) и «монотонно» возрастающим тепловым (20-45^{o}C) воздействиями на биоткани.



Рис.4. Аппарат физиотерапевтический ультразвуковой «Россоник-ММ»
1 -блок управления; 2- термо- и фотохромо-ультразвуковой аппликатор.

3. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ

Подготовка аппарата **«Россоник-ММ»** к работе осуществляется согласно соответствующим разделам паспорта на аппарат.

Аппарат при эксплуатации должен быть размещён в помещении с температурой воздуха +10^{o}C...+25^{o}C, влажностью не более 80%. Малые размеры и вес аппарата позволяют размещать его в любом удобном для проведения процедур месте. Дезинфекцию наружных поверхностей блока управления, корпуса аппликатора и соединительных кабелей, не контактирующих с биотканями пациента, производят по МУ-287-113. Стерилизацию излучателя аппликатора, кон-тактирующего с биотканями пациента производят по МУ-287-113 в последовательности: дезинфекция, предстерилизационная очистка, стерилизация.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АППАРАТОМ

Работа с аппаратом разрешается только после ознакомления с **инструкцией по технике безопасности,** действующей в медицинском учреждении, а также с паспортом на аппарат.

Для защиты рук оператора от возможного неблагоприятного воздействия контактным ультразвуком от аппликатора необходимо применять перчатки (наружные- резиновые, внутренние- хлопчато-бумажные).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работа аппарата при отсутствии заземления;
- работа аппарата со снятой крышкой блока управления;
- работа аппликатора более 5-10 минут и без последующего перерыва не менее 15-20 минут;
- **до отключения** аппарата от сети: его перемещение в процессе проведения процедуры лечения, его дезинфекция, а также его самостоятельный ремонт;

5. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Показаниями к применению аппарата являются:

- консервативное лечение заболеваний кожи и подкожной клетчатки;
- лечение фиброзных дегенераций кожи, подкожно-жировой клетчатки и мягких тканей различной этиологии;
- лечение и профилактика гипертрофических и келоидных рубцов;
- дегенеративно-дистрофические заболевания опорно-двигательного аппарата, контрактуры различной этиологии, артриты, артрозы, бурситы и пр.;
- ушибы мягких тканей, гематомы, не требующие хирургического вмешательства, повреждения связок и мышц, посттравматический отёк;
- нейротрофические и дегенеративные заболевания периферической нервной системы и пр.;
- болевые синдромы различной этиологии;
- лечение заболеваний, связанных с вазоконстрикцией, атеросклеротической окклюзией сосудов, «синдромом вертебральных артерий»;
- болезни сосудов и систем крово- и лимфообращения;
- острые и хронические воспалительные заболевания различной этиологии;
- трофические язвы и длительно незаживающие раны разной этиологии;
- диабетическая ангио- и полинейропатия и пр.

Противопоказаниями к применению аппарата являются:

- системные опухолевые заболевания крови;
- острые гнойно-воспалительные и инфекционные заболевания, требующие хирургического вмешательства;
- острые интоксикации различного генеза;
- гипотония, сосудистый коллапс, шок;
- новообразования в области воздействия;
- декомпенсированные обменные заболевания, электролитные нарушения (сахарный диабет, кетоацидоз, гипопротеинемия, и пр.)
- беременность;

- острые хирургические заболевания;
- острые заболевания центральной нервной системы;
- декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой и выделительной систем;
- злокачественные новообразования у пациентов второй группы онкобольных.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИЗМЕНЁННЫЕ ТКАНИ ОРГАНИЗМА В ПРОЦЕССЕ ЛЕЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОВОГО, УЛЬТРАЗВУКОВОГО И ФОТОХРОМНОГО ИЗЛУЧЕНИЙ

Лечение больных с использованием комплекса физических и физико-химических факторов, реализуемых аппаратом «**Россоник-ММ»** может осуществляться как в амбулаторных условиях, так и в условиях стационара. Перед проведением лечения больным назначается общеклиническое обследование (развёрнутый анализ крови, микрореакция, общий анализ мочи), а при необходимости дополнительное обследование (биохимический анализ крови, определение протромбинового индекса, сахар крови, проведение флюорографии и ЭКГ, заключение терапевта).

Аппарат позволяет осуществлять **термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие** при осуществлении основных технологических схем лечения в двух режимах: «**НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ» (**при экспозициях до 4 минут**)** или «**ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»** (при экспозициях до 4 минут). Реализуются следующие схемы комплексного воздействия на поверхность зоны изменённых тканей:

- поверхностная контактная обработка биотканей;
- поверхностная контактная обработка биотканей через промежуточный капиллярно-пористый элемент в виде технологической прокладки.

.

6.1. Схема поверхностной контактной обработки биотканей (рис.5)- осуществляется путем поверхностного контактного воздействия комплексом физических и физико-химических факторов: энергией ультразвука, генерируемым им теплом и ФХИ

непосредственно на область измененных процессом биотканей. Аппликатор может устанавливаться стационарно или с последующим его перемещением в области патологически изменённых биотканей. Возможно нанесение раствора лекарственного вещества непосредственно на поверхность кожи озвучиваемой области. Параметры и режимы обработки:

- частота ультразвуковых колебаний - 44 кГц;
- амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента аппликатора- 5-20 мкм;
- максимальная температура нагрева области комплексной обработки биотканей- 40-45^{0}С;
- спектральный диапазон полупроводниковых полихромных светодиодов: красный цвет (λ=0,75-0,62 мкм), зелёный цвет (λ=0,57-0,51 мкм), синий цвет (λ=0,47-0,45 мкм), излучающих непрерывно (вариант 1) или прерывисто (вариант 2);
- режим комплексной обработки биотканей- непрерывный (вариант 1) или прерывистый (вариант 2) со скважностью 1:1 (1 секунда- излучение, 1 секунда- пауза);
- экспозиция комплексного воздействия- до 4 минут (вариант 1) и до 10 минут (вариант 2).



Рис. 5. Схема поверхностной контактной обработки биотканей.

6.2. Схема поверхностной контактной обработки биотканей через промежуточный капиллярно-пористый элемент (рис.6)- осуществляется путем поверхностного контактного воздействия комплексом физических и физико-хими-еских факторов: энергией ультразвука, генерируемым им теплом и ФХИ на область изменённых процессом биотканей через технологическую прокладку, насы-

щенную раствором лекарственного вещества стандартного для лечения того или иного заболевания или озон/NO-содержащим лекарственным веществом. Возможно нанесение раствора лекарственного вещества непосредственно на поверхность кожи озвучиваемой области. Параметры и режимы обработки:

- частота ультразвуковых колебаний - 44 кГц;
- амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента ультразвукового аппликатора- 5-20 мкм;
- максимальная температура нагрева области комплексной обработки биотканей- 40-45^{0}С;
- спектральный диапазон полупроводниковых полихромных светодиодов: красный цвет (λ=0,75-0,62 мкм), зелёный цвет (λ=0,57-0,51 мкм), синий цвет (λ=0,47-0,45 мкм), излучающих непрерывно (вариант 1) или прерывисто (вариант 2);
- технологическая прокладка- 2 слоя марли, насыщенная раствором лекарственного вещества или капиллярно-пористые био- и полимерные носители лекарственных веществ;
- режимы обработки биотканей- непрерывный (вариант 1) или прерывистый (вариант 2) со скважностью 1:1 (1 секунда- излучение, 1 секунда- пауза);
- экспозиция комплексного воздействия- до 4 минут (вариант 1), до 10 минут (вариант 2).



Рис. 6. Схема поверхностной контактной обработки биотканей через промежуточный капиллярно-пористый элемент.

7. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ПРИЁМОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ АППЛИКАТОРОМ НА ПОВЕРХНОСТЬ КОЖНОГО ПОКРОВА ПАЦИЕНТА

Методика и техника приёмов воздействия основаны на следующих правилах:

1- приёмы перемещений аппликатора выполняют по ходу кровеносных сосудов и лимфатических путей, по направлению к ближайшим лимфатическим узлам (**рис.7**);

2- основные приемы перемещений аппликатора: лабильный (скользящий) и стабильный;

3- допускается кратковременное воздействие (1-3 сек) аппликатора на область лимфатических узлов;

4- исключается воздействие аппликатором на элевирующие пигментные невусы, папилломы, фибромы кожи;

5- положение пациента должно исключать мышечное напряжение в области воздействия аппликатором;

6- проводимые воздействия аппликатором не должны вызывать болевых ощущений;

7- при выполнении воздействий необходимо соблюдать определенный ритм и темп движений аппликатором при различных положениях пациента («лёжа», «сидя», «стоя»);

8- для обеспечения «скользящего» эффекта при перемещении аппликатора возможно применение небольшого количества смазывающего средства (вазелин, оливковое масло и пр.).

9- для воздействия на патологически изменённые ткани используют **лабильный** (скользящий) или **стабильный** методы перемещения аппликатора. Лабильный метод предусматривает прямолинейное, зигзагообразное или круговое перемещение аппликатора без его отрыва от поверхности кожи. Стабильный метод предусматривает расположение аппликатора на одном месте в области патологически изменённых тканей.

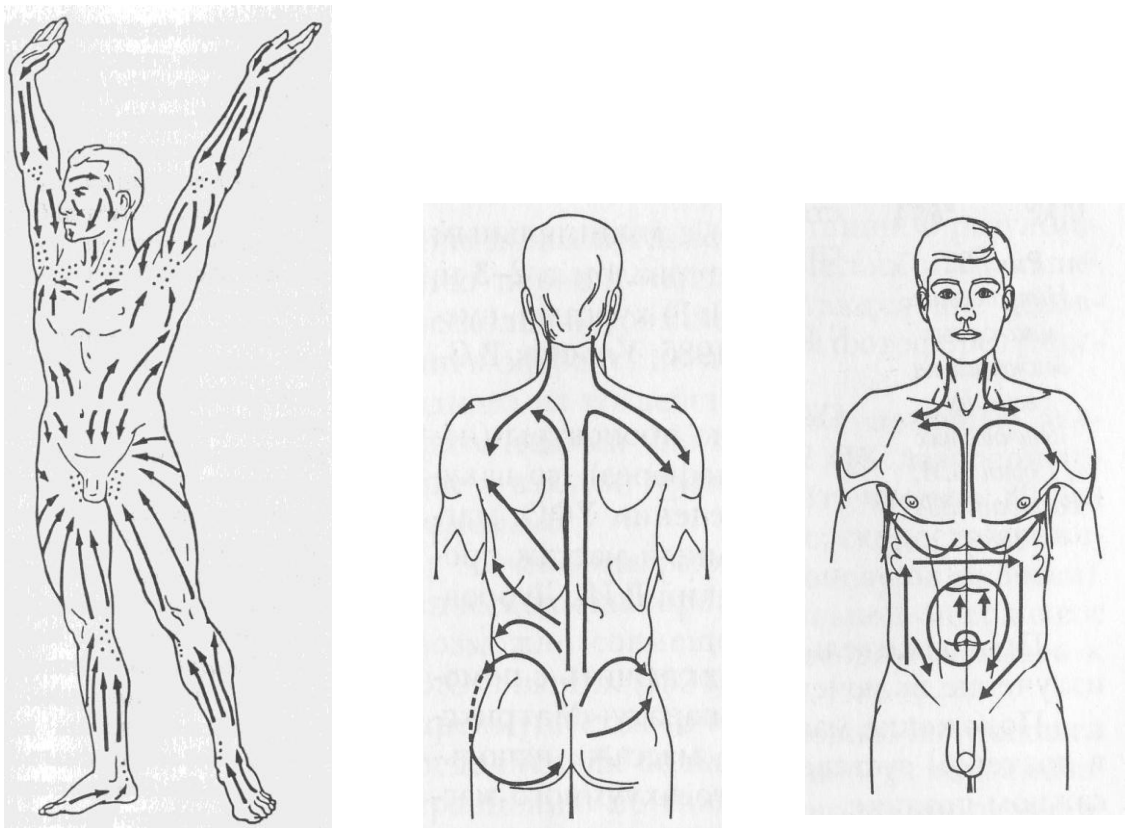


Рис. 7. Схемы направлений основных движений ультразвуковым аппликатором по поверхности кожного покрова пациента (А.М.Тюрин, В.И.Васичкин, 1986; С.В.Москвин, Н.А.Горбани, 2006).

8. ТЕРМО- И ФОТОХРОМО-УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ

8.1. ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ВЕРТЕБРОЛОГИИИ И НЕВРОЛОГИИ

Методы лечения, реализуемые аппаратом «**Россоник-ММ»** охватывает широкий диапазон возможного применения. Им возможно лечение костно-мышечной системы организма (например, остеохондрозов, сколиозов, кифозов, деформирующих остеоартрозов, анкилозирующих заболеваний суставов и посттравматических контрактур суставов, воспалительных заболеваний периартикулярных тканей и суставной сумки, спондилоартрозов, дискогенных радикулопатий и многое другое). В данном разделе приведены лишь некоторые примеры использования аппарата «**Россоник-ММ»** при решении проблем в вертебрологии и неврологии.

8.1.1. Лечение остеохондрозов

В патогенезе мышечно-скелетные болевые синдромы, выступающие как неспецифические реакции на дисфункцию любого звена в кинематической цепи «череп - верхние конечности - позвоночник - таз - нижние конечности», рассматриваются как неврологические проявления дистрофических заболеваний позвоночника (остеохондроз) в виде компрессионных и рефлекторных синдромов с мышечнотоническими, нейродистрофическими, вегетативно-сосудистыми проявлениями и формированием функциональных блоков фасеточных суставов позвоночника. При этом возникающие боли часто являются результатом функциональных расстройств позвоночника, вызванных его перенапряжением из-за дисфункции мышечного корсета, искривлением или травмой позвоночника, несоблюдением правильной осанки, нарушением микроциркуляции (крово- и лимфотока) в области деструктивно-дегенеративного процесса, а также ликворотока. Дистрофические заболевания позвоночника и других звеньев указанной кинематической цепи, способствуют развитию вегетососудистых патологий, приводящих, в свою очередь, к развитию соматических заболеваний.

Малая эффективность традиционной терапии дистрофических заболеваний позвоночника, не говоря уже о хирургических методах их лечения, является частой причиной стойкого снижения трудоспособности и качества жизни больных с данной патологией.

Наряду с механодинамическим воздействием на кожу, мышечный корсет позвоночника и сам позвоночник пациента, одновременно осуществляют неинвазивное введение в них (через кожный покров) озон/NO-содержащего лекарственного вещества (озонированное растительное масло или 10-45% озон/NO-содержащая масляная эмульсия типа «масло в воде»), пропитывающего индивидуальную технологическую прокладку, покрывающую спину пациента.

Затем осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку заинтересованной паравертебральной зоны пациента

На **первом этапе** лечения (**рис.8**) осуществляют тепловое воздействие на мышечный корсет позвоночника или сам позвоночник в области локализации боли. На эту область наносят лекарственный

раствор, например, 5-10% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде» (или без неё) и устанавливают аппликатор. На аппарате выбирают **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»** и **красный** режим излучения, который используется в первые 5 сеансов, а в последующие сеансы (на данном этапе лечения) используют **зелёный** диапазон излучения. Включают аппарат и осуществляют в течение 1 или 2 минут (экспозицию в 1 минуту используют при лечении детей и пациентов с атрофией кожного покрова) **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку кожного покрова и подлежащих тканей. При этом производят перемещение аппликатора в области патологически измененных тканей, в том числе и по ходу крово- и лимфотока, осуществляя в комплексе озвучивание и облучение полихромными полупроводниковыми светодиодами и обеспечивая разогрев тканей в области озвучивания до гиперемии. По окончании реализации выбранного режима аппарат отключают, аппликатор убирают с поверхности кожи.



Рис.8. Контактное термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие на мышечный корсет позвоночника и сам позвоночник в области локализации боли.

На **втором этапе** лечения на подготовленную и разогретую кожную поверхность укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором, например, 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным маслом и устанавливают на неё аппликатор. После этого выбирают **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»** и **синий** режим излучения, который используют на протяжении всех сеансов лечения на данном этапе, экспозицию воздействия 1 или 2 минуты и осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку биотканей путём перемещения аппликатора в области патологически

изменённых биотканей. После отключения аппарата, аппликатор и технологическую прокладку убирают с поверхности кожи и осушивают кожу спины.

Среднее количество процедур - не более 10 дней, осуществляемых каждый день или через день. Предложенную комплексную технологию лечения, возможно использовать при профилактике и лечении позвоночника и, связанных с ним заболеваний:

- лечение остеохондроза (шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, декомпрессия корешков; подавление и устранение судорог конечностей и пр.);
- профилактика обострений остеохондроза;
- купирование и снятие хронических болей (шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника; лечение онемения рук и ног; лечение радикулита и пр.);
- коррекция состояния иммунной системы, крово- и лимфо-обращения и т.д.

Внимание- при лечении шейного отдела позвоночника, по решению лечащего врача, данная процедура может быть исключена из-за особой чувствительности некоторых пациентов к восприятию ультразвука шейным отделом позвоночника, а также из-за возможных вы-раженных вегетативных реакций (колебание АД, пульса, головная боль, тошнота).

8.1.2. Лечение артритов и артрозов

Поражения мелких и крупных суставов (артриты, деформирующие артрозы, эпикондилиты, хронические бурситы, остеохондрозы и пр.) являются одними из частых форм патологии костно-мышечной системы опорно-двигательного аппарата, возникающих, как правило, вследствие осложнений инфекционной, аллергической и инфекционно-аллергической природы, а также травм. Например, на долю остеоартрозов приходится около 80% всей суставной патологии и, по мере старения у пациентов старше 65 лет, они встречаются в 97% случаев. У 50-70% больных таким аутоиммунным заболеванием как ревматоидный артрит обнаруживается различная степень инвалидности уже через 5 лет после начала болезни.

До сих пор отсутствуют радикальные методы лечения суставной патологии. Признается комплексное её лечение, включающее применение целевых лекарственных средств и физиотерапевтических факторов. При этом более или менее успешно использовали: УФО, УВЧ, высокочастотный и низкочастотный ультразвук (Т.А.Голубенко, 1990, 1991), лазерное излучение (С.Г.Милевская, 1991).

Авторами (В.В.Педдер, В.Н.Григорьев, 1994, В.В.Педдер и др., 2005) было показано, что сочетанное воздействие низкочастотным ультразвуком, генерируемым им теплом, фотохромным излучением (ФХИ) и озон/NO-содержащими лекарственными веществами, позволяет обеспечить в очаге патологически изменённых тканей: детоксикацию тканей и депонирование в них лекарства, «принудительную» экзогенную вазодилатацию сосудистой системы оксидом азота I (NO), оксигенацию и окисление озоном поражённых тканей, обезболивание, блокирование эндогенной интоксикации и ацидоза путём нейтрализации и утилизации элементов воспаления и токсических продуктов, восстановление нарушенных метаболических и функциональных процессов, в том числе, при суставной патологии.

Предложенная методика лечения суставных заболеваний заключается в **термо- и фотохромо-ультразвуковом воздействии** на биоткани в области суставной патологии, реализуемых аппаратом «**Россоник-ММ».**

Перед проведением лечения осуществляют общеклиническое обследование больного и, согласно установленного диагноза и медицинских показаний, выбирают тактику лечения и виды применяемых лекарственных средств. При проведении процедуры лечения пациента располагают в удобной для него позе в положении «сидя» или «лёжа».

На **первом этапе** лечения (**рис.9**), в отсутствие поражений кожного покрова в областях проекций изменённых патологическим процессом сустава, мышц и сухожилий, осуществляют **нагрев** поверхностей кожного покрова и **прогрев** подлежащих тканей до температуры порядка порядка 40^{o}-45^{o}C в течение 1 или 2 минут (экспозицию в 1 минуту используют при лечении детей и пациентов с атрофией кожного покрова). Для этого на кожную поверхность (в пределах заинтересованной зоны) наносят лекарственный раствор, например, 5-10% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде» (или без неё) и устанавливают аппликатор. На

аппарате устанавливают **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»**, выбирают **красный** режим излучения, который используется в первые 5 сеансов, а в последующие сеансы на данном этапе лечения используют **зелёный** режим излучения. Затем включают аппарат и осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую обработку** биотканей озвучиванием, нагревом и облучением полихромными полупроводниковыми светодиодами с обеспечением разогрева тканей в области обработки до гиперемии. При этом производят перемещения аппликатора в области патологически изменённых тканей, в том числе и по ходу течения крови в венах, а лимфы к лимфатическим узлам, включая участки скопления подколенных и паховых лимфатических сосудов, избегая их травматизации.

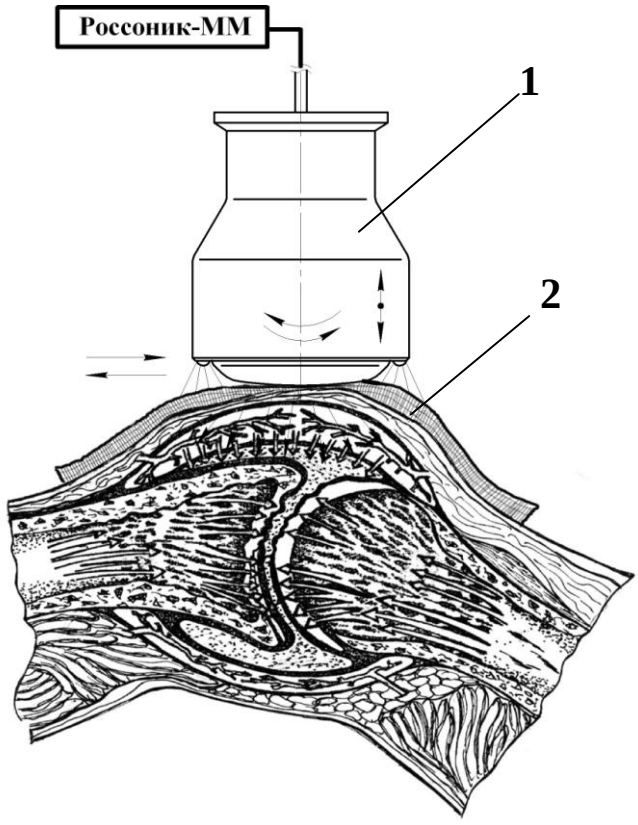


Рис. 9. Схема **контактной термо- и фотохромо-ультразвуковой обработки** биотканей
1 - аппликатор;
2 - технологическая прокладка, пропитанная лекарственным раствором.

На **втором** этапе лечения на разогретую поверхность кожи укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором, например, 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным маслом и устанавливают на неё аппликатор. После этого выбирают **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»** и **синий** режим

излучения, который используют на протяжении всех сеансов лечения на данном этапе, экспозицию воздействия 1 или 2 минуты и осуществляют комплексную обработку биотканей в области сустава путём перемещения аппликатора. После отключения аппарата, аппликатор и технологическую прокладку убирают с поверхности кожи.

Лечение заболеваний суставов по изложенной выше медицинской технологии сочетается с назначением лекарственных препаратов. Данная технология может быть использована как самостоятельный метод физической терапии. Длительность курса лечения составляет до 10 процедур, проводимых ежедневно или через день и зависит от клинической формы и стадии заболевания суставов, а также от распространённости воспалительного процесса в суставных тканях и окружающих их тканях. Повторный курс лечения возможно проводить не ранее 3 месяцев после предыдущего.

8.1.3. Лечение пяточной шпоры

Пяточная шпора- экзостоз, образующийся на пяточной кости, представляющий собой костный клювовидный или шиповидный вырост в месте прикрепления сухожилия, который характеризуется болезненными ощущениями в области подошвы. Известно, что около 10% заболеваний опорно-двигательного аппарата приходится на пяточные шпоры.

Обычно встречается подошвенная шпора, направленная параллельно с сухожилиями, реже встречается задняя шпора на месте прикрепления ахиллова сухожилия. При рентгенологическом исследовании пяточные шпоры могут выявляются у людей среднего и пожилого возраста (4–9%), не предъявляющих никаких жалоб.

Предрасположенность к развитию пяточных шпор имеют люди с избыточным весом, заболеваниями позвоночника и крупных суставов нижних конечностей, плоскостопием, острой или хронической травматизацией пяточной кости, а также спортсмены при длительных местных перегрузках данной области. Лечение пяточной шпоры может быть консервативным и оперативным. Консервативное лечение заключается в применении различного рода стелек и подпятников, тёплых ножных ванн, грязевых аппликаций, лечебной гимнастики, а

также массажа мышц стопы и голени, направленного на улучшение кровоснабжения тканей стопы и купирование воспалительного процесса. Кроме того, комплекс лечения пяточной шпоры может включать ударно-волновую терапию, ультразвуковую терапию, рентгенотерапию, криотерапию, а также применение нестероидных противовоспалительных препаратов, гелей и мазей, обладающих противовоспалительным и рассасывающим эффектом. Однако, консервативные методы лечения не всегда эффективны. Поэтому нередко прибегают к довольно эффективной операции, заключающейся в широком открытии пяточного бугра и сбивании долотом шпоры. В то же время, большинство пациентов имеют преклонный возраст и сопутствующие заболевания, что, с одной стороны, служит противоказанием для проведения операции, а с другой - психологическим барьером, вынуждающим их уклоняться от оперативного вмешательства.

С учетом вышеприведённого, предложенна консервативная методика лечения пяточной шпоры, заключающаяся в **термо- и фотохромо-ультразвуковом** воздействии в комплексе с озон/NO-содержащими лекарственными веществами на биоткани в пяточной области, реализуемых аппаратом «**Россоник-ММ»**.

Перед проведением процедуры лечения пациента располагают в положении лёжа на животе, а под голеностопный сустав подкладывают валик. Проводят пальпацию стопы, в ходе которой определяют зону наибольшей болезненности, которая, как правило, расположена в центре пяточной области или смещена несколько вниз и медиально.

На **первом этапе** лечения (**рис.10**) осуществляют **нагрев** поверхности подошвенной части стопы (в области локализации боли и вблизи неё). Для этого на поверхность кожи (в пределах заинтересованной зоны) наносят лекарственный раствор, например,



Рис.10. Контактная термо- и фотохромо-ультразвуковая обработка подошвенной части стопы в проекции пяточного бугра кости на первом этапе лечения.

5-10% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде» (или без неё) и устанавливают аппликатор. На аппарате устанавливают **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»**, выбирают **красный** режим излучения и экспозицию воздействия 2 минуты, включают аппарат и осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку биотканей озвучиванием, нагревом и облучением полихромными полупроводниковыми светодиодами. При этом осуществляют небольшие круговые или возвратно-поступательные перемещения аппликатора относительно очага поражения, обеспечивая разогрев тканей в области обработки до гиперемии.

На **втором** этапе лечения (**рис.11**) осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку в комплексе с лекарственным раствором. Для этого, первоначально, технологическую прокладку (2 слоя марли) пропитывают гормональными противовоспалительны-ми препаратами (например, р-р гидрокартизона, кеналог, дипроспан), используемыми на 1-2 сеансах или негормональными противовоспалительными препаратами (например, р-р диклофенака, ортофен, ксефокам), используемыми в последующих сеансах лечения. Прокладку укладывают на область локализации боли, устанавливают аппликатор, задают **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»** и **синий** режим излучения, который используют на протяжении всех сеансов лечения на данном этапе, включают аппарат и осуществляют озвучивание проблемной области в течение 2 минут. При этом, аппликатором совершают круговые или возвратно-поступательные перемещения относительно проблемной области. По завершении процедуры аппликатор, а также технологическую прокладку убирают с поверхности подошвенной части стопы.

На завершающих сеансах лечения в качестве противовоспалительного средства возможно использовать озонированное растительное масло или 10-45% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде». Длительность курса лечения составляет от 5 до 12 сеансов, проводимых ежедневно или, по показаниям, через день в зависимости от клинической формы и стадии заболевания, а также от распространённости воспалительного процесса в тканях пяточной области.



Рис.12. Контактная термо- и фотохромо-ультразвуковая обработка подошвенной части стопы в проекции пяточного бугра кости на втором этапе лечения.

8.2. ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ДЕРМАТОЛОГИИ. КОСМЕТОЛОГИЯ

8.2.1. Лечение целлюлита

Целлюлитом или отечно-фибросклеротической панникулопатией (ОФСП) страдает 90% женщин европеоидной расы различных возрастных категорий. ОФСП - нарушение жирового (липоидного) обмена в поверхностном слое жировой ткани, расположенном между кожей и фасцией, покрывающей мышцы. Помимо эстетической стороны вопроса, в частности, психологического дискомфорта, возникают проблемы и чисто медицинского характера. Установлена прямая связь ОФСП с заболеваниями мочеполовой сферы, органов кровообращения и пищеварения, варикозным расширением вен, эндокринными заболеваниями, нарушениями обмена веществ. Современные методики позволяют корректировать жировой обмен в основном на первой стадии этого заболевания, однако, в целом, не

решают проблемы во второй и третьей стадиях.

Предлагаемая нами медицинская технология профилактики и лечения ОФСП является комплексной в виду применения целого ряда таких биотропных физических факторов как ультразвук и генерируемое им тепловое излучение, фотохромное излучение полупроводниковых светодиодов, вакуумное воздействие, миостимуляция импульсным током, которые последовательно (согласно рекомендаций врача) воздействуют на кожный покров и, в итоге, позволяют повысить эффективность лечения ОФСП с устранением не только дисбаланса жирового обмена, но и условий его повторного развития.

Лечение осуществляют одновременно с проведением гипокалорийной диеты, из которой полностью исключены молочные продукты высокой и нормальной жирности. Ограничивают потребление мяса и рыбы, особенно в жареном виде, одновременно в рационе повышают долю сырых овощей и фруктов, особенно лимонов и ананасов, препятствующих усвоению жиров организмом. Этим достигают угнетение липогенеза.

Для достижения выраженного результата рекомендуется комплексный подход в лечении ОФСП, включающий несколько стадий лечения.

Первая стадия лечения **(подготовительная)**, заключающаяся в посещении инфракрасной сауны или сауны других типов в течение 30 минут при температуре 50-60ºС с обеспечением глубокого прогревания организма, улучшения крово- и лимфообращения, выведения шлаков из организма, улучшения обменных процессов.

Вторая стадия лечения реализуется с применением аппарата физиотерапевтического «**Россоник-ММ»**, обеспечивающим комплексное воздействие на область кожного покрова проблемной зоны, включающей в себя тепловое, ультразвуковое и фотохромное воздействия с применением озон/NO-содержащих лекарственных веществ. Вторая стадия включает в себя два этапа.

На **первом этапе второй стадии** лечения (**рис.13**) осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку поверхности кожи (без применения технологической прокладки). На проблемную зону наносят лекарственный раствор, например, 5-10% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде» и устанавливают аппликатор. На аппарате устанавливают **«НЕПРЕ-**

РЫВНЫЙ РЕЖИМ», выбирают **красный** режим излучения и экспозицию воздействия 2-4 минут. Включают аппарат и осуществляют обработку биотканей озвучиванием, нагревом и облучением полихромными полупроводниковыми светодиодами, обеспечивая разогрев тканей в области озвучивания до гиперемии и **прогрева** подлежащих тканей (t=40-45ºС). По окончании выбранного режима воздействия комплексом физических факторов аппарат отключают.

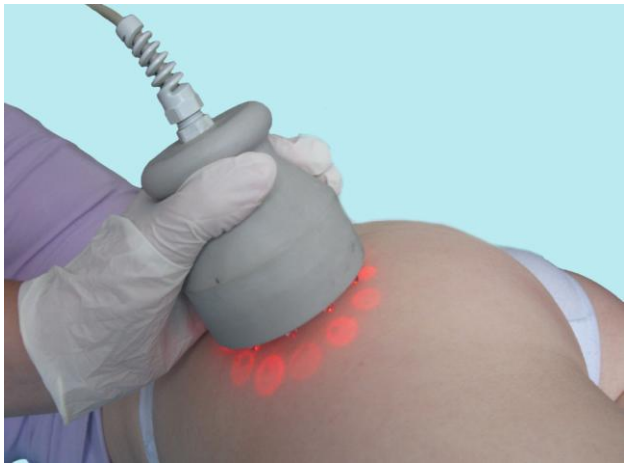


Рис.13. Контактное термо- и фотохромо-ультазвуковое воздействие на кожный покров на первом этапе второй стадии лечения.

На **втором этапе второй стадии** лечения (**рис.14**) осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку в комплексе с лекарственным раствором. Для этого на прогретый проблемный участок кожного покрова укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекрственным веществом, например, 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным маслом. Затем на прокладку устанавливают аппликатор, задают **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»** (прерывистый режим работы создает эффект микромассажа, который обеспечивает эффекты лифтинга, лимфодренажа и устраняет отеки) и **синий** режим излучения, который используют на протяжении всех сеансов лечения на данном этапе. Включают аппарат и осуществляют комплексную обработку проблемной области в течение 2-4 минут каждой зоны.

Третья стадия лечения (аппарат для вакуумного массажа ВМ-50-01-«Микро-В»)- **вакуумный массаж** ранее обработанной проблемной области в комплексе с вышеуказанным лекарственным веществом. Положение пациента во время процедуры- «лежа» на

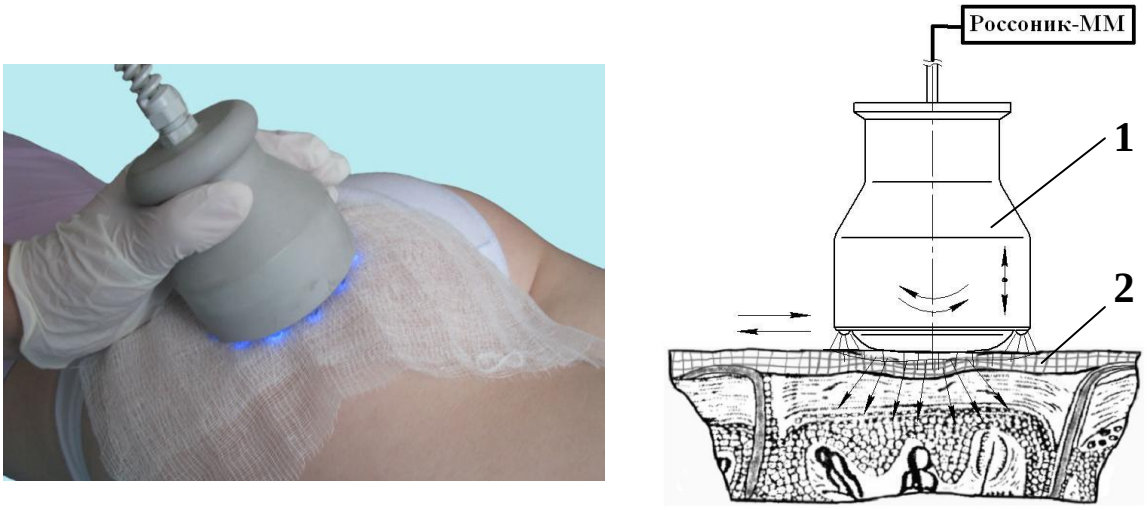


Рис.14. Контактное термо- и фото-хромо-ультазвуковое воздействие на кожный покров на втором этапе лечения
1 - аппликатор; 2 - технологическая прокладка.

животе, бедра разведены на 45º. Интенсивность вакуумного воздействия составляет 10-20 кПа и подбирается по индивидуальным ощущениям пациента. Вакуумный массаж выполняют от подколенной впадины до ягодичной складки с переходом на наружную поверхность бедра, а затем на её внутреннюю поверхность, не доходя 4-5 см до ягодичной складки. При проведении вакуумного массажа движение насадки - плавное, без рывков и нажима по ходу лимфатических и кровеносных сосудов. При появлении болезненных ощущений у пациента, необходимо снизить разряжение в массажной насадке. Массаж задней поверхности бедра осуществляют в течение 8 минут (по 3-4 минуты на каждое бедро), а массаж ягодиц в течение 4 минут (по 2 минуты на каждую ягодицу). Вакуумный массаж усливает приток крови к массируемой области за счёт расширения артериаол и капилляров, вызвывая повышение температуры кожи (на 2-3ºС), увеличивает притока кислорода к тканям с улучшением обменных процессов, усиливает венозный отток крови и удаление продуктов метаболизма.

Четвертая стадия лечения направлена на усиление общего лимфодренажа организма с использованием миостимуляции импульсным током, реализуемой аппаратом АКФ-01 (НПФ «Галатея», г.Москва), предназначенным для ультразвуковой и микротоковой

терапии и применяемым в косметологии при электро- и мионейростимуляционной физиотерапии. Положение пациента во время процедуры- «лёжа» на спине. На плечи (область бицепсов), бедра (область прямой головки четырехглавой мышцы) и живот (область прямых мышц живота) устанавливают электроды в проекции хода лимфатических сосудов. Положительный электрод укладывают под спину, а отрицательные- в вышеуказанных областях. В меню аппарата выбирают программу «Лимфодренаж» (в программе «Лимфодренаж» используются импульсы высокой частоты до 400 имп/сек и монофазный режим стимуляции), включают аппарат на средней мощности (интенсивность воздействия определяется индивидуальными ощущениями пациента) и осуществляют миостимуляцию в течение 20 минут. Осуществление предложенной комплексной методики лечения и профилактики ОФСП способствует липолизу, рассасыванию фиброзных перегородок, увеличению капиллярного кровоснабжения и лимфотока, улучшению метаболических процессов в тканях и пр., приводящих к уменьшению объёма жировых отложений, увеличению мышечной элластичности, увеличению выработки коллагена и повышению тургора ткани. Данная методика местного воздействия на кожный покров при ОФСП рекомендуется также для лечения телеангиэктазий («сосудистых звездочек», купероза), а также при реабилитации пациентов после липосакции.

8.2.2. Лечение грибковых и вирусных заболеваний. Лечение ногтевых пластинок

Лечение грибковых и вирусных заболеваний ногтей 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 озон/NO-содержащая масляная эмульсия), являющиеся нетоксичными 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.

Методика лечения грибковых и вирусных заболеваний ногтевых пластинок осуществляется следующим образом.

На **предварительном этапе** лечения общепринятыми методами осуществляют предварительную санацию конечности, поражённой грибковым или вирусным заболеванием. После этого проводят подрезку поражённых ногтевых пластинок, очистку межногтевого пространства и антисептическую обработку очага поражения с применением, например, озон/NO-содержащего физиологического раствора или озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде».

На **первом этапе** лечения **(рис.15)** осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку в комплексе с 5-10% озон/NOсодержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным маслом. Для этого на область поражённой ногтевой пластинки поражения укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную озонированным растительным маслом или 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» (возможно применение других лекарственных веществ), устанавливают на неё аппликатор, задают требуемое время экспозиции 2 минуты, **красный** режим излучения, **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»** и осуществляют обработку поражённой области.



Рис.15. Контактная термо- и фотохромо-ультразвуковая обработка очага поражения.

На **втором этапе** лечения проводят **аппликацию** озонированного растительного масла на область поражёной ногтевой пластинки путём наложения на неё, пропитанной маслом технологической прокладки (2-4 слоя марли) с последующим наложением повязки. Возможна ежедневная самостоятельная смена (в домашних условиях) отработанной прокладки и наложение на поражённую область новой, пропитанной озонированным растительным маслом. Лечение грибковых заболеваний кожи или ногтевых пластинок осуществляется до исчезновения поражения в течение 2-3 недель. При необходимости назначается повторный курс лечения.

8.2.3. Лечение псориаза

За последние 20-30 лет заболеваемость псориазом возросла почти в 3 раза, а у детей в 2 раза (Ф.А.Зверькова, 1994, А.Н.Родионов, 1997 и др.). По современным данным, псориазом страдает более 2% населения. Среди детей с дерматозами псориаз наблюдается в 8% случаев. Псориаз является общим заболеванием, представляющим собой хроническое кожное заболевание, сопровождающееся образованием пятен розового цвета, с четкими краями, покрытыми чешуйками серебристо-белого цвета. Высыпания появляются на любом участке кожи с локализацией на волосистой части головы, коленных и локтевых сгибах и сопровождаются зудом. Псориаз имеет хроническое рецидивирующее течение и может развиваться в любом возрасте как у мужчин, так и у женщин.

Факторами, провоцирующими развитие псориаза, являются наследственная предрасположенность, психические травмы, хронические стрессовые состояния, инфекционные заболевания, физические травмы, перегрев и переохлаждение, интенсивная лекарственная терапия, гормональные изменения в организме (подростковый период, беременность, грудное вскармливание), алкогольная интоксикация, перемена климата, злоупотребление продуктами, обостряющими заболевание.

Псориаз - болезнь хроническая, и излечиться от неё полностью, «на всю оставшуюся жизнь», невозможно. Главное в лечении этой непредсказуемой болезни- не навредить. Лечение проводят «от простого к сложному», используя вначале наиболее щадящие,

безвредные средства и методы, исключающие развитие интоксикации организма вследствие распада клеток эпидермиса в области псориатических высыпаний. Эти средства должны быть достаточно эффективными, чтобы высыпания устойчиво исчезали на длительный срок ремиссии.

Существует множество способов и методов лечения псориаза. При **общем медикаментозном лечении** используют средства, влияющие на нервную систему и на обмен веществ- органопрепараты и биостимуляторы, гипосенсибилизирующие препараты, цитостатические и иммунофармакологические средства, фитотерапию и пр. Среди **средств наружной терапии** используют кортикостероидные (гормональные) мази, цитостатические средства, препараты нефти, мази на солидоловой основе, антиметаболиты (например, псоркутан), препараты, содержащие дёготь и др.

Немедикаментозная терапия включает как физиотерапию (ультрафиолетовое облучение и ПУВА-терапия, ультразвук, электро- и магнитотерапия), так и гипертермию, лечение кислородом, криотерапию, подсадку тканей, уринотерапию, рефлексотерапию и пр.

Общие требования к средствам, обладающим необходимыми лечебными свойствами, следующие:

- минимальная продолжительность курса лечения до полного исчезновения высыпаний- не более 1-2 месяцев;
- отсутствие токсичных, канцерогенных и гормональных компонентов в составе веществ;
- возможность уменьшения интоксикации организма путём разрушения продуктов деструкции эпидериальных клеток за счет экзо- и эндогенного введения специализированных детоксицирующих веществ;
- длительность ремиссии, при соблюдении противорецидивных рекомендаций;
- доступность и возможность применения и лечения в домашних условиях.

Этим требованиям в той или иной мере отвечает вновь разработанный **термо- и фотохромо-ультразвуковой метод,** реализующий способ неинвазивного введения в кожный покров и очаги псориатических высыпаний озон/NO-содержащих лекарственных веществ на уровне прелимфатического звена. Указанное

позволяет интенсифицировать диффузионные и реологические процессы импрегнации озон/NO-содержащего лекарственного вещества в заинтересованную область кожного покрова и зону локализации псориатических бляшек с использованием естественных транспортных путей регионарной крово- и лимфатической систем, а также прилежащего интерстициального пространства. Это обеспечивает наиболее полное насыщение поражённых тканей и организма в целом озон/NO-содержащими лекарственными веществами, что позволяет повысить эффективность лечения псориаза различной этиологии. При этом, в процессе лечения обеспечивается инициирование противовоспалительного, детоксицирующего, иммунокоррегирующего, бактерицидного, фунгицидного, вирулицидного, обезболивающего и прочих эффектов, способствующих купированию псориатических высыпаний на коже, сокращению продолжительности лечения, снижению числа осложнений и увеличению периода ремиссии заболевания, что в конечном итоге, улучшает состояние больного и качество его жизни.

Предлагаемый **термо- и фотохромо-ультразвуковой** метод лечения псориаза реализуется аппаратом «**Россоник-ММ»** как дополнительный в общепринятой программе комплексной терапии в лечении данного заболевания.

На **подготовительном этапе** лечения салфеткой, смоченной антисептическим раствором, производят обработку кожи в области прилежащей к псориатическому очагу и непосредственно в зоне очага с одновременным удалением секрета сальных и потовых желез.

Первый этап лечения (аналогично **рис.13)**- нагрев области, прилежащей к псориатическому очагу и непосредственно в зоне очага псориатических высыпаний. Для этого предварительно обработанную область псориатического очага смазывают лекарственным раствором, например, 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде», задают требуемое время экспозиции 2 минуты, **красный** режим излучения, включают «**НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»** и осуществляют обработку поверхности кожи. Осуществляя небольшие круговые или возвратно-поступательные перемещения аппликатором (без давления) проводят обработку поверхности кожи, вызывая гиперемию кожи. По истечении заданного времени воздействия аппарат отключают и аппликатор убирают.

На **втором этапе** лечения **(**аналогично **рис.16)** осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую** обработку в комплексе с озон/NO-содержащим лекарственным веществом, например, 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным маслом. Для этого на область, прилежащую к псориатическому очагу и непосредственно на очаг псориатических высыпаний укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную озонированным растительным маслом или 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде», устанавливают на неё аппликатор, задают требуемое время экспозиции до 4 минут, (**синий или зелёный)** режим излучения, «**НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»** и осуществляют обработку поражённой области. При обработке большой площади кожи, поражённой псориазом, осуществляют её посекторную обработку.

Так как озон/NO-содержащие лекарственные вещества являются активными детоксикаторами, то деструкцию эпидермиса в области псориатических бляшек осуществляют ежедневно в течение первых двух недель лечения. В последующие 2 недели- через день, а в течение следующего месяца- 2 раза в неделю. В зависимости от площади и глубины поражения кожи псориатическими бляшками, а также состояния больного, лечащим врачом может быть принята иная временная схема лечения как в сторону сокращения сроков лечения, так и их увеличения.

8.3 ЛЕЧЕНИЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ГИНЕКОЛОГИИ. ЛЕЧЕНИЕ САЛЬПИНГООФОРИТОВ

Воспалительные заболевания придатков матки остаются актуальной проблемой современной гинекологии и акушерства. Во всех странах мира увеличивается число случаев острых воспалительных заболеваний матки и её придатков, выявляемых у 60-65% пациенток репродуктивного возраста, которые в 20-30% случаев нуждаются в стационарном лечении. Аднексит наблюдается у 30% гинекологических больных. Преобладающей формой воспалительных заболеваний внутренних половых органов являются хронические воспалительные заболевания придатков матки (ХВЗПМ) или хронический сальпингоофорит (ХСО), отличающиеся затяжным

рецидивирующим течением (А.Н.Стрижаков и др., 1996; С.Н.Занько и др., 1998). В структуре воспалительных заболеваний матки и её придатков наибольший удельный вес занимают поражения придатков- от 67 до 98%, причём у 4-5% диагностируются гнойные воспалительные заболевания маточных труб и яичников (A.Volpe, 1992; В.И.Краснопольский, 1999 и пр.). ХВЗПМ у женщин репродуктивного возраста в 80-82% случаев приводят к бесплодию, у 40-43% больных вызывают нарушения менструальной функции, а у 60%- нарушение сексуальной функции (В.И.Бодяжина, 1990). С ХСО и их осложнениями часто связывают непроходимость маточных труб и трубное бесплодие.

Так как одним из основных этиологических факторов женского бесплодия являются воспалительные заболевания женских гениталий различной давности, то и лечение должно быть направлено на ликвидацию воспалительного процесса и его последствий. Формирование ХСО, при сниженной реактивности организма, часто обусловлено инфекцией ввиду длительной персистенции вирусных и основных бактериальных возбудителей, представленными анаэробно-аэробными ассоциациями, включающих гонококки, стафилококки, стрептококки, кишечную палочку, клебсиелы, микоплазмы, хламидии, уреаплазмы, кандиды и пр., а также их эндотоксинами.

При ХСО следствием вовлечения в патологический процесс звеньев нейроэндокринной системы, центральной и вегетативной нервных систем, сердечно-сосудистой, мочевыделительной, иммунной систем и системы гемостаза с расстройством их нормальной деятельности, является нарушение функций женского организма. Существенная роль в генезе ХСО принадлежит:

- восходящему пути инфекции в системе: «вульва - влагалище - цервикальный канал - полость матки - маточные трубы - яичники»;

- нисходящему пути инфекции в системе: «кишечник - брюшина - яичники - маточные трубы - полость матки - цервикальный канал - влагалище - вульва»;

- лимфогенному и гематогенному путям распространения инфекции и пр.

При воспалительном процессе в патологическом очаге нарушается тканевый обмен, изменяется кислотно-основное состояние с возникновением ацидоза, гипоксии, дисбаланса ионов калия и кальция, снижения осмотического давления, увеличения

дисперсности коллоидов и пр. Возникающее нарушение кровообращения сопровождается спазмом сосудов с последующим расширением и стазом крови, повышением проницаемости стенок сосудов для жидкой части крови с образованием экссудата и отёка, отложением нитей фибрина. При обратном развитии воспалительного процесса жидкая часть крови, продукты распада и эндотоксины всасываются кровеносными и лимфатическими сосудами, вызывая общие и местные реакции организма (боль, повышение температуры, потливость, нарушение сна и пр.). Происходящее, при этом, разрастание соединительной ткани и новообразование сосудов стимулирует образование стазов, рубцовой ткани и спаек, приводящими к смещению органов, окклюзии маточных труб, образованию гидро- и пиосальпинксов (В.Н.Кулаков, В.Н.Серов и др., 1998).

Традиционные методы лечения ХСО не позволяют обеспечить надёжную реабилитацию и снижение рецидивов заболевания, а также исключение возможности нарушения проходимости маточных труб, а при признаках их непроходимости, восстановления их функции. Средства, реализующие эти методы лечения нередко угнетают иммунную систему, вызывают аллергизацию организма, что диктует необходимость разработки более эффективных методов терапии и реабилитации, воздействующих на неспецифическую реактивность организма и восстановление нарушенных функций систем, вовлечённых в процесс. Этим требованиям, на наш взгляд, отвечает инновационный метод неинвазивной лимфотропной озон/NO-ультразвуковой терапии в лечении ХСО у женщин репродуктивного возраста.

Работами, проведёнными в «НПП «Метромед» (г.Омск) была показана высокая эффективность использования лимфогенного озон/NO-ультразвукового метода, с учётом участия лимфатической системы и её регионарных структур в патогенезе местного и системного эндотоксикоза и инфекционного процесса при лечении гнойно-воспалительных заболеваний в разных отраслях клинической медицины (В.В.Педдер, И.Ю.Калинин, В.Н.Григорьев и др., 1992-1998) и пр. Рассматривая лимфатическую систему как на одну из важнейших саногенно-потентных функциональных систем организма, важно использовать любую возможность эффективного терапевтического воздействия на лимфатическую систему для поддержки

«передового» участка детоксикационной функции организма при воспалительных заболеваниях, в том числе, при ХСО. Являясь составной частью внутренней среды организма (ВСО), лимфатическая система, включающая лимфоидные органы- лимфу и пути её циркуляции, участвует в поддержании гомеостаза организма, что определяется выполняемыми ею функциями: дренажной, детоксикационной транспортной, интеграционной, иммунной (Ю.И.Бородин, В.Н.Григорьев, 1986; В.И.Конёнков, 2007). Так как лимфатическая система активно участвует во всех стадиях патологического процесса, то биотропные физические и физико-химические воздействия, направленные на оптимизацию функционального состояния лимфатической системы, рассматриваются как факторы, влияющие на исход заболевания (Ю.М.Левин, 1986 и пр.).

Авторами (В.В.Педдер, Григорьев В.Н. (1994-2000) впервые показаны возможности и предложен новый лимфогенный метод и соответствующая аппаратура для его реализации типа **«Озотрон»** (аппарат для газовой озон/NO-терапии), «**Гинетон»** (аппарат ультразвуковой низкочастотный), реализующие неинвазивное лимфотропное воздействие на подкожные прелимфатические и лимфатические структуры и интерстициальное пространство, приводящее к положительному сдвигу в состоянии ВСО и позволяющее повысить эффективность лечения гнойно-воспалительных заболеваний.

Учитывая то, что воспалительные процессы при ХСО сопровождаются выраженными изменениями в вазолимфатическом русле по типу застойно-ишемических со всеми вытекающими последствиями, то в основу предложенного метода положены представления:

- о взаимозависимости экзо- и эндоэкологических сред;
- о «лимфатическом регионе» (Ю.И.Бородин, 1998, 1999);
- об эндоэкологической реабилитации (Ю.М.Левин, 1997);
- о таргетной лимфофармакотерапии (В.В.Педдер, 1992; В.В. Педдер, В.Н.Мироненко, 2008);
- представления об усилении проницаемости кожного покрова и слизистых оболочек полостей организма для лекарственных веществ под действием комплекса физических и физико-химических факторов, включающих низкочастотный ультразвук, озон/NO-

содержащие лекарственные вещества, термотерапию и фотохромное излучение (В.В.Педдер и др., 1992-2008).

В целом, при реализации лимфогенного озон/NO-ультразвукового метода в лечении ХСО, их роль сводится к стимулированию дренажно-детоксикационной функции лимфатической системы организма путём повышения динамики массообменнных процессов и активизации регионарных «лимфатических регионов» в области малого таза, к экзогенному восполнению дефицита $\mathbf{NO_{энд}}$ и активного кислорода (посредством озона) в зонах заинтересованных лимфатических регионов, прилежащих к области внутренних половых органов малого таза за счёт, например, эндовагинального и поверхностного их введения.

Как уже указывалось ранее, эндогенный оксид азота II ($\mathbf{NO_{энд}}$), являясь универсальным регулятором клеточного метаболизма и эндотелиальным фактором релаксации, в норме и на начальном этапе патологии, обусловливает вазодилатацию, ингибирование проявлений ацидоза и ищемии в очаге инфекции. Однако, в условиях воспалительного процесса внутренних половых органов при ХСО, организм испытывает дефицит **NO**, что приводит к усилению заболевания, размножению патогенных микроорганизмов, усилению интоксикации и хронизации воспалительного процесса. Поэтому для восполнения дефицита $\mathbf{NO_{энд}}$, показано дополнительное экзогенное введение оксида азота II ($\mathbf{NO_{экз}}$), наряду с озоном, в зоны заинтересованных лимфатических регионов, прилежащих к области внутренних половых органов малого таза за счёт, например, эндовагинального и поверхностного их введения.

В этой связи применение озон/NO-воздушных смесей, вырабатываемых аппаратом для газовой озонотерапии **«Озотрон»**, имеющих в своем составе озон и оксид азота II (**NO**) делает возможным их экзогенное введение (в биотропных концентрациях) в биоткани при интраоперационном или консервативном лечении патологических состояний при ХСО.

Обоснованием возможности использования экзогенно вводимых озона, озонидов и **NO** для лечения больных ХСО с применением таргетной и общей лимфо-фармакотерапии, являются установленные механизмы их лечебного действия, служащие системному восстановлению гомеостаза:

- бактерицидное, фунгицидное и вирулицидное действия;

- оптимизация про- и антиоксидантных систем, ингибирование свободно радикального ПОЛ;

- повышение уровня **NO** в организме;

- противогипоксическое действие (выраженный вазодилятирующий эффект, восстановление кислородного транспорта, влияние на процессы утилизации кислорода и пр.);

- восстановление кислородтранспортной функции крови (повышение деформабельности эритроцитов, улучшение отдачи кислородом гемоглобина тканям и пр.);

- восстановление микроциркуляции и периферического кровообращения;

- снижение свертываемости крови и стимуляция кроветворения;

- оптимизация метаболизма биологических субстратов- углеводов, белков, липидов (биоэнергетический и биосинтетический эффекты);

- мембранолитическое действие;

- активизация продукции биологически активных веществ;

- иммуномодулирующее, детоксицирующее, анальгезирующее действия и пр.

При этом, наряду с таким высокоэффективным действующим фактором как озон/NO-содержащее лекарственное вещество, использование энергии низкочастотных ультразвуковых колебаний, позволяет получить синергический эффект в купировании гнойно-воспалительных процессов (В.В.Педдер, В.К.Косёнок и др., 2010) характерных для ХСО, трудно поддающихся лечению.

Обоснованность применения энергии НчУЗ заключается в следующем. При воздействии ультразвука на изменённые ткани реализуется местное озвучивание очага инфекции низкочастотным ультразвуком (f=26,5-44 кГц) через промежуточный раствор лекарственного вещества, влияющего на протекание процессов в гетерогенных биосистемах, а также на границе раздела «биоткань-лекарственный раствор», стимулирующих импрегнацию лекарственных веществ через слизистую или «скальпированную» область очага инфекции вглубь тканей с созданием их депо, подавление остатков патогенной микрофлоры в тканях и ускорению физиологических процессов заживления и регенерации. Наряду с этим, озвучивание области очага инфекции обеспечивает локальное высокочастотное вибро- и импульсное воздействия на прилежащие к очагу инфекции

регионарные лимфоидные органы заинтересованного «лимфатического региона», способствующие усилению его дренажной, детоксикационной, транспортной, интеграционной и иммунной функций, а в конечном итоге реализации процессов таргетной и общей лимфофармакотерапии с применением озон/NO-содержащего лекарственного вещества (В.В.Педдер, 1996-2008).

Особенности архитектоники и функционирования органов и систем нижнего отдела гениталий, требуют индивидуального подхода к использованию тех или иных, к настоящему времени, общепринятых схем осуществления озон/NO-ультразвукового метода. Это прежде всего: НчУЗ санация вульвы, влагалища и вагинальной части шейки матки путём их озвучивания через промежуточный озон/NO- или озонидсодержащий лекарственный раствор и контактная НчУЗ импрегнация (фонофорез) озон- или озонидсодержащих лекарственных растворов в санированные ткани.

Сочетание вышеуказанных схем озон/NO-ультразвукового метода с термотерапией и ФХИ позволит повысить эффективность лечения больных ХСО.

Лечение ХСО и профилактика его осложнений, связанных, в том числе, с опасностью окклюзии маточных труб осуществляется, как правило, в две стадии, реализуемых с применением аппаратов «**Россоник-ММ», «Озотрон»** и «**Гинетон-ММ»**.

1 стадия- озон/NO-ультразвуковое воздействие, реализуемая аппаратами «**Гинетон-ММ»** и **«Озотрон»**, осуществляется с целью озон/NO-ультразвуковой санации вульвы (**рис.16)** , а также влагалища и вагинальной части шейки матки (**рис.17**) от патологического содержимого через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор.

Первоначально на область наружных половых органов накладывают ограничитель для санации вульвы и заполняют его предварительно приготовленном с помощью аппарата **«Озотрон»** озон/NO-содержащим лекарственным веществом, например, озонированным физиологическим раствором или 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде». Используя аппарат «**Гинетон-ММ»**, в раствор вводят волновод-инструмент (ВИЗ) с односторонне скошенным излучающим торцом и осуществляют озвучивание вульвы при следующих параметрах и режимах:

- частота ультразвуковых колебаний- 26,5 кГц;

- амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента- 50-60 мкм (ВИ3);

- расстояние между излучающим торцом волновода-инструмента и озвучиваемой поверхностью вульвы- не менее 5 мм;

- экспозиция озвучивания- 2-3 сек/см^2 поверхности вульвы.

После озвучивания вульвы отработанный раствор эвакуируют.

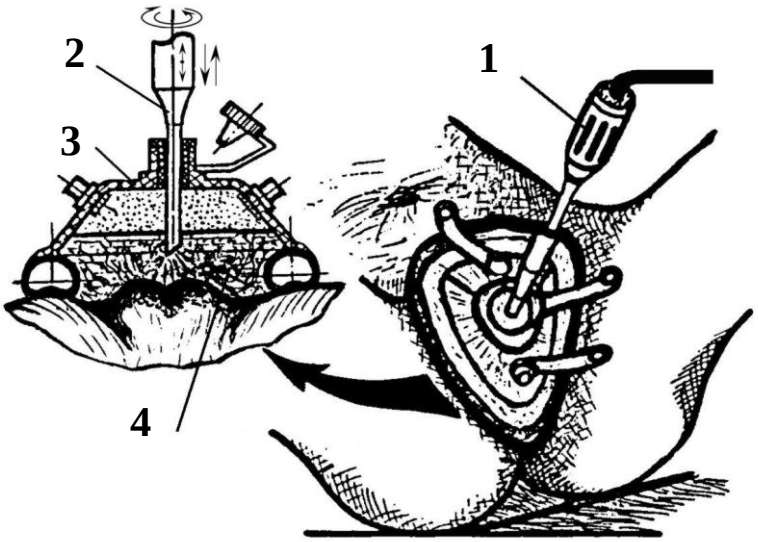


Рис. 16. Схема **озон/NO-ультразвуковой санации** вульвы 1- акустическая система; 2- волновод-инструмент; 3- ограничитель; 4 - вульва.

Затем в вагинальную полость вводят перфорированный влагалищный расширитель-ограничитель с расправлением складок слизистой влагалища. Заполняют полость озон/NO-содержащим лекарственным веществом, например, озонированным физиологическим раствором или 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде». Используя аппарат «**Гинетон-ММ»**, в раствор вводят волновод-инструмент (ВИ5) с двусторонне скошенным излучающим торцом для кругового озвучивания влагалища, включают ультразвук и осуществляют озвучивание влагалища и вагинальной части шейки матки в течение 60-90 секунд при следующих параметрах и режимах:

- частота ультразвуковых колебаний- 26,5 кГц;

- амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента- 60-80 мкм;

- расстояние между излучающим торцом волновода-инструмента и озвучиваемой поверхностью влагалища- не менее 10 мм.

После санации влагалища и вагинальной части шейки матки

озвучиванием отработанный раствор эвакуируют.

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.

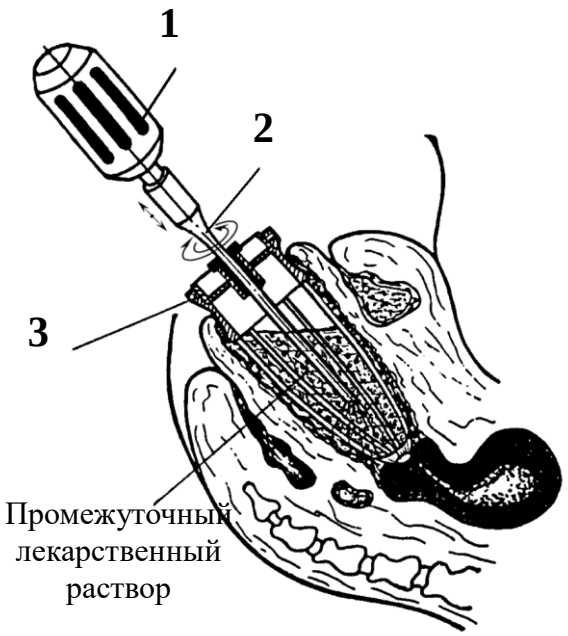


Рис. 17. Схема о**зон/NO-ультразвуковой санации** влагалища и влагалищной части шейки матки
1- акустическая система; 2- волновод-инструмент; 3- расширитель-ограничитель влагалищный.

2 стадия - термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие, реализуемое аппаратами «**Россоник-ММ» и «Озотрон»**. На второй стадии лечение проводится с осуществлением следующих этапов.

Первый этап второй стадии лечения **(рис. 18)** заключается в нагреве поверхности кожного покрова в области проекции придатков матки или наибольшей болезненности. На заинтересованную область укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором, например, 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» (или без неё), задают требуемое время экспозиции до 2 минут на каждую заинтересованную область, **красный** режим излучения, «**НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»** и осуществляют обработку поверхности кожи. При этом осуществляют небольшие круговые или возвратно-поступательные перемещения аппликатором (под собственным весом без давления) относительно зоны проекции, нагревая поверхность кожи и вызывая гиперемию.



Рис. 18. Контактное **термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие** при лечении сальпингоофоритов и его осложнений.

Второй этап второй стадии лечения **(рис. 19)- термо- и фотохромо-ультразвуковая** обработка области проекции придатков матки через промежуточный лекарственный раствор. Для этого на технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором, например, 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» (при спаечном процессе в органах малого таза можно применить раствор лидазы 64 ЕД- 1 доза) устанавливают аппликатор, задают требуемое время экспозиции до 4 минут на каждую заинтересованную область, **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ», синий или зелёный** режим излучения, включают аппарат и осуществляют озвучивание. При этом аппликатором совершают круговые или возвратно-поступательные перемещения (под собственным весом без давления).



Рис. 19. Контактное **термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие** при лечении сальпингоофоритов и их осложнений.

Этим достигается ускорение диффузионного и реологического проникновения в лимфо- и кровеносные капилляры лекарственного

вещества, скопившегося в области потовых желез и сально-волосяных фолликул при воздействии на кожный покров контрастными температурами, а также его иррадиация в окружающее тканевое пространство. Далее через капилляры с током лимфы, крови и тканевых жидкостей лекарство разносится вглубь организма и насыщает очаг поражения.

Курс лечения составляет 10-15 процедур, осуществляемых через день. В дальнейшем через 1-2 недели, по показаниям и динамике лечебного эффекта, возможно повторение вышеуказанного курса лечения.

8. 4. ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ОНКОЛОГИИ.

8.4.1. Лечение осложнений послеоперационных ран у онкологических больных после комбинированного лечения основного заболевания

Наблюдается устойчивый рост онкологической заболеваемости, смертности, количества запущенных форм, инвалидизации населения, в том числе трудоспособного возраста. Внедрение в практику онкологии комбинированного и комплексного лечения онкобольных привело к существенному увеличению продолжительности их жизни.

В то же время, проведение лучевой и химиотерапии при онкологических заболеваниях характеризуется расстройствами тканевой и системной регуляции и метаболизма, ведущими к нарушению гомеостаза, «срыву» защитных функций и систем, формированию порочных аутокаталитических кругов, которые создают условия для сохранения и прогрессирования эндотоксикоза. Факторами, усугубляющими естественное течение репаративных процессов являются: операционная травма, отек, ишемия тканей, нарушения микроциркуляции, болевой синдром, резорбция продуктов тканевого распада, воздействие продуктов радиолиза, лучевой фиброз, индурация и склероз тканей и токсические эффекты химиопрепаратов, приводящими к активации процессов свободно-радикального окисления. Сопутствующие заболевания, такие как гиперлипопротеинемия, хроническая сердечная недостаточность, сахарный диабет и пр. создают вкупе с вышеназванными факторами условия для неблагоприятного течения процессов репарации и

регенерации, приводящих к стойким функциональным расстройствам органов и систем организма. Степень проявления синдрома эндогенной интоксикации, с одной стороны, зависит от интенсивности реакций свободнорадикального окисления, а с другой стороны определяется степенью эффективности антиоксидантных систем организма. Продукты неполного окисления липидов, аминокислот, углеводов, а также поврежденные клеточные элементы являются токсическим субстратом, заполняющим межклеточные пространства, межтканевую жидкость и лимфу, создавая проявления эндотоксикоза.

Таким образом, особенностями эффективного лечения ишемических, трофических и микроциркуляторных расстройств, хронического воспаления, эндотоксикоза, а также коррекции патологического течения репаративно-регненераторных процессов при лучевых фиброзе у онкологических больных являются, с одной стороны, купирование окислительного стресса путем инактивации свободнорадикального окисления биологических субстратов организма, направленное на предотвращение образования эндотоксинов, а с другой стороны, воздействия, направленные на их элиминацию из тканей и сред организма.

Применение НчУЗ, генерируемого им тепла, ФХИ, а также экзогенных ферментных рекомбинантных антиоксидантов и озон/NO-содержащих лекарственных веществ, позволяют обеспечить в очаге поражения: купирование окислительного стресса, «принудительную» экзогенную вазодилатацию, оксигенацию пораженных тканей, обезболивание, блокирование эндогенной интоксикации и ацидоза путем нейтрализации и утилизации элементов воспаления и токсических продуктов, восстановление нарушенных метаболических и функциональных процессов.

Предложенная методика лечения заключается в **термо- и фотохромо-ультразвуковом воздействии** на биоткани, реализуемых аппаратом «**Россоник-ММ»** в сочетании с озон/NO-содержащими лекарственными веществами (5-10% озон/NO-содержащая масляная эмульсия типа «масло в воде», озонированный физраствор) и ферментным антиоксидантом, например, препарат **«Рексод»** (НПО «Биомед», г. Санкт-Петербург), представляющим собою рекомбинантную супероксиддисмутазу.

Перед проведением лечения осуществляют в полном объеме общеклиническое обследование больного и, согласно установленному

диагнозу и медицинским показаниям, выбирают тактику лечения и виды применяемых лекарственных средств.

Перед проведением процедуры лечения пациента располагают в удобной для него позе в положении «сидя» или «лёжа».

На **первом этапе** производят инъекцию раствора рекомбинантной супероксиддисмутазы. Данное лекарственное средство, предварительно подготовленное согласно инструкции применения, вводят в дозе 8-16 мг объемом 0,5-1 мл на одно место инъекции интрадермально или в массив пораженных тканей, создавая, таким образом, одно или несколько лекарственных депо.

На **втором этапе** лечения (**рис.20**), в отсутствие поражений кожного покрова в областях проекций измененных фиброзным патологическим процессом, осуществляют **нагрев** поверхностей кожного покрова и **прогрев** подлежащих тканей до температуры 40°-45°С в течение 1 или 2 минут (экспозиция 1 минуту используют при лечении детей и пациентов с атрофией кожного покрова, либо в связи с индивидуальной чувствительностью зоны озвучивания). Для этого на кожную поверхность (в пределах заинтересованной зоны) наносят лекарственный раствор, например, 5-10% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде» (или без нее), устанавливают аппликатор. На аппарате устанавливают **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»**, выбирают **красный** режим излучения (используется в первые 5 сеансов, в последующие сеансы на данном этапе лечения используют зеленый режим излучения), включают аппарат и осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую обработку** биотканей озвучиванием и облучением полихромными полупроводниковыми светодиодами. При этом производят перемещения ультразвукового аппликатора в области патологически измененных тканей, в том числе и по ходу течения крови в венах, а лимфы к лимфатическим узлам, включая участки кожи над группами лимфаузлов. По окончании реализации выбранного режима аппарат отключают, аппликатор убирают с поверхности кожи.

На **третьем** этапе лечения (**рис.21**) на разогретую кожную поверхность укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором, например, 10-45% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным маслом и устанавливают на нее аппликатор.



Рис.20. Контактное термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие на биоткани.

После этого выбирают **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»**, **синий** или **зелёный** режим излучения (используют на протяжении всех сеансов лечения на данном этапе), экспозицию воздействия 1 или 2 минуты и осуществляют комплексную обработку биотканей. При этом осуществляют перемещения аппликатора, описанные выше. Проводимое лечение измененных лучевым фиброзом мягких тканей по изложенной выше медицинской технологии сочетается с назначением лекарственных препаратов или может быть использовано как самостоятельный метод физической терапии.

Длительность курса лечения составляет до 10-14 процедур, проводимых ежедневно, либо через день, что зависит от клинической формы, обширности и глубины поражения фиброзом кожи и мягких тканей, наличия и распространенности воспалительного процесса, болевого синдрома, контрактур. При необходимости возможно проведение повторных курсов лечения не ранее 3-4 недель после предыдущего.



Рис.21. Контактное термо- и фотохромо-ультразвуковое воздействие на биоткани.

8.4.2. Лечение и реабилитация пациентов с лимфостазом верхней конечности после комбинированного лечения рака молочной железы

Осложнения лечения рака молочной железы (**РМЖ**) объединяются понятием постмастэктомического синдрома, включающего ограничение функции плечевого сустава, повреждение периферических нервов, появление лучевых повреждений в зоне полей облучения. Одним из частых симптомов указанных осложнений является развитие отека верхней конечности, проявляющегося до 20 % после хирургических операций, а при добавлении лучевой терапии – до 72% . Именно это осложнение обусловливает потерю трудоспособности большинства больных **РМЖ**. Проблема осложнений связывается с нарушением функций лимфодренажной системы и является одной из сложных и нерешенных проблем в онкологии на сегодняшний день. Причины его возникновения связаны с особенностью радикальных операций на молочной железе, выполняющихся с обязательной подмышечной лимфодиссекцией, при которой неизбежно пересекаются коллекторные лимфатические сосуды, осуществляющие лимфоотток от верхней конечности. Появлению **постмастэктомического синдрома** способствует также лучевая терапия, вызывающая фиброзные дегенеративные изменения в мягких тканях конечности, нарушающих лимфоток. Застой лимфы является благоприятным фактором для развития рожистого воспаления, которое, в свою очередь, приводит к развитию грубых рубцовых изменений кожи, подкожной клетчатки и фасции. Прогрессирование заболевания приводит к обезображиванию конечности и развитию «слоновости».

Эффективное лечение ишемических, трофических и микроциркуляторных расстройств, нарушения лимфотока, хронического воспаления, эндотоксикоза, а также коррекции патологического течения репаративно-регенераторных процессов при лимфедеме верхней конечности у больных **РМЖ** являются, с одной стороны, купирование окислительного стресса путем инактивации свободнорадикального окисления биологических субстратов организма, направленное на предотвращение образования эндотоксинов, а с другой стороны, воздействия, направленные на их элиминацию из тканей и сред организма.

Применение генерируемых НчУЗ, тепла, ФХИ, а также экзогенных ферментных рекомбинантных антиоксидантов и озон/NO-содержащих лекарственных веществ, позволяют обеспечить в очаге поражения: купирование окислительного стресса, «принудительную» экзогенную вазодилатацию, оксигенацию пораженных тканей, обезболивание, блокирование эндогенной интоксикации и ацидоза путем нейтрализации и утилизации элементов воспаления и токсических продуктов, восстановление нарушенных метаболических и функциональных процессов, восстановление лимфотока, «разрыхление» соединительной ткани, а также создание условий для прорастания лимфатических сосудов и капилляров.

Предложенная методика лечения заключается в **термо- и фотохромо-ультразвуковом воздействии** на ткани верхней конечности и аксиллярной области, реализуемых аппаратом «**Россоник-ММ»** в сочетании с озон/NO-содержащими лекарственными веществами (5-10% озон/NO-содержащая масляная эмульсия типа «масло в воде», озонированный физраствор) и ферментным антиоксидантом, например, препарат **«Рексод»** (НПО «Биомед», г. Санкт-Петербург), представляющим собою рекомбинантную супероксиддисмутазу.

Перед проведением лечения осуществляют в полном объеме общеклиническое обследование больного и, согласно установленному диагнозу и медицинским показаниям, выбирают лечебную тактику и виды применяемых лекарственных средств.

Перед проведением процедуры лечения пациента располагают в удобной для него позе в положении «сидя» или «полулежа».

На **первом этапе (рис.22)** проводится **газовая озон/NO-терапия.** Верхнюю конечность пациента располагают на горизонтальной плоскости в физиологическом положении (конечность слегка отведена, умеренно согнута в локте). Конечность пациента помещают в гермокамеру в виде полиэтиленового «рукава». В дистальный конец «рукава» подают нагретый воздух (40-42ºС), обеспечивая проточный разогрев конечности до появления гиперемии и начала потоотделения (10-15 мин). Затем фиксируют проксимальный конец «рукава» вокруг верхней конечности в области верхней трети плеча, а в дистальный конец «рукава» вводят патрубок от генератора озон/NO-содержащей газовой смеси (аппарат для газовой озонотерапии **«Озотрон»**. Время нагнетания озон/NO-содержащей газовой смеси осуществляют в течение 15-20 минут.



Рис. 22. Газовая озон/NO-терапия верхней конечности при её лимфостазе после комбинированного лечения рака молочной железы.

На **втором этапе** производят аппликацию озон/NO-содержащего лекарственного вещества в виде 5-10% озон/NO-содержащей масля-ной эмульсии типа «масло в воде» на кожный покров верхней конечности и осуществляют контактное озвучивание кожного покрова с применением аппликатора аппарата **«Россоник-ММ»**. На аппарате устанавливают **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»,** выбирают **красный** режим излучения. Красный режим излучения используют в первые 5 сеансов, в последующие сеансы лечения используют зеленый режим излучения. Включают аппарат и осуществляют **термо- и фотохромо-ультразвуковую обработку** биотканей озвучиванием и облучением полихромными полупроводниковыми светодиодами **(рис.23)**. При этом производят перемещения аппликатора по ходу течения крови в венах, а лимфы к лимфатическим узлам, включая участки кожи над группами лимфоузлов и аксиллярную область, а также область плечевого сустава. По окончании реализации выбранного режима аппарат отключают, аппликатор убирают с поверхности кожи.

Сеанс озон/NO-ультразвукового воздействия на верхнюю конечность и ее облучения длится, в среднем, 3-5 минут.

На **третьем** этапе лечения производят инъекцию раствора рекомбинантной супероксиддисмутазы в область подмышечной впадины на стороне поражения, а также в проекции соединительнотканных и фиброзных тяжей, ограничивающих подвижность конечности. Лекарственное средство, предварительно подготовленное согласно инструкции применения, вводят в дозе 8-16 мг объемом 0,5-1 мл на одно место инъекции интрадермально или в



Рис.23. Схема **контактного термо- и фотохромо-ультразвукового воздействия** на кожный покров верхней конечности.

массив пораженных тканей, создавая одно или несколько лекарственных депо. После этого осуществляют контактное озвучивание аппликатором (**рис.23**) или чашеобразным волноводом-инструментом (**рис.24**) аппарата ульразвукового хирургического **«Кавитон»** («НПП «Метромед», г.Омск). Экспозиция озвучивания — 1-2 сек/см^2 при параметрах и режимах: амплитуда колебаний излучающего торца волновода-инструмента - 10-40 мкм, частота ультразвуковых колеба-ний - 26,5 кГц или 44 кГц. При этом осуществляют круговые или возвратно-поступательные движения волноводом-инструментом. По показаниям, на область инъекции возможно накладывать промежу-точную технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную 5-10% озон/NO-содержащей масляной эмульсией типа «масло в воде» или озонированным растительным маслом (оливковым или подсолнечным) и через нее дополнительно осуществлять контактное озвучивание конечности при вышеуказанных параметрах и режимах.

Длительность курса лечения составляет до 10-14 процедур, проводимых ежедневно, либо через день, что зависит от клинической формы, обширности и глубины поражения фиброзом кожи и мягких тканей, наличия и распространенности воспалительного процесса, болевого синдрома, контрактур. При необходимости возможно проведение повторных курсов лечения не ранее 3-4 недель после предыдущего. Проводимое лечение измененных лучевым фиброзом мягких тканей по изложенной выше медицинской технологии сочетается с назначением лекарственных препаратов или может быть использовано как самостоятельный метод физической терапии.



Рис. 24. Схема **контактного ультразвукового озвучивания** кожного покрова верхней конечности.

8.5. ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ДИАБЕТОЛОГИИ. ЛЕЧЕНИЕ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Сахарный диабет (СД) - эндокринно-обменное заболевание, при котором развивается абсолютная или относительная инсулиновая недостаточность, приводящая к дезорганизации углеводного, жирового, белкового обмена и внутриклеточного метаболизма. Осложненные формы диабетической ангионейропатии конечностей, гнойные и трофические язвы, характерные для синдрома диабетической стопы (СДС) у больных СД - относятся к числу наиболее трудно поддающихся лечению гнойно-воспалительных заболеваний нижних конечностей, вызванных обменно-сосудистой патологией со сложным нейроэндокринным патогенезом, приводящим к развитию гнойно-септических осложнений, на которые приходится 50-70% всех ампутированных конечностей (Е.П. Камышева, Г.М. Покалев, 1999).

В этой связи, применения современных медицинских технологий в лечении больных с СДС, реализующих комплексное физическое и физико-химическое воздействия на многие патогенетические звенья СДС является актуальным.

Специалистами НПП «Метромед» предложен метод комплексного озон/NO-ультразвукового воздействий на биоткани, пораженной гнойно-некротическим процессом конечности в едином технологическом процессе лечения больных с СДС, обеспечивающий активное вовлечение наряду кровеносной и лимфосистемы, как на одной из важнейших саногенно-потентных функциональных систем организма (Ю.И.Бородин, 1986), могущей интенсифицировать детоксикационные и обменные процессы при лечении диффузных крово-

лимфокапиллярных нарушений и коррекции структурных изменений микроциркуляторного русла, капиллярно-трофическую несостоятельность (микро- и макроангиопатии с блокадой микроциркуляторного русла), а также гнойно-некротических поражений, характерных для СДС (В.В. Педдер, Т.И.Носкова и др., 2004). Особо важным является то, что предлагаемый метод, за счет использования экзогенного оксида азота II (NO), позволяет коррегировать нарушенное питание нервов, вызываемого их неадекватным кровоснабжением (В.В.Педдер и др., 1995, 1998, 2003), в том числе и при диабетической полиневропатии, из-за возникающих микроангиопатии и поражения vasa nervorum, усугубляемых нарушениями синтеза эндогенного вазодилататора - оксида азота (NO), развивающимися при истощении и дефиците НАДФН.

Метод осуществляют поэтапно.

На **первом этапе** лечения (**рис.25**), дополнительно к основной хирургической обработке очага инфекции, осуществляют его **НчУЗ резание** волноводами-инструментами для ультразвуковой некрэктомии и очищения раневой области конечности от гнойно-некротических наслоений и девитализированных тканей при соответствующих параметрах и режимах, реализуемых, например, аппаратом **«Кавитон» (**частота ультразвуковых колебаний-26,5 кГц; амплитуда ульразвуковых колебаний волновода-инструмента-70-80 мкм).

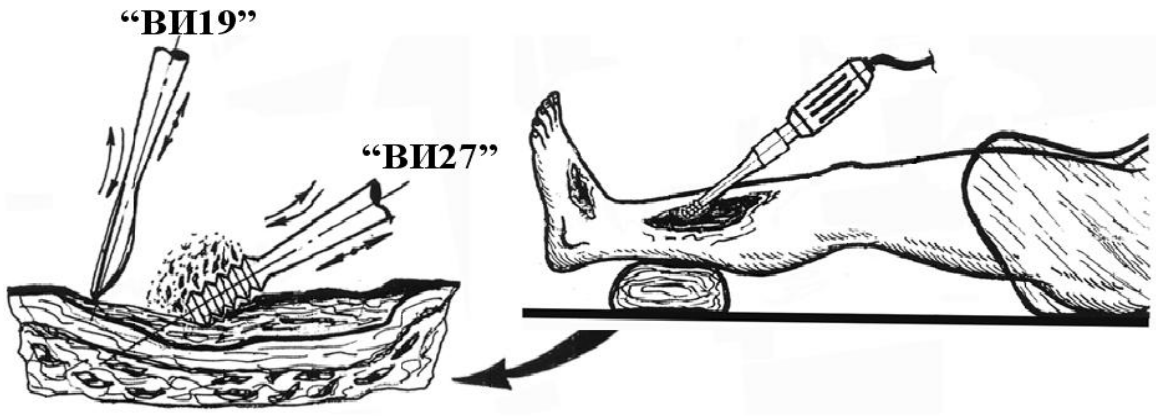


Рис. 25. Схема **НчУЗ резания** тканей очага инфекции и санации его от гнойно-некротических наслоений путем их иссечения волноводами-инструментами.

На **втором этапе** лечения (**рис.26**) осуществляют **НчУЗ санацию** ранее обработанного очага инфекции раневой области конечности больного с СДС (отграниченной раноограничителем) через заполняющий его промежуточный озон/NO-содержащий физиологический раствор с применением волновода-инструмента при соответствующих параметрах и режимах, реализуемых аппаратом **«Кавитон» (**частота ультразвуковых колебаний-26,5 кГц; амплитуда ульразвуковых колебаний волновода-инструмента-50-60 мкм; экспозиция-1-5 с/см^2 поверхности раны). **НчУЗ санация** обеспечивает качественную очистку поверхности раны от остатков некротических масс, гноя, детрита, патогенной микрофлоры и импрегнацию вглубь тканей очага инфекции озон/NO-содержащего лекарственного раствора, губительно воздействующего на анаэробную и ассоциативную микрофлору в глубине тканей очага инфекции.

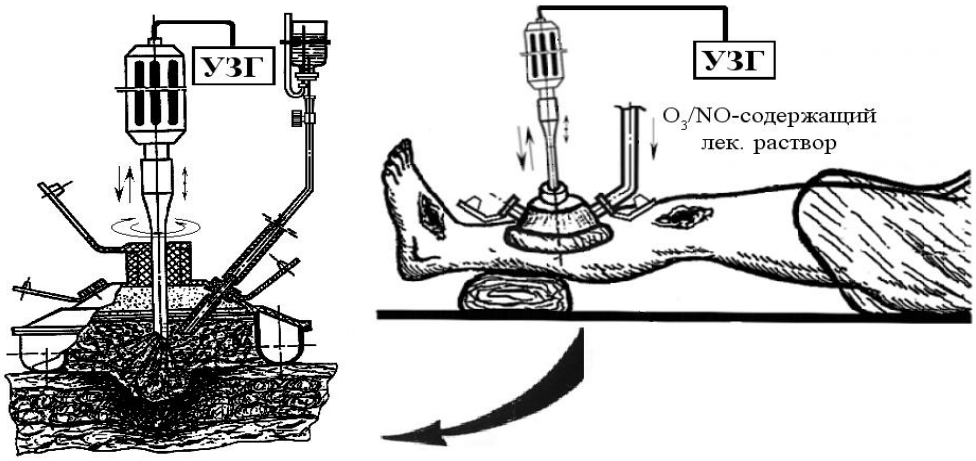


Рис.26. Схема **НчУЗ санации** очага инфекции через промежуточный озон/NO-содержащий лекарственный раствор с применением раноограничителя и волновода-инструмента.

На **третьем этапе** лечения (**рис. 27**) осуществляют **термо- и фотохромо-ульразвуковую обработку** ткани очага инфекции в раневой области, а также (при необходимости) и всей кожной поверхности конечности. Для этого на кожную поверхность (в пределах заинтересованной зоны) наносят лекарственный раствор, например, 5-10% озон/NO-содержащую масляную эмульсию типа «масло в воде» (или без нее) и устанавливают аппликатор. На аппарате устанавливают **«НЕПРЕРЫВНЫЙ РЕЖИМ»**, выбирают

красный режим излучения, включают аппарат и осуществляют обработку очага инфекции и близлежащих биотканей озвучиванием и облучением полихромными полупроводниковыми светодиодами. При этом производят перемещения аппликатора в области патологически измененных тканей, в том числе и по ходу течения крови в венах, а лимфы к лимфатическим узлам, включая участки кожи над группами лимфоузлов.

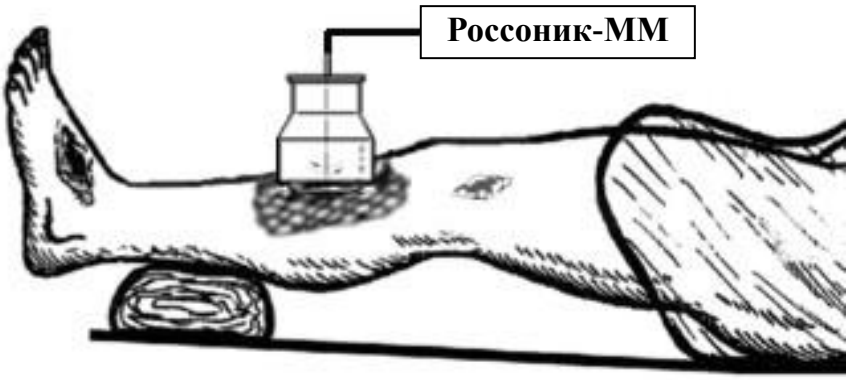


Рис.27. Схема **термо- и фотохромо-ультразвуковой обработки** тканей очага инфекции через промежуточную прокладку.

На **четвертом** этапе лечения на разогретую кожную поверхность укладывают технологическую прокладку (2 слоя марли), пропитанную лекарственным раствором (10-45% озон/NO-содержащая масляная эмульсия типа «масло в воде» или озонированное масло) и устанавливают на нее аппликатор аппарата **«Россоник-ММ»**. После этого выбирают **«ПРЕРЫВИСТЫЙ РЕЖИМ»**, **синий** или **зелёный** режим излучения (используют на протяжении всех сеансов лечения на данном этапе), экспозицию воздействия 1 или 2 минуты и осуществляют комплексную обработку биотканей. При этом осуществляют перемещения аппликатором аналогично выше описанным. После отключения аппарата, аппликатор и технологическую прокладку убирают с поверхности кожи.

Курс лечения больных с СДС состоит из 14-20 сеансов, в зависимости от вида, тяжести и стадии заболевания, осуществляемых (по назначению врача) как ежедневно, так и через день.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе представлена небольшая часть возможностей клинического внедрения новых медицинских технологий в разных отраслях медицины, реализующих высокоэффективные термо- и фотохромо-ультразвуковой методы лечения заболеваний. В основе предлагаемых термо- и фотохромо-ультразвуковых методов в комплексе с озон/NO-содержащими лекаственными веществами лежат- базовый озон/NO-ультразвуковой метод, предложенный в 1993г. академиком РАМТН Педдером В.В. и сотрудниками НПП «Метромед» (г.Омск). Указанный базовый метод, используемый в лечении различных воспалительных заболеваний был технически, технологически и экспериментально-клинически отработан в НИОКР, связанных с изучением озон/NO-ультразвукового воздействия, в комплексе с другими физическими факторами, на биообъекты и объекты медицинского назначения. Разработанные на их основе новые медицинские технологии и соответствующая аппаратура для их реализации были внедрены в здравоохранение.

Методологической основой разработки и клинического внедрения вышеуказанных новых медицинских технологий лечения заболеваний, позволяющих решать сложные проблемы и задачи современного здравоохранения, явилось обеспечение синергического эффекта при комплексном биотропном воздействии на организм несколькими физическими и физико-химическими факторами: высокоактивными лекарственными веществами (антисептики, озон (O_3), оксид азота II (NO) и пр.), низкочастотным ультразвуком, тепловым полем и пр. (В.В.Педдер и соавт., 1976, 2005, 2010 и др.).

Необходимо отметить, что комплекс вышеуказанных высокоэффективных медицинских технологий внедрен в клиническую практику путем применения вновь разработанного в НПП «Метромед» специализированного медицинского оборудования: аппаратов физиотерапевтических типа «**Россоник-ММ»**, «**Озотрон»**, аппаратов ультразвуковых типа «**Кавитон»**, «**Гинетон-ММ»**, утвержденных МЗиСР РФ к клиническому применению.

Более чем 15-тилетний клинический опыт успешного применения большинства изложенных в методических рекомендациях медицинских технологий, реализующих комплексные термо- и озон/NO-ультразвуковые методы лечения заболеваний в разных

отраслях клинической практики, 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.