

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра физиотерапии и курортологии

**Е.А. СУЩЕНЯ**

**ОЗОНОТЕРАПИЯ  
ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО  
2020

УДК 616.8.615.8.612.014.464(075.9)

ББК 56.12+53.54я73

С 91

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
НМС государственного учреждения образования «Белорусская медицинская  
академия последипломного образования»  
протокол № 2 от 18.03.2020

**Автор:**

*Суценья Е.А.*, доцент кафедры физиотерапии и курортологии БелМАПО,  
кандидат медицинских наук

**Рецензенты:**

*Тукало М.Н.*, врач-невролог ГУ «Республиканский центр медицинской  
реабилитации и бальнеолечения», кандидат медицинских наук  
*Кафедра* медицинской реабилитации и физиотерапии УО «Белорусский  
государственный медицинский университет»

**Суценья, Е.А.**

С 91

Озонотерапия в лечении пациентов с заболеваниями нервной  
системы: учеб.-метод. пособие / Е.А. Суценья. – Минск: БелМАПО,  
2020. – 27 с.

ISBN 978-985-584-455-7

В учебно-методическом пособии обосновано применение современного  
метода озонотерапии в лечении и реабилитации пациентов с различными  
заболеваниями нервной системы.

Доступно изложены методики проведения процедур озонотерапии,  
показания и противопоказания для озонотерапии.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей,  
осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по  
специальности «Физиотерапия», а также повышения квалификации врачей-  
физиотерапевтов, врачей-неврологов, врачей других специальностей, врачей  
санаторно-курортных организаций.

УДК 616.8.615.8.612.014.464(075.9)

ББК 56.12+53.54я73

ISBN 978-985-584-455-7

© Суценья Е.А., 2020

© Оформление БелМАПО, 2020

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ	4
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДА	4
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОЗОНА	5
ОБОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА	5
ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ ОЗОНОТЕРАПИИ	7
ТЕХНИКА И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР	7
МЕТОДЫ ОЗОНОТЕРАПИИ	8
ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ОЗОНОТЕРАПИИ В НЕВРОЛОГИИ	14
ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ОЗОНОТЕРАПИИ	15
ОГРАНИЧЕНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА	16
ОЗОНОТЕРАПИЯ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	16
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЗОНОТЕРАПИИ	23
ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	26

## **ВВЕДЕНИЕ**

Озонотерапия – вид немедикаментозного лечения, основанный на использовании газовых смесей или растворов, содержащих в своем составе медицинский озон.

Озон для проведения процедур озонотерапии преобразуется из кислорода с помощью озонаторов – специальных приборов медицинского назначения.

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДА**

Впервые озон как химический элемент был открыт голландским физиком Мак ван Марумом в 1785 году. Профессор Базельского университета Кристиан Фридрих Шонбейн дал название этому газу «озон» — от греческого слова «ароматный». В 1840 году Шонбейн впервые обнаружил способность озона присоединяться к биоорганическим субстратам по месту расположения в них двойных связей. Дальнейшие исследования свойств озона связаны с именами Мориньяка и Деларива, Фрелиса и Беккереля, которые показали возможность превращения кислорода в озон.

Уникальные свойства озона еще в начале XIX столетия привлекли к себе внимание медиков. В 1898 году доктор Тауркауф и Лутх открыли Институт озонотерапии в Берлине. В 1902 году J. Н. в «Словаре практической материальной медицины», изданном в Лондоне, описывает успешное применение oxugenium (озонированной воды) при лечении анемии, кашля, рака, диабета, гриппа, наркомании, язв, отравления стрихнином, коклюша. Впервые озон как септическое средство был опробован немецким врачом Альбертом Вольфом (A. Wolff) во время Первой мировой войны. В последующие годы постепенно накапливалась информация об успешном применении озона при лечении различных заболеваний. Однако длительное время использовались в основном методы озонотерапии, связанные с прямыми контактами газа с наружной поверхностью и различными полостями тела. Недостатком такого использования было раздражение слизистых оболочек и интоксикация озоном. В конце 1950 года в Германии

был разработан медицинский озонатор с применением пластиковых пакетов для изоляции объекта газации от окружающей среды. В настоящее время озонотерапия нашла широкое применения во многих странах в официальной медицине, нетрадиционной медицине и косметологии.

## **ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОЗОНА**

Озон – нестабильный газ (период его существования – до получаса), состоящий из 3 атомов кислорода, имеющий характерный запах. Химическая формула  $O_3$ .

В верхних слоях атмосферы (стратосфере) он формирует «озоновый слой», защищающий планету от коротковолнового ультрафиолетового излучения.

В природных условиях образуется под воздействием электрических разрядов и ультрафиолета. В городских условиях озон является одним из основных компонентов смога, как сильный окислитель он повреждает растения, разрушает строительные материалы, пластмассу, резину, при комнатной температуре озон взаимодействует практически со всеми химическими элементами и их химическими соединениями.

Под действием газообразного озона все металлы кроме золота, платины и иридия (Au, Pt, Ir) превращаются в оксиды, многие органические вещества (спирты, кетоны, углеводороды и т. д.) при соприкосновении с озоном воспламеняются или разрушаются.

Бактерии, грибы и вирусы при взаимодействии с озоном погибают.

## **ОБОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА**

Озон обладает высоким окислительным потенциалом, однако взаимодействует с веществами селективно. Соединения со свободными двойными связями  $C=C$  реагируют с озоном мгновенно, фенолы и свободные амины окисляются в течение нескольких секунд, спирты окисляются на протяжении нескольких часов. Обнаружены селективные свойства озона по отношению к соединениям, имеющим двойные связи, и прежде всего к

полиненасыщенным жирным кислотам. При взаимодействии озона с ненасыщенными жирными кислотами образуются озониды и гидропероксиды.

Вследствие того, что при озонотерапии в организм попадают активные формы кислорода, важно влияние озона на процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ). В многочисленных исследованиях показано, что терапевтические дозы озона стимулируют антиоксидантную систему (АОС) и уменьшают интенсивность ПОЛ. При озонотерапии сначала происходит активация свободнорадикального окисления, так как в организм вводятся озон, кислород и свободные радикалы. При этом по принципу положительной обратной связи запускается антиоксидантная система защиты. Достижение равновесия активности ПОЛ и АОС в организме — один из механизмов лечебного действия озонотерапии.

Озон имеет способность также активизировать липидный обмен, в частности окисление жирных кислот путем как непосредственного взаимодействия с липидами в кровеносном русле, так и стимулирования АОС защиты организма.

Отмечен сосудорасширяющий эффект озонотерапии, который связывают с активацией NO-синтазы. Оксид азота оказывает выраженное вазодилатационное действие.

В результате взаимодействия озона с мембраной эритроцитов она становится более эластичной, менее ригидной, что повышает пластичность эритроцитов, приводит к улучшению состояния микроциркуляции. Озонотерапия активизирует антиоксидантную глутатионовую систему, гликолиз, улучшает высвобождение кислорода в окружающие ткани, влияет на агрегационные свойства тромбоцитов, повышает фибринолитическую активность, вызывает гипокоагуляцию крови, снижает уровень фибриногена. Проявляются положительные изменения со стороны сердечной деятельности, регулируется сосудистый тонус. Важным также является метаболический эффект (положительные изменения показателей кислотно-щелочного состояния крови, липидного обмена и другие).

## **ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ ОЗОНОТЕРАПИИ**

**Местные эффекты** – бактерицидное, фунгицидное, вируцидное, фибролитическое, липолитическое, обезболивающее действие и оксигенация крови при введении озона в организм, обусловлены прямым действием активных форм кислорода, оказываемым на клеточные структуры.

**Общие эффекты** – усиление обмена веществ, антигипоксантажное и антиоксидантное действие, иммуномодулирующее и сосудорегулирующее действие, улучшение микроциркуляции – обусловлены реакцией организма, возникающей при введении озона.

## **ТЕХНИКА И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР**

В озонотерапии озон используется в виде озонкислородной смеси (медицинского озона) для местного и системного применения с концентрацией в широком диапазоне от 0,2 до 50-80 мг в 1 л кислорода. Многие эффекты озонотерапии являются дозозависимыми.

### **Концентрация озона**

Концентрация озона в озонкислородной смеси зависит от цели лечения: высокие концентрации озона используются как антисептик (26-45 мг/л), средние (5-25 мг/л) – для уменьшения боли и воспаления, низкие (0,1-4 мг/л) способствуют эпителизации и заживлению ран. На выбор концентрации значительное влияние оказывает индивидуальный болевой порог пациента – низкие концентрации озона менее болезненны, чем средние и высокие.

Озон является легковоспламеняемым, взрывоопасным и токсичным газом при вдыхании. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны  $0,1 \text{ мг/м}^3$ , концентрация, раздражающая слизистые оболочки –  $0,05 \text{ мг/м}^3$ .

## МЕТОДЫ ОЗОНОТЕРАПИИ

По оказываемому эффекту на организм методы озонотерапии делятся на **местные** и **системные**, по способу введения озона – на **инъекционные** и **неинъекционные**.

**К инъекционным (парентеральным) системным методам** относятся: внутривенное введение озонированного физиологического раствора, большая аутогемотерапия с озоном; малая аутогемотерапия с озоном; озонорефлексотерапия. **Местные инъекционные методы:** подкожные, внутриможжечные инъекции озона; внутримышечные инъекции озона; пери- и интраартикулярные введения озона.

**Неинъекционные системные методы:** пероральный прием озонированной воды; полостные инсуффляции озонородной смесью и орошение озонированной водой, пузырьковый гидромассаж. **Местные неинъекционные методы:** локальное орошение кожи, слизистых оболочек озонированной водой; газация (проточная и накопительная) участков тела озонородной смесью или мелкодиспертными озонированными растворами воды в камерах; проточная газация полостей тела озонородной смесью или мелкодисперсными озонированными растворами воды; аппликация озонированных масел, маски и массаж по озонированному маслу.

Многие местные методы озонотерапии оказывают как локальное (в месте введения), так и системное воздействие на организм.

## Методики озонотерапии, применяемые при заболеваниях нервной системы

### Большая аутогемотерапия с озоном

В специальный контейнер с антикоагулянтами осуществляют забор 50-150 мл венозной крови, после чего в него вводят приготовленную озонкислородную газовую смесь (50-300 мл с концентрацией озона – 5-30 мг/л). В течение 3-5 минут тщательно и аккуратно перемешивают содержимое контейнера, затем кровь повторно вводится пациенту в вену (рис.1).



*Рисунок 1 - Большая аутогемотерапия с озоном*

Количество растворенного в крови озона рассчитывается как произведение объема используемого газа на концентрацию в нем озона. Курс лечения составляет в большинстве случаев от 2-3 до 8-10 процедур.

### Внутривенное введение озонированного физиологического раствора (ОФР)

Стерильный физиологический раствор в количестве 200 мл предварительно озонируют, пропуская через него озонкислородную смесь до достижения концентрации озона в жидкости 2-6 мг/л, после чего вводят пациенту внутривенно капельно со скоростью 3-7 мл в минуту.

Находящийся в растворе озон достаточно быстро распадается, поэтому озонирование физиологического раствора производят непосредственно перед введением пациенту.



*Рисунок 2 - Внутривенное введение озонированного физиологического раствора (ОФР)*

При изначально высокой концентрации озона в ОФР, во избежание возможного возникновения флебита кубитальных вен, скорость внутривенного введения в первые 5-10 минут обычно несколько снижается до 30-70 капель в минуту, с последующим возрастанием в дальнейшем.

### **Ректальная инсуффляция озона**

Кишечная инсуффляция озонкислородной смеси используется, с одной стороны, как местное противовоспалительное и антисептическое средство, нормализующее состав кишечной микрофлоры. С другой стороны, эта процедура оказывает системное воздействие на организм пациента, способствует коррекции различных метаболических нарушений и по своему характеру, являясь методикой общей озонотерапии, служит альтернативным вариантом внутривенному введению ОФР или большой аутогемотерапии.

Ректальная инсуффляция газообразной озонкислородной смеси осуществляется при помощи шприца Жане. Газ в количестве 50-500 мл с концентрацией озона 5-60 мг/л через специальный пластмассовый наконечник вводится в прямую кишку. Время введения озона составляет от 0,5 до 5-10 минут. Для выполнения данной процедуры требуется предварительное очищение кишечника.

### **Малая аутогемотерапия с озоном**

В шприц, содержащий 5-10 мл озонкислородной смеси (с концентрацией озона 8-16 мг/л), производят забор 5-15 мл венозной крови. После аккуратного перемешивания озонированная кровь повторно вводится

пациенту внутримышечно в верхний наружный квадрант ягодицы. Продолжительность курса – 4-5, реже 10 процедур.

### **Подкожное/внутрикожное введение озона**

Обкалывание озонкислородной газовой смесью осуществляют с помощью одноразовых игл для мезотерапии диаметром 0,30 мм и длиной 4-12 мм. При внутрикожном обкалывании введение иглы осуществляют под углом 10-30 градусов, при подкожном – 45 градусов к поверхности кожи. Концентрация озона составляет от 1-2 мг/л до 10 мг/л (рис.3). Количество вводимого газа от 2-3 до 5 мл в одну точку.



*Рисунок 3 - Подкожное и внутрикожное введение озона*

Число точек для подкожного/внутрикожного обкалывания во время одной процедуры озонотерапии может варьировать в зависимости от стоящих перед врачом задач и индивидуального болевого порога пациента. Например, при лечении дорсалгии возможно введение газовой смеси от 6 до 30 точек. При лечении прозопалгии используют до 10 точек.

### **Внутримышечное введение озона**

Для процедур внутримышечного воздействия озонкислородной газовой смесью концентрация озона составляет 3-20 мг/л, количество вводимой озонкислородной газовой смеси составляет 10-20 мл. Используют иглу диаметром 0,25- 0,30 мм и длиной до 100 мм.

Методика введения иглы аналогична методике при проведении региональных блокад.

## **Паравертебральное (периартикулярное) введение озона**

Введение озонокислородной газовой смеси осуществляется в болевые точки паравертебрально или периартикулярно в область вокруг очага поражения по методике сходной с блокадами. Концентрация озона в озонокислородной смеси составляет 10-25 мг/л (рис.4).



*Рисунок 4 - Паравертебральное и периартикулярное введение озона*

Количество вводимого газа зависит локализации очага и изменяется в пределах от 1-3 мл до 15-20 мл.

## **Озонорефлексотерапия**

Введение озонокислородной газовой смеси в количестве 0,3-1 мл низкой концентрации (1-3 мг/л) выполняют в акупунктурные точки (АКТ) в соответствии с традиционным акупунктурным рецептом. За один сеанс воздействуют на 5-12 биологически активных точек.

## **Питье, полоскание или орошение озонированными жидкостями**

Озонированными стерильным физиологическим раствором (ОФР) или дистиллированной водой можно орошать кожные покровы, слизистые оболочки, обрабатывать раневые поверхности. Озонированную воду принимают внутрь.

Концентрация озона зависит от назначения: низкие концентрации оказывают репаративный эффект, улучшают микроциркуляцию, средние концентрации – оказывают антисептический эффект, высокие концентрации – антисептический и гемостатический эффекты.

При неповрежденных кожных покровах и слизистых оболочках концентрация озона в жидкости составляет от 3 до 5 мг/л. В случаях

имеющихся повреждений концентрация озона уменьшается до 1-3 мг/л. Курс лечения составляет 8-12 процедур ежедневно или через день.

Барботирование жидкости происходит в специальной стеклянной или пластмассовой емкости в течение 2-15 минут до достижения необходимой концентрации (рис. 5).



*Рисунок 5 - Озонирование жидкости*

Скорость нарастания концентрации озона и его конечный уровень зависят от типа озонируемой жидкости, ее температуры и наличия примесей. Насыщение озоном физиологического раствора происходит более длительное время, а распад быстрее, чем дистиллированной воды. При возрастании температуры и инсоляции скорость распада растворенного в жидкости озона существенно возрастает. Озонированная жидкость должна быть использована в течение 10 - 40 минут после приготовления.

### **Наружное применение газообразной озонкислородной смеси**

При местном применении озонкислородной смеси необходимо помнить, что бактерицидное действие озона проявляется только во влажной среде. Озон в высокой концентрации обладает гемостатическим эффектом, низкие концентрации газа улучшают микроциркуляцию и могут способствовать кровоточивости раневой поверхности.

Перед выполнением процедуры поверхность кожи увлажняется водой или физиологическим раствором. На конечность надевается герметично закрывающийся пластиковый мешок (рис.6).



*Рисунок 6 - Наружное применение газообразной озонкислородной смеси*

Происходит заполнение мешка газовой озонкислородной смесью, далее поступающей в деструктор аппарата озонотерапии. Длительность процедуры – от 15 до 30 минут.

При неповрежденных кожных покровах концентрация озона составляет от 8-10 до 25-30 мг/л. В случаях имеющих ранах и поврежденных поверхностях со свежими грануляциями концентрация озона уменьшается до 2-5 мг/л.

После окончания процедуры газации, перед снятием с конечности пластиковый мешок продувается в течение 5-10 минут кислородом.

### **Применение озонированного масла**

Озонированное масло (персиковое, оливковое) наносится тонким слоем на кожу или слизистую от 1-2 раза в день курсом до 2 недель. Следует иметь в виду, что в случаях имеющегося выраженного воспалительного процесса на пораженном участке начинать лечение целесообразно путем разведения озонированного масла обычным вазелиновым маслом в соотношении 1:1 – 1:3.

### **ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ОЗОНОТЕРАПИИ В НЕВРОЛОГИИ**

- Острое нарушение мозгового и спинального кровообращения (за исключением геморрагического инсульта);
- хронические нарушения мозгового и спинального кровообращения;
- вегетативная дисфункция;
- цефалгии, в том числе головная боль напряжения, мигрень;
- инфекционно-воспалительные заболевания центральной и периферической нервной системы;
- инсомния различного генеза;

- заболевания периферической нервной системы компрессионно-ишемического и дисметаболического генеза (нейропатия лицевого, лучевого, локтевого, седалищного нервов, диабетическая полинейропатия и др.);
- неврологические проявления остеохондроза позвоночника (ишалгии, радикулопатии, радикулоишемии);
- невралгии периферических нервов;
- демиелинизирующие заболевания ЦНС;
- травматическая болезнь головного и спинного мозга;
- другие патологические состояния нервной системы, связанные с ишемией и нарушением метаболизма.

Применение озона при многих заболеваниях нервной системы основано на его антигипоксическом, антиоксидантном, обезболивающем и антисептическом действии.

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ОЗОНОТЕРАПИИ**

- гемофилия;
- гипокоагуляция;
- гипертиреоз;
- ранний период после различных, в частности внутренних, кровотечений;
- тромбоцитопения;
- острая алкогольная интоксикация;
- хронический, часто рецидивирующий или острый панкреатит;
- острый инфаркт миокарда;
- геморрагический инсульт;
- гипотензия;
- гипокальциемия;
- гипогликемия;
- беременность;
- индивидуальная повышенная чувствительность к озону;
- аллергические реакции на озон в анамнезе.

## **ОГРАНИЧЕНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА**

Озон в низких концентрациях обладает умеренным гипокоагуляционным действием, поэтому курс озонотерапии назначают только спустя 7-14 дней после отмены лекарственных препаратов, способствующих снижению свертываемости крови (аспирин, антикоагулянты и др.). Во время менструального цикла озонотерапия не проводится (делается перерыв).

## **ОЗОНОТЕРАПИЯ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

### **Цефалгии, головная боль напряжения**

Для снятия головной боли проводится введение ОКС под сухожильную щель по зоне роста волос на голове в количестве 1-3 мл с нарастающей концентрацией озона 1-10 мг/л курсом до 10 процедур. Во избежание отрицательного влияния озона в виде ухудшения венозного оттока из полости черепа используются ректальные инсуффляции ОКС в нарастающих концентрациях озона от 10 до 15 мг/л, с чередованием введения ОКС под сухожильную щель.

### **Мигрень**

Для лечения мигрени используют внутривенные введения ОФР с нарастающей концентрацией озона от 2 до 8 мг/л (средний диапазон концентрации – 5 мг/л) вместе с антиоксидантами (аевит, токоферола ацетат), ежедневно или через день, до 10 процедур на курс лечения. Внутривенное введение ОФР можно чередовать с подкожным и внутрикожным введением ОКС по зоне роста волос на голове и в акупунктурные точки.

Возможно дополнительное ректальное введение ОКС с концентрацией озона 10-15 мг/л, 7-10 процедур ежедневно или через день.

### **Вегетативная дисфункция, симпато-адреналовые кризы**

Резкие изменения рН на поверхности мозга в состоянии повышенной чувствительности центральных хеморецепторов способствуют возникновению тревоги с вегетативными проявлениями, поэтому

нормализация рН мозга под влиянием ОФР играет главную роль в формировании антитревожного эффекта.

Используют внутривенные инъекции 200 мл ОФР с концентрацией озона от 2 до 5 мг/л, ежедневно или через день, 8-10 процедур на курс, возможно сочетание с подкожным, внутрикожным введением ОКС паравертебрально в шейно-воротниковой области на уровне С4-Т4 или с ректальными инсуффляциями ОКС с концентрацией озона 6-10 мг/л.

Использование ОФР в комплексном лечении пациентов с надсегментарными вегетативными нарушениями приводит к значительному улучшению самочувствия, исчезновению головной боли или ее уменьшению, уменьшению частоты и силы вегетативных кризов, нормализации сна, повышению настроения, к уменьшению метеозависимости с помощью нормализации адаптационных реакций в системе ПОЛ. Наблюдается вегетомодулирующее действие, усиление первично пониженной вегетативной реактивности.

### **Неврологические проявления остеохондроза**

Саногенетические реакции, развивающиеся у пациентов с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника на фоне озонотерапии, объясняются уменьшением раздражения окончаний синовертебрального возвратного нерва, уменьшения дисгемий и отека окружающих тканей, дислокационного фактора; за счет активизации трофических процессов; асептики воспалительного фактора, что обусловлено блоком синтеза простагландинов как медиаторов воспаления и активизацией клеточного иммунитета. В результате происходит уменьшение афферентного потока с периферии в центральную нервную систему.

Собственно обезболивающее действие процедур связано с непосредственным окислением алгопептидов, уменьшением концентрации недоокисленных продуктов в спазмированных мышцах, повышением порога возбудимости мембран болевых рецепторов (мембраностабилизирующий эффект).

При данной патологии озонотерапия осуществляется чередованием процедур внутривенного капельного введения 200 мл ОФР с концентрацией озона 2-5 мг/л и паравертебрального введения 10-20 мл ОКС с концентрацией озона 15-25 мг/л на расстоянии 3см от остистого отростка позвоночника, в проекции зоны наибольшей болевой чувствительности. Курс составляет 8-10 процедур.

В ряде случаев у пациентов со стойким болевым синдромом возможно дополнение в виде озонорефлексотерапии. При этом вводится 1-2 мл ОКС с концентрацией 2-5-20 мг/л в местные акупунктурные точки (АКТ), расположенные в паравертебральной области, наиболее болезненной при пальпации.

### **Синдром компрессионно-ишемической нейропатии**

Самыми распространенными являются синдромы компрессии надлопаточного, срединного, локтевого, общего малоберцового и большого берцового нерва.

Эффективна озонотерапия при нейропатии лицевого нерва на любых стадиях заболевания.

Озон стимулирует восстановление функций поврежденного нерва в основном за счет улучшения микроциркуляции и реологических свойств крови. Озонотерапия уменьшает гипоксию и активизирует обмен кислорода в ишемизированных тканях.

Озонотерапия проводится в виде внутривенных капельных инфузий ОФР в количестве 200 мл, с концентрацией озона в ней от 3 до 6 мг/л, чередуя с подкожным обкалыванием ОКС с концентрацией озона 2-5 мг/л по ходу проекции пораженного нерва и сегментарных зон вдоль позвоночника или в АКТ. Курс лечения 5-12 процедур.

### **Рассеянный склероз**

Саногенетические реакции эффективного использования озонотерапии в комплексном лечении пациентов с данной патологией сводятся к иммунокоррекции с акцентом на способность клеточного иммунитета к «сглаживанию» нарушений внутриклеточного метаболизма нейронов,

стабилизации миелиновой оболочки как биологической мембраны, нормализации биохимических показателей и газового состава крови, обновлению «трофического контроля» со стороны вегетативной нервной системы.

Озонотерапия у пациентов с рассеянным склерозом используется в виде внутривенных капельных инфузий ОФР с концентрацией озона 2–3 мг/л, 8–10 процедур на курс, возможно их чередование с малой аутогемотерапией (8–10 процедур на курс) или ректальными инсуффляциями ОКС с концентрацией озона 20–30 мг/л по 500–600 мл, 8–10 раз на курс лечения.

### **Воспалительные заболевания ЦНС**

Использование озона при воспалительных процессах оболочек головного мозга уменьшает или ликвидирует цефалгический синдром, диссомнические явления, уменьшает выраженность церебральной гипертензии.

При лечении достигается антисептическое действие, противоаллергические и антигипоксические эффекты.

При данной патологии озонотерапия осуществляется чередованием процедур внутривенного капельного введения 200 мл ОФР с концентрацией озона 0, 2–0,5 мг/л и большой аутогемотерапией с 4–8 мг озона на 100–150 мг крови курсом до 20 процедур.

Результаты исследования указывают на безопасное введение в субарахноидальное пространство ОКС с концентрацией озона 2 мг/л объемом 10–15 мл в качестве одного из лечебных способов в комплексной терапии хронических церебральных лептоменингитов (арахноидитов).

### **Деменция сосудистого генеза**

Озонотерапия применяется при сосудистой деменции - болезни Альцгеймера. С учетом центральной роли процесса окислительного стресса в развитии болезни Альцгеймера поиск новых методов лечения является очень актуальным.

В результате комплексного лечения с использованием озонотерапии у пациентов улучшаются самообслуживание и социальная активность.

Рекомендуется использовать озонотерапию в виде ежедневного ректального введения ОКС по общепринятой методике на протяжении 15-20 дней. Эффективно применение озонированной воды средней концентрации курсом до 20 процедур через день.

### **Болезнь Паркинсона, сосудистый паркинсонизм**

Одной из основных причин для использования озонотерапии является обоснованное предположение о том, что дегенерация нигростриарных нейронов при паркинсонизме в результате ПОЛ замедляется при активации защитной АОС при озонотерапии. Озонотерапия так же способствует коррекции метаболических процессов, что регулирует уровень окислительного стресса в нейронных клетках.

Используются следующие методики: внутривенные инфузии 200 мл ОФР с концентрацией озона 3-5 мг/л, 8-10 процедур через день или ежедневно, в сочетании с антиоксидантами; ректальные инсуффляции ОКС по общепринятой методике, 10-15 процедур через день; большая аутогемотерапия, 4-8 мг озона на 100-150 мг крови ежедневно, затем 1-2 раза в неделю.

### **Токсические и обменные полинейропатии**

В лечении токсической (алкогольной, наркотической) полиневропатии с использованием препаратов липоевой кислоты, плазмафереза и других высокоэффективных методов лечения не всегда удается достичь терапевтического эффекта. Озонотерапия зарекомендовала себя как дополнительный высокоэффективный метод. В основе токсической (алкогольной) полиневропатии лежит блокада микроциркуляции из-за токсического влияния метаболитов этанола на эндотелий сосудов и мембран эритроцитов; под действием озонотерапии реализуется антитоксический эффект, улучшается оксигенация в пораженных тканях, уменьшается выраженность клеточной гипоксии, улучшается микроциркуляция ввиду повышения пластичности эритроцитов под действием озона.

Озонотерапия используется в виде внутривенных инфузий 200 мл ОФР с концентрацией 4–6 мг/л ежедневно или через день, 5-10 процедур на курс лечения; ректальных инсуффляций ОКС с концентрацией озона 25-30 мг/л через день объемом 400-600 мл до 10 процедур.

Озон активно применяется при лечении пациентов, страдающих микроангио- полинейропатией при сахарном диабете 1-го или 2-го типа. Гипергликемия и недостаточность инсулина у пациентов с сахарным диабетом приводят к окислительному стрессу. Избыточное образование свободных радикалов с последующим повреждением мембранных структур нейронов и ДНК ведет к нарушению функций нервных клеток. Помимо прямого повреждающего обмена развивается и выраженная эндоневральная гипоксия.

Под действием озонотерапии снижается уровень глюкозы в крови, а также отмечается благоприятная динамика имеющихся проявлений периферической микроангиопатии и полиневропатии.

В основном используются методики общей озонотерапии, а в случаях, когда имеются выраженные трофические нарушения, процедуры общей озонотерапии целесообразно сочетать с использованием местных воздействий в виде «озоновых сапог», подкожного или внутримышечного введения ОКС. Концентрация газа в «озоновом сапоге» составляет 15-40 мг/л. Длительность процедур – от 10-15 до 30-45 минут, курс 3-8 процедур.

Озонотерапия пациентов с сахарным диабетом должна проводиться под постоянным контролем уровня глюкозы в крови и, как правило, сопровождаться снижением количества вводимого инсулина или других сахароснижающих препаратов.

### **Острое нарушение мозгового кровообращения**

Большая эффективность восстановительной терапии с использованием озона в остром периоде нарушений мозгового кровообращения связана с возможностями механизмов оксигенации структур мозга в первые недели после возникновения очага ишемии и с непосредственной коррекцией нейро- и гемодинамических процессов в головном мозге.

Применяют внутривенное введение ОФР с концентрацией в нем озона 3-5 мг/л, и озонрефлексотерапию с ОКС с концентрацией озона 1-5 мг/л, курс лечения 10-15 процедур.

### **Хроническое нарушение мозгового кровообращения**

Лечение хронического нарушения мозгового кровообращения – церебро-васкулярной недостаточности (ЦВН) или дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ) является одной из актуальных проблем современной ангионеврологии, что обусловлено ее прогрессивным течением, приводящим к постепенному нарастанию инвалидизирующих неврологических и психических нарушений.

Важную роль в повреждении нейрональной ткани играют оксидантный стресс, возникающий при усилении окислительных процессов и недостаточной активности антиоксидантной защиты, а также гиперпродукция микроглией и эндотелием провоспалительных цитокинов, в частности фактора некроза опухоли альфа (ФНО- $\alpha$ ), что способствует прогрессированию атерогенеза и формированию энцефалопатии.

Проведенные многочисленные исследования парентерального введения озона в виде внутривенных инфузий озонированного физиологического раствора показали его способность корригировать липидный профиль за счет снижения атерогенных липопротеидов, триглицеридов и холестерина, повышать фибринолитическую активность плазмы крови, влиять на продукцию цитокинов, за счет активации антиоксидантных ферментов снижать активность перекисного окисления липидов, повышать внутриэритроцитарное содержание 2,3-дифосфоглицерата и АТФ, что обуславливает снижение агрегационных свойств и улучшение деформабельности эритроцитов, улучшает оксигенацию ишемизированных тканей.

Рекомендуется использовать озонотерапию в виде внутривенного капельного введения 200 мл ОФР с концентрацией озона 3-5 мг/л курсом 5-8 процедур, ректальные инсуффляции, питье озонированной воды до 20 процедур.

### **Травматическая болезнь головного мозга**

В связи с применением большого количества различных медикаментов, используемых в терапии определенного периода ЗЧМТ, на первый план выходит проблема повышенной лекарственной нагрузки на пациента, риска возникновения частых побочных эффектов от применяемых лекарственных средств, повышения аллергизации организма.

В процессе лечения и реабилитации используют озонотерапию в виде внутривенных капельных инфузии 200 мл ОФР с концентрацией озона 0,4–0,6 мг/л и большой аутогемотерапии с озоном курсом 10-20 процедур.

После курса озонотерапии значительно уменьшаются головные боли, головокружение, тошнота, рвота. Заметные позитивные результаты отмечаются в вегетативной сфере – исчезают приступообразные состояния тревоги и страха, прекращаются пароксизмы удушья, исчезает ознобоподобное дрожание.

### **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЗОНОТЕРАПИИ**

В настоящее время разработано более сотни моделей медицинских озонаторов, преобразующих кислород из кислородных баллонов и из кислородных концентраторов.

**Современные медицинские озонаторы:** установка для озонотерапии УОТА-60-01 «Медозон», озонаторы серии АОТ-Н-01-АРЗ- «Медозонс БМ» и «Медозонс БМ-01) (Россия), озонаторы медицинские «Озон-М-50»/ «Озон-УМ-80» (Украина) и др. обеспечивают широкий диапазон концентраций озона в газовой смеси (от минимальных значений 1-2 мкг/мл до максимальных – в пределах 70-90 мг/л).



*Рисунок 7 - Озонаторы медицинские*

Все расходные материалы, применяемые во время процедур озонотерапии, должны быть устойчивы к взаимодействию с озоном, не воспламенятся и не разрушаться.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ**

- Выраженный отёк в месте введения озона.
- Гематомы в местах инъекций.
- Слабость, головокружение, головная боль, резкое падение артериального давления, вплоть до потери сознания.
- Аллергические реакции.
- Раздражение слизистых оболочек глаз, носа при вдыхании озона.
- Обострение заболеваний, сопровождающихся повышенной скоростью обменных реакций (тиреотоксикоз, панкреатит, повышенная судорожная готовность).

При выполнении процедур озонотерапии необходимо четкое соблюдение ряда требований, позволяющих избежать неблагоприятных эффектов:

- для получения озонкислородной смеси в озонатор подается только чистый кислород;
- начинать курс лечения с проведения пробной процедуры (возможно путем подкожного или внутримышечного введения небольшого

- количества газовой озонкислородной смеси или озонированного физиологического раствора с невысоким содержанием озона), во время которой внимательно следить за состоянием пациента;
- нельзя вводить во флакон с озонированным физиологическим раствором или контейнер с озонированной кровью какие-либо другие лекарственные препараты;
  - все дополнительное оборудование для озонотерапии должно быть изготовлено из стекла, полихлорвинила, пластмассы (изделия из резины разрушаются под действием озона);
  - при локальном введении озонкислородной смеси следует избегать применения других медикаментов в том же самом месте;
  - избегать попадания озона в воздух рабочего помещения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винник, Ю.С. Возможности применения озонотерапии у больных с холодовой травмой / Ю.С. Винник, М.Ю. Юрьева, С.В. Якимов [и др.] // Биорадикалы и антиоксиданты, 2018. – Т. 5. – № 3. – С. 61–66.
2. Густов, А.В. Озонотерапия в неврологии: монография / А.В. Густов, К.Н. Конторщикова, Ю.П. Потехина. – 3-е изд., доп. и перераб. – Н.Новгород : НижГМА, 2012. – 192 с.
3. Кошелева, И.В. Динамика показателей свободно-радикального окисления и эффективности микроциркуляции в процессе озонотерапии / И.В.Кошелева, А.В Майорова // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология, 2014. – № 3. – С. 4–14.
4. Куликов, А.Г. Озонотерапия: микрогемодинамические эффекты / А.Г Куликов // Физиотерапия, бальнеология, реабилитация, 2012. –№ 3.– С. 8–12.
5. Масленников, О.В. Практическая озонотерапия. Пособие / О.В. Масленников, К.Н. Конторщикова. – Н.Новгород : Вектор-ТиС, 2011. – 135 с.
6. Масленников, О.В. Руководство по озонотерапии. Пособие / О.В.Масленников, К.Н. Конторщикова, Б.Е.Н. Шахов. – Н.Новгород : Вектор-ТиС, 2012. – 124 с.
7. Микитин, И.Л. Лечение длительно незаживающих ран методом озонотерапии и низкочастотным ультразвуком / И.Л. Микитин, Г.Э. Карапетян, Ю.С. Винник [и др.]. – М. : Издательский дом Академии Естествознания, 2017. – 110 с.
8. Перетягин, С.П. Изменения биохимических показателей крови у пациентов с дорсо- и артропатиями под влиянием ozotens-терапии болевого синдрома / С.П. Перетягин, А.Г. Соловьева, А.В. Новиков, С.А. Соколов // Биорадикалы и антиоксиданты, 2019. – Т. 6. – № 2. – С. 63–70.
9. Саркулова, Ж.Н. Озонотерапия в лечении больных с ишемическим инсультом / Ж.Н. Саркулова, А.Б. Токшилыкова, Г.Б. Кабдрахманова [и др.] // Оренбургский медицинский вестник, 2018. – Т. 4. – № 2 (22). – С. 51–58.
10. Турова, Е.А. Влияние озонотерапии на психоэмоциональное состояние и когнитивные способности у лиц старше 30 лет / Е.А. Турова, Н.И. Фадеева, Е.И. Балабан, А.В. Головач, Е.А. Теняева // Психическое здоровье, 2013. – № 3. – С. 61–65.

Учебное издание

Сушня Елена Анатольевна

ОЗОНОТЕРАПИЯ  
ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 18.03.2020. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 2,19. Уч.- изд. л. 2,01. Тираж 70 экз. Заказ 74.

Издатель и полиграфическое исполнение –  
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская  
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.

