

ОЗОНОТЕРАПІЯ В НЕЙРОРЕАБІЛІТАЦІЇ

**Волох Ф.О., Ганічев В.В., Завгородня Г.М., Безуглова І.О.,
Малахов В.О.**

**кафедра лікувальної фізкультури, спортивної медицини та реабілітації
Харківська медична академія післядипломної освіти**

Озонотерапія – один з нових немедикаментозних методів, що передбачає використання з лікувальною метою озонорисневої суміші та матеріалів, які оброблені нею. Численні наукові та клінічні дослідження підтверджують актуальність широкого впровадження в клінічну практику методів озонотерапії. Різномічні біологічні властивості озону та його терапевтичні ефекти дозволяють індивідуалізувати та оптимізувати підходи до ведення хворих при багатьох захворюваннях. Окрім специфічних лікувальних особливостей озонотерапії при тому чи іншому захворюванні важливим є те, що застосування озонотерапії викликає значну неспецифічну відповідь живого організму у вигляді активізації адаптаційних механізмів та підвищення опірності організму негативним впливам. Можливість широкого клінічного застосування озону виявилось можливим із розробкою та впровадженням в практику установ охорони здоров'я сучасних, надійних, високоякісних та ефективних приладів та апаратів озонотерапії. Створення у 2000 р. Інституту озонотерапії та медобладнання (м. Харків, Україна) сприяло впровадженню у лікувальні заклади України різних методів озонотерапії, розробці інноваційних методик та способів медичного застосування озону, виконанню різномічних наукових досліджень та створенню нових видів озонотерапевтичної апаратури.

Ефекти озону в організмі людини

- Має сильні окисні властивості, реагуючи з органічними речовинами, утворює проміжні продукти – озоніди.
- Озоноліз клітинної мембран еритроцитів з утворенням гідроксипероксидів.
- Впливає на процес перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантну систему, відновлює динамічну рівновагу між ними.
- Активізує ліпідний обмін, зокрема, – окислювання жирних кислот при безпосередній взаємодії з ліпідами у кровоносному руслі.
- Мембраностабілізуючий ефект у відношенні до клітинних, у тому числі нейрональних мембран.
- Впливає на усі етапи згортання крові у бік зниження коагуляційних властивостей крові.

- Впливає на судинний ендотелій з активацією продукції окису азоту, який надає ефект вазодилатації та профілактику атеросклеротичних відкладень на внутрішньому шарі судинної стінки.
- Має імуномодуючі властивості.
- Системна антибактеріальна, фунгіцидна та противірусна дія за рахунок утворення пероксидів.
- Покращення процесів мікроциркуляції, загалом шляхом підвищення деформабельності еритроцитів та кисневого метаболізму в них.
- Покращення білкового метаболізму.
- Вплив на хімічні механізми болю при локальному застосуванні.

Способи застосування озону в реабілітації

У реабілітації озон застосовується у вигляді озонокисневої суміші з концентрацією озону в суміші від 0,4 мг/л до 40 мг/л.

В реабілітаційній практиці всі методики озонотерапії розподіляються на:

- 1) Місцеві - лікування в камерах проточної газації (КПГ) з концентрацією озону газовій суміші 2,0-40,0 мг/л.
- 2) Ентеральні:
 - Озонокиснева суміш для ректальних інсуфляцій – концентрація 2,0-10,0 мг/л.
 - Озонована дистильована вода для прийому всередину з концентрацією 2,5-5,0 мг/л.
 - Озоноване рослинне масло для внутрішнього використання з концентрацією озону в суміші - 2,5-5,0 мг/л.
- 3) Парентеральні:
 - озонований фізіологічний розчин (ОФР) – для внутрішньовенних інфузій з концентрацією озону в озонокисневій суміші (ОКС) 0,4-12,0 мг/л.
 - Велика аутогемотерапія з озоном (ВАГОТ), концентрація озону в ОКС 10,0-40,0мг/л.
 - Мала аутогемотерапія з озоном (МАГОТ), концентрація озону в ОКС 10,0-30,0мг/л.

- ОКС для введення в точки акупунктури, тригерні зони – об'єм на одне введення 0,5-1,0 мл з концентрацією озону в озонорозведеній суміші (ОКС) 3,0-16,0 мг/л.

Протипоказання до проведення озонотерапії

По даним різних авторів протипоказаннями для проведення ентеральних і парентеральних методик озонотерапії є:

- гіпертиреоз;
- гіпокоагуляція, ранній період після різних, зокрема, внутрішніх кровотеч;
- тромбоцитопенія;
- гострий інфаркт міокарда;
- геморагічний інсульт;
- індивідуальна підвищена чутливість до озону, алергічні реакції на озон в анамнезі.

Реабілітація хворих з черепно-мозковою травмою за допомогою озонотерапії

Під черепно-мозковою травмою (ЧМТ) розуміють ушкодження черепа та внутрішньочерепного вмісту (головного мозку, мозкових оболонок, судин, черепних нервів) механічною енергією. Реабілітаційні заходи визначаються декількома базисними характеристиками ЧМТ: типом ЧМТ, тяжкістю та періодом її плину, характером наслідків.

У проміжному та віддаленому періодах ЧМТ можуть формуватися її різні наслідки. Виділяють наступні патологічні процеси, що лежать в основі віддалених наслідків ЧМТ:

- безпосереднє ушкодження речовини головного мозку в момент травми, порушення мозкового кровообігу, порушення ліквородинаміки;
- формування рубцових процесів, аутонейросенсибілізація.

Морфологічні посттравматичні зміни є основою формування різних *клінічних* синдромів ЧМТ. Реабілітації підлягають хворі з дезадаптуючими синдромами, тобто з такими клінічними проявами, які затруднюють життєдіяльність і соціальну адаптацію пацієнта. До числа основних дезадаптуючих синдромів ЧМТ відносяться: синдром неврологічного дефіциту; синдром психічних дисфункцій; ліквородинамічні порушення; синдром вегетативної дизрегуляції; епілептичний синдром.

До числа основних реабілітаційних заходів, здійснюваних у проміжному й віддаленому періодах ЧМТ, відносяться: медикаментозна терапія (дегідратуючі, вазоактивні препарати, ноотропи, нейрометаболічні стимулятори, седативні засоби), фізіотерапія, кінезотерапія, психотерапія, відновлення вищих коркових функцій, озонотерапія, трудотерапія з елементами профорієнтації; у ряді випадків, у віддаленому періоді, може бути показане нейрохірургічне втручання. Велика увага останнім часом приділяється розробці й впровадженню нових розроблених високоефективних методів у реабілітації хворих з наслідками ЧМТ. Доцільність використання озонотерапії при ЧМТ у різні її періоди визначається з урахуванням провідного патогенетичного механізму наявних клінічних

проявів травматичної хвороби головного мозку і спрямована на нормалізацію мозкового й системного кровообігу, поліпшення метаболізму тканини мозку, поліпшення ліквородинамічних процесів, боротьбу з імунopatологічними процесами, корекцію психopatологічних проявів.

Використовують озонотерапію у вигляді ОФР і ВАГОТ. Вибір способу ОФР пояснюється простотою методики, у той же час складність методики ВАГОТ забезпечує: більш високі концентрації озону в ОКС, більш виражену клінічну ефективність лікування за рахунок того, що озоніди перебувають у судинному руслі тривалий час. На фоні застосування озонотерапії у комплексному лікуванні хворих з ЧМТ значно зменшуються головні болі, запаморочення, нудота й блювота. Помітні позитивні результати відзначаються й у вегетативній сфері – зникають приступообразні стани тривоги й страху.

Реабілітація хворих з наслідками мозкового інсульту за допомогою озонотерапії

Під мозковим інсультом розуміють гостро розвинуті ознаки локального або дифузного ушкодження мозку судинної етіології, що тривають більше 24 годин або приводять до смерті постраждалого. Серед постінсультних дефектів, що інвалідизують хворих, основними є центральні паралічі й парези, що розвиваються у 50 – 80% пацієнтів, порушення мови й інших коркових функцій – у 30%, трофічні розлади – у порушення чутливості – у 25%, судорожні напади – у 5%, екстрапірамідні розлади – менш 1% хворих, порушення рівноваги й падіння. У гострому і ранньому відновному періодах інсульту основними засобами рішення проблем, що виникають перед реабілітологом, є немедикаментозні методи відновлення. Кінезотерапія в гострий період інсульту проводиться у формі лікувальної гімнастики, основними елементами якої є: лікування положенням, пасивні й активні рухи, дихальна гімнастика. Масаж, як засіб кінезотерапії, застосовується досить широко, але може впливати на стан м'язового тону: при спастичних паралічах і парезах енергійне подразнення тканин призводить до збільшення спастичності. Необхідні у ці періоди мозкового інсульту оптимізація метаболічних процесів, нормалізація судинного гомеостазу, рівновага в оксидантно-антиоксидантній системі, зниження адгезивно-агрегаційної активності формених елементів крові досить ефективно забезпечується застосуванням озонотерапії.

Озонотерапія проводиться в такий спосіб:

Внутрішньовенні інфузії ОФР у кількості 200 мл з концентрацією озону від 1,5 до 5,0 мг/л. Курс лікування 7-9 процедур через день. Інфузії ОФР можна чергувати з ВАГОТ при концентрації озону 15,0-30,0 мг/л, що має значні клінічні ефекти.

Ефективність реабілітації хворих за допомогою озонотерапії з постінсультними розладами визначається динамікою відновлення рухових функцій, побутовою й соціальною активністю пацієнтів. Вихідний потенціал до відновлення у хворих може значно розрізнятися, відповідно розрізняються й критерії ефективності реабілітації.

Реабілітація хворих з хворобою Паркінсона

Серед хронічних захворювань центральної нервової системи певне місце займає хвороба Паркінсона. Ріст захворюваності, недостатня ефективність його лікування, прогресивний плин, важка інвалідизація – все це перетворює паркінсонізм у серйозну соціальну проблему. Патологічним субстратом захворювання є атрофія й загибель нейронів чорної субстанції, блідої кулі, червоного ядра, гіпоталамуса, ретикулярної формації, внаслідок чого зменшується продукція дофаміна, що виконує самостійну медіаторну функцію. У результаті його недоліку розвиваються м'язова ригідність, акінезія.

Внутрішньовенні інфузії ОФР, що застосовуються у лікуванні хворих з хворобою Паркінсона, поліпшують кровопостачання підкіркових структур головного мозку. При цьому відбувається нейропротективна дія озонотерапії, що проявляється у зменшенні атрофії нейронів та регулюванні продукції дофаміна.

Внутрішньовенні інфузії ОФР виконуються щодня або через день (10-12 процедур на курс). ОФР барботується з концентрацією 1,5-5,0 мг/л. Їх можна чергувати з МАГОТ (8-10 процедур на курс) з індивідуально визначеною дозою озону.

Реабілітація при міастенії

Незважаючи на успіхи у лікуванні міастенії, багато хворих з міастенією залишаються хронічними хворими з обмеженими можливостями трудової діяльності, які потребують тривалого та повторного проведення лікування як для зменшення виразності клінічних проявів, так і для запобігання загострення в період ремісії або відносної стабілізації процесу.

У патогенезі міастенії безсумнівна роль мікроциркуляції в обмінних процесах м'язової тканини. Уповільнення капілярно-тканьового обміну у хворих з міастенією з порушенням забезпечення м'язової тканини киснем призводить до збільшення дистрофічних змін – від зміни співвідношення окисних ферментів до набрякання, обмеженому некрозу та дегенерації.

При реабілітації міастенії застосовуються наступні методи озонотерапії: у вигляді внутрішньовенних краплинних інфузій ОФР із концентрацією озону 2-3 мг/л 8-10 процедур на курс, чи у вигляді внутрішньовенних введень ОФР із концентрацією озону $4 \pm 0,5$ мг/л у кількості 150 мл щодня або через день (10-12 процедур).

Можливо їх чергувати з малою аутогемотерапією (8-10 процедур на курс) або ректальними інсуфляціями ОКС із концентрацією озону 30 ± 5 мг/л по 500-600 мл, 8-10 процедур на курс лікування.

Реабілітація хворих із цефалгічним синдромом

Для зняття головного болю напруги у хворих з вегетативними порушеннями проводиться введення ОКС під сухожилкову щілину в кількості 5-6 мл із збільшенням концентрації озону до 6,0-10,0 мг/л.

Для зменшення медикаментозної напруги, а також для запобігання негативного впливу озону у вигляді погіршення венозного відтоку з порожнини черепа використовуються ректальні інсуфляції ОКС у зростаючих концентраціях озону від 100 до 1000 мл за схемою, із чергуванням введення ОКС під сухожилкову щілину.

Для лікування мігрені використовують внутрішньовенні введення ОФР із зростаючою концентрацією озону від 2 до 8 мг/л (середній діапазон концентрації 6-8 мг/л), разом з антиоксидантами (аскорбінова кислота, токоферолу ацетат), щодня або через день, 7-10 процедур на курс лікування. Можливо додаткове ректальне введення ОКС із концентрацією озону 2,0-10,0 мг/л, 7-10 процедур щодня або через день.

Реабілітація хворих з неврологічними проявами остеохондрозу хребта

У хворих з неврологічними проявами остеохондрозу хребта на тлі озонотерапії відбуваються наступні саногенетичні реакції:

А) Зменшується дратівливість закінчень сінусовертебрального нерва за рахунок:

- розслаблення дії;
- зменшення дизгемії та набряку навколишніх тканин;
- дислокаційного фактора у зв'язку із частим відновленням амортизаційних властивостей ушкодженого диска за рахунок поліпшення в ньому метаболізму та активізації трофічних впливів;
- зменшення запального фактора, що обумовлено блоком синтезу простагландинів як медіаторів запалення та активізацією клітинної здатності імунітету, що сприяє найшвидкої елімінації «чужорідних» компонентів.

У результаті всіх цих процесів відбувається зменшення афферентного потоку з периферії в центральну нервову систему.

Б) Власна знеболююча дія процедур зв'язана:

- із безпосереднім окислюванням алгопептидів;
- зі зменшенням концентрації недоокислених продуктів у спазмованих м'язах;
- із підвищенням порога збудливості мембран ноцицепторів (мембраностабілізуючий ефект).

В) Поліпшення функціонування сегментарного апарата спинного мозку, що виявляється:

- прискоренням формування нового рухового стереотипу;
- активізацією спінальних механізмів контролю **болю**;
- нормалізацією вегетативно-трофічного забезпечення рухового акту.

Також відбувається корекція активності антиоксидантних ферментів і перекісного окислювання ліпідів в організмі, що можна розглядати як момент корекції одного з патологічних факторів у розвитку та процесі розвитку остеохондрозу хребта.

Озонотерапія застосовується в такий спосіб:

Чергування процедур МАГОТ (концентрація озону в ОКС 10,0-30,0 мг/л) і паравerteбральне введення 0,5-5,0 мл ОКС (із одного доступу) із концентрацією озону 5 мг/л на відстані 3 см від остистого відростка хребта, у проекції зони найбільшої больової чутливості після місцевої анестезії (3 мл 0,5 % розчину новокаїну). Курс становить 8-10 щоденних процедур. У ряді випадків у пацієнтів зі стійким больовим синдромом можливе доповнення у вигляді озонорефлексотерапії. При цьому вводиться 2,0-5,0 мл ОКС із концентрацією 3,0-16,0 мг/л у місцеві точки акупунктури, що розташовані у поперековій області та найбільшій болючі при пальпації.

Лікування компресійно-ішемічних невропатій (тунельних синдромів)

Найпоширенішими є синдроми компресії надлопаткового, серединного, маломілкового та великого гомілкового нервів.

Активним втручанням в патогенез компресійно-ішемічної нейропатії озон стимулює відновлення функцій ушкодженого нерва в основному за рахунок поліпшення мікроциркуляції та реологічних властивостей крові. Озонотерапія, не усуваючи головних причин компресії нервового стовбура, зменшує гіпоксію та активізує обмін кисню в ішемізованих тканинах. Така патогенетична дія озонованого ізотонічного розчину дуже важлива для нервової тканини, у якій можуть відбуватися тільки аеробні процеси. Озон, що вводиться, може безпосередньо впливати на ряд механізмів формування компресійно-ішемічних невропатій, одночасно поліпшуючи кисневий гомеостаз у компресійному нервовому стовбурі.

Озонотерапія проводиться у такий спосіб:

Внутрішньовенні інфузії ОФР у кількості 200 мл з концентрацією озону в ОКС від 0,4 до 12,0 мг/л. Курс лікування 5-12 процедур.

Реабілітація хворих з розсіяним склерозом

Саногенетичні напрямки ефективного використання озонотерапії у комплексному лікуванні хворих з даною патологією є такими:

- імунокорекція з акцентом на клітинний імунітет;
- «згладжування» генетично детермінованих і вторинних порушень внутрішньоклітинного метаболізму нейронів;
- стабілізація мієлінової оболонки як біологічної мембрани;
- нормалізація біохімічних показників і газового складу крові;
- відновлення «трофічного контролю» з боку вегетативної нервової системи.

Озонотерапія проводиться у такий спосіб:

- у вигляді внутрішньовенних краплинних інфузій ОФР із концентрацією озону 2-3 мг/л, 8-10 процедур на курс; чи у вигляді внутрішньовенних введень ОФР із концентрацією

озону 4 мг/л у кількості 150 мл щодня або через день (10-12 процедур);

Можливо їх чергувати з малою аутогемотерапією (8-10 процедур на курс), або ректальними інсуфляціями ОКС (концентрація озону 2,0-10,0 мг/л) по 500-600 мл, 8-10 сеансів на курс лікування.

Реабілітація хворих, що перенесли інфекційно-алергічний церебральний арахноїдіт (лептоменінгіт)

Використання озону як лікувального засобу при запальних процесах оболонок головного мозку поліпшує загальне самопочуття хворих, зменшує або ліквідує цефалгічний синдром, диссомнічні явища, зменшує вираженість інтракраніальної гіпертензії.

Озонотерапія впливає на вірусний або бактеріальний агент вищезазначеного патологічного процесу, імунну систему, механізми алергічних реакцій, а також зменшує явища гіпоксії. Таким чином, при використанні озонотерапії в реабілітації цих хворих отримуємо антибактеріальну дію, протиалергічний і антигіпоксичний ефекти.

Результати досліджень вказують на безпечне введення у субарахноїдальний простір ОКС із концентрацією озону 2 мг/л обсягом 10-15 мл у якості одного з лікувальних способів у комплексній терапії хронічних церебральних лептоменінгітів (арахноїдітів).

Реабілітація хворих при хворобі Альцгеймера

Оскільки в патогенезі хвороби Альцгеймера певна роль належить оксидативному стресу, патогенетично виправданим є проведення антиоксидантної терапії у вигляді озонотерапії. З огляду на центральну роль процесу окисного стресу у розвитку хвороби Альцгеймера, пошук нових методів лікування є дуже актуальним. Здатність парентеральної озонотерапії до корекції окисного стресу в організації людини може бути показаним для проведення лікування озонокисневою сумішшю. Рекомендується використовувати озонотерапію у вигляді щоденного ректального введення ОКС за загальноприйнятою методикою протягом 15-20 днів, курс лікування повторюється 1 раз у рік.

Реабілітація хворих з токсичною (алкогольною) полінейропатією

У лікуванні цієї патології при використанні препаратів ліпоєвої кислоти, плазмафереза та ін. високоефективних методів лікування, не завжди вдається досягти високого терапевтичного ефекту. Озонотерапія зарекомендувала себе як додатковий високоефективний метод у лікуванні хворих цього контингенту. В основі токсичної (алкогольної) полінейропатії лежить блокада мікроциркуляції через токсичний вплив метаболітів етанолу на ендотелій судин і мембран еритроцитів, під дією озонотерапії реалізується антиоксидантний ефект, поліпшується оксигенація в уражених тканинах, зменшується виразність клітинної гіпоксії, поліпшується мікроциркуляція через підвищення деформабільності еритроцитів під дією озону.

Озонотерапія проводиться у такий спосіб:

- внутрішньовенні інфузії 200 мл ОФР із концентрацією 4-6 мл щодня або через день, 5-10 процедур на курс лікування;
- ректальні інсуфляції ОКС із концентрацією озону 25-30 мг/л через день обсягом 400-600 мл № 5-10.
- У разі трофічних розладів проводиться лікування в КППГ з концентрацією озону газовій суміші 2,0-40,0 мг/л.

Реабілітація хворих з діабетичної полінейропатією

Озон активно застосовується при лікуванні пацієнтів, що страждають цукровим діабетом I або II типу. Гіперглікемія та недостатність інсуліну у хворих із цукровим діабетом приводить до окисного стресу. Надлишкове утворення вільних радикалів з наступним ушкодженням мембранних структур нейронів і ДНК, ведучим до порушення функцій нервових кліток. Поруч із цим знижується активність антиоксидантної системи.

Під дією озонотерапії відбувається поліпшення загального стану хворих, знижується рівень глюкози в крові, а також відзначається сприятлива динаміка наявних проявів периферичної мікроангіопатії та полінейропатії. В основному використовуються методики загальної озонотерапії, а у випадках, коли є виражені трофічні порушення, процедури загальної озонотерапії доцільно сполучати з використанням місцевих впливів у вигляді «озонованих чобіт», підшкірного або внутрішньом'язового введення ОКС. Концентрація газу в «озонованому чоботі» 2,0-40,0 мг/л. Тривалість процедур становить від 10-15 до 30-45 хвилин, на курс 3-8 процедур. Необхідно відзначити, що озонотерапія хворих цукровим діабетом повинна проводитися під постійним контролем рівня глюкози в крові, і, як правило, супроводжується зниженням кількості інсуліну, що вводять, або інших цукрознижуючих препаратів.

Реабілітація хворих з хронічними церебральними ішеміями

Хронічна церебральна ішемія (ХЦІ) є однією з актуальних проблем сучасної ангіоневрології, це обумовлено тим, що її прогресивний плин приводить до поступового наростання інвалідизуючих неврологічних і психічних порушень.

Незважаючи на значний прогрес у рішенні питань корекції вже наявних симптомів захворювання та профілактики прогресування атеросклеротичної дісциркуляторної енцефалопатії, ряд проблем, що стосуються патогенетичного обґрунтування схем застосування медикаментозних препаратів і деяких фізичних методів лікування, зокрема озонотерапії, залишаються недостатньо дослідженими. Насамперед, це стосується можливостей корекції активності ферментів антирадикального захисту організму та перекисного окиснення ліпідів, дисліпопротеїдемії та рівня протизапальних цитокінів різними факторами, яким властивий вплив на окисдантно-антиоксидантну рівновагу організму, порушення ліпідного обміну, а також імунологічні аспекти атерогенеза.

Важливу роль в ушкодженні нейрональної тканини грає оксидантний стрес, що виникає при посиленні окисних процесів та недостатньої активності антиоксидантного захисту, а також гіперпродукція мікроглією і ендотелієм протизапальних цитокинів, зокрема, фактора некрозу альфа-пухлин (ФНО-α), що сприяє прогресуванню атерогенеза та формуванню енцефалопатії.

Множинність патогенетичних механізмів розвитку ХЦІ змушує застосовувати значну кількість фармакологічних препаратів; гіполіпідемічних, вазоактивних, антиоксидантів, ноотропів, антиагрегантів та ін., що приводить до усе більше частих побічних ефектів, алергічним реакціям і викликає значні труднощі у підборі лікування таких хворих. Також виникає реальний ризик поліпрагмазії. У зв'язку із цим розробка та впровадження високоефективних немедикаментозних методів лікування, що мають невелику кількість побічних ефектів, є актуальною проблемою сучасної медицини. До таких методів лікування може бути залучена озонотерапія – застосування з лікувальною метою озонкисневої суміші та оброблених нею речовин. Проведені численні дослідження парентерального введення озону у вигляді внутрішньовенних інфузій ОФР показали його здатність коригувати ліпідний профіль хворих з атеросклерозом за рахунок зниження атерогених ліпопротеїдів, тригліцеридів і холестерину, підвищувати фібрinolітичну активність крові, впливати на продукцію цитокинів, за рахунок активації антиоксидантних ферментів, знижувати активність ПОЛ, що спричиняє зниження агрегаційних властивостей і поліпшення деформабельності еритроцитів, що поліпшує оксигенацію ішемізованих тканин.

Рекомендується використовувати озонотерапію у вигляді щоденного введення ОФР із концентрацією озону 4,0-6,0 мг/л 8-10 процедур.

Використання озонотерапії в реабілітації є дуже актуальним і являє собою високоефективний спосіб профілактики та лікування при багатьох захворюваннях у неврології та клініці внутрішніх хвороб. У результаті взаємодії озону з мембраною еритроцитів, вона стає більш еластичною, менш ригідною, що підвищує деформабельність еритроцитів, приводить до поліпшення процесів мікроциркуляції. Озонотерапія також приводить до активізації антиоксидантної глутатіонової системи, поліпшує звільнення кисню в навколишні тканини, впливає на агрегаційні здатності тромбоцитів, підвищує фібрinolітичну активність, викликає гіпокоагуляцію крові, знижує рівень фібриногену. Проявляються позитивні зміни серцевої діяльності, регулюється судинний тонус, важливим також є метаболічний ефект (позитивні зміни показників кислотно-лужного стану крові, ліпідного обміну та ін.).

Література

1. Котов С.А. Озонотерапия мигрени // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.

Корсакова – 2000. – №1, С.35-37.

2. Котов С.А., Эделева А.Н., Мочалов А.Д. Гемодинамические аспекты озонотерапии у больных ишемическим инсультом. // Тезисы докладов IV Всероссийской научно-практической конференции «Озон и методы эфферентной терапии в медицине», – Н. Новгород, 2000. – С 30.
3. Малахов В.А., Белоус А.М. Пасюра И.Н., Дорошенко Г.И. Клеточно-метаболические аспекты патогенеза, лечения и профилактики хронических церебральных ишемий и нейродегенеративных процессов. – Харьков, "Ранок" – 1999 – 177 с.
4. Малахов В.О., Ганічев В.В., Трифонова О.О., Пасюра І.М. Застосування озонотерапії в неврології методичні рекомендації. – Київ, 2007.
5. Малахов В.О. Початкові стадії хронічних церебральних ішемій (патогенез, клініка, лікування, профілактика) // Монографія. – Харків, 2004. – 198 с.
6. Малахов В.А., Степанова Ю.А. Клинико-саногенетическое обоснование озонотерапии алкогольной полинейропатии. // Вестник физиотерапии и курортологии. Специальный выпуск (озонотерапия). Т.11, вып.5., 2005. – с.84-85.
7. Пасюра І.М. Клініко-патогенетичне обґрунтування використання озонотерапії у комплексному лікуванні хворих на дисциркуляторну атеросклеротичну енцефалопатію // Автореферат на здобуття наукового ступеня к.м.н. – Харків-2005, С.11.
8. Патент України № 43689 МПК7 А 61Л 35/14 «Спосіб лікування початкової дисциркуляторної енцефалопатії гіпертонічного та атеросклеротичного генезу» // Малахов В.О., Гетманенко А.В., Пасюра І.М., Кравець Л.О., Ганічев В.В. Опубл. 17.12.2001 р. Бюл.№ 11.
9. Патент України №11330 А61К33/00, А61Р25/00 «Спосіб диференційованого лікування цефалгічного синдрому» // Малахов В.О., Трифонова О.О. Опубл. 15.12.2005 р. Бюл. №12.
10. Патент України № 11331 А61К33/00, А61Р25/00 «Спосіб лікування головного болю при вегетативній дистонії» // Трифонова О.О., Малахов В.О. Опубл. 15.12.2005 р. Бюл. №12.
11. Тондій Л.Д., Ганічев В.В., Козін Ю.І. Основні принципи та методи озонотерапії в медицині. Навчальний посібник- Харків: Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України. Українська асоціація озонотерапевтів і виробників медобладнання. – 2001. – 104 с.
12. Хвисюк М.І., Малахов В.О., Ганічев В.В., Пасюра І.М. Озонотерапія для неврологів та вертебологів. Монографія. – Харків, Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України, Українська асоціація озонотерапевтів та виробників медобладнання, 2002, с 83, 96-98, 116-118.
13. Belgin R., Gul S., Tukul S. Effects of sulfhydrye compounds on the inhibition of erythrocyte membrane Na⁺ (-) K⁺ ATPase by ozone // Biochem.Mol.Biol.Int. – 1999, – vol.47., N2., P.227-

14. Bocci V Ozone as bioregulator. Pharmacology and toxicology of ozonotherapy today // J.Biol.Regul.Homeostas.agents. – 1997. – vol.10. – vol.2/3. P.22-31.
15. Малахов В.А., Завгородняя А.Н., Лычко В.С., Джанелидзе Т.Т., Волох Ф.А. Проблема оксида азота в неврологии: Монография. – Сумы: Издательство СумДПУ им. А.С.Макаренко, 2009 – 242 с.