

ВПЛИВ ОЗОНУ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ШЛУНКУ ТА ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ

У статті висвітлено питання фізико-хімічних властивостей озону, механізм біологічної дії озону на організм людини, застосування озону як терапевтичного немедикаментозного засобу. Проведено експериментальне дослідження впливу озонотерапії на перебіг виразкової хвороби шлунку та дванадцятипалої кишки.

Ключові слова: озон, біологічна дія, озонотерапія, виразкова хвороба.

В статье освещены вопросы физико-химических свойств озона, механизм биологического действия озона на организм человека, использование озона как терапевтического немедикаментозного средства. Проведено экспериментальное исследование влияния озонотерапии на течение язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова: озон, биологическое действие, озонотерапия, язвенная болезнь.

This article presents issues related to physical and chemical properties of ozone, the mechanism of biological influence of ozone on the human organism, therapeutic use of ozone as no drug. There has been a scientific experimental study of the effect of ozone therapy on the course of gastric and duodenal ulcer.

Key words: ozone, biological influence, ozone therapy, ulcer.

Актуальність теми. Озон – високоактивний хімічний елемент, широко відомий через свою активну роль у підтримці екологічної рівноваги на Землі. Він оберігає живі організми від впливу ультрафіолетових променів.

На висоті від 20 до 30 км над поверхнею Землі під впливом вакуумного УФ-випромінювання Сонця із атмосферного кисню постійно утворюється озон у вигляді безбарвного газу і, навпаки, саме молекула озону спроможна абсорбувати частинку УФ-випромінювання, що знову веде до утворення двоатомного кисню. Унаслідок цього процесу підтримується озоновий шар – озоносфера, яка служить щитом від жорсткого ультрафіолетового випромінювання Сонця, виконуючи завдання збереження біологічної рівноваги в біосфері. Тільки незначна кількість озону внаслідок дії турбулентних повітряних потоків потрапляє в шари атмосфери, близькі до Землі. Сліди його відчувають за характерним запахом після сильної грози.

Озон (O₃) є алотропною формою кисню. Кисень може перебувати у вигляді однієї зі своїх форм:

1) одноатомний кисень – високоактивна і дуже нестабільна форма, оскільки тут він має два вільні валентні зв'язки;

2) двоатомний кисень – широко розповсюджена й стабільна форма, оскільки не має вільних зв'язків;

3) озон – молекула, утворена трьома атомами кисню, що має один вільний зв'язок, який забезпечує

високу активність цієї молекули, за рахунок чого озон є більш сильним окислювачем ніж кисень.

Озон за нормальних умов – газ із різким запахом. При дуже низьких концентраціях, які становлять частки від гранично допустимих концентрацій (ГДК), запах відчувається як приємна свіжість, але зі збільшенням концентрації стає неприємним. До нього легко звикнути. При концентраціях порядку 10 ГДК озон відчувається дуже добре, але через кілька хвилин відчуття пропадає практично повністю. Це необхідно мати на увазі, працюючи з ним, оскільки озон у певних дозах – шкідлива речовина. ГДК озону в робочій зоні дорівнює 0,1 мг/м³. При концентраціях вище 15-20 % газоподібний озон має голубий колір. При атмосферному тиску й температурі 161,3 К він перетворюється в рідину темно-синього кольору. Твердне при температурі 80,6 К. Рідкий озон схильний до переохолодження: за старими даними, температура плавлення дорівнює 23 К. Твердий озон темно-фіолетового кольору. При концентрації, вищій за 20 %, газоподібний озон може перетворюватися на кисень вибуховим способом. Те ж стосується рідкого й твердого озону. Ініціаторами при цьому можуть бути: термічне нагрівання, ультрафіолетове чи ГЧ-лазерне опромінювання, органічні добавки, каталізатори [11].

Озон активно вступає в реакції з різними біологічними об'єктами, зокрема зі структурами клітини. При парентеральному введенні основна дія озону

впливає на організм опосередковано за рахунок дії «озонідів» – сполук озону з органічними сполуками, що містять «подвійні зв'язки». Основна маса подвійних зв'язків знаходиться в ненасичених жирних кислотах, що дозволяє вважати органічним озонідом перевищ ненасиченої жирної кислоти, котра володіє неспецифічно фунгі-, бактеріо-, вірусцидною дією і справляє системний метаболічний ефект на всі тканини та клітини організму. У зв'язку з «упаковкою» ліпідів і білків у біомембранах, саме плазматичні мембрани виступають у ролі основної «мішені» біологічної дії озону на клітину.

Найбільш глибоко вивчені такі властивості озону:

1. Бактерицидна і протівірусна дія. Бактерицидні властивості озону поширюються на всі види грампозитивної і грамнегативної флори. Безпосередніми причинами загибелі бактерій при дії озону є, з одного боку, локальні пошкодження плазматичної мембрани в процесі озозіолізу подвійних зв'язків, з іншої – озоніндукована модифікація внутрішньо клітинного змісту (окислення білків, порушення функції органел) за рахунок дії вторинних окислювачів.

Виявлено також підвищення чутливості бактерій до дії антибіотиків і білків системи комплемента на фоні озонотерапії, що проводиться.

Антивірусна дія озону реалізується на рівні рецепторів поверхні вірусу. При цьому відбувається окислення «вірусного шипа», за рахунок якого здійснюється взаємодія з клітинами-мішенями. Окрім того, певну роль у цьому процесі відіграє «непереносимість» пероксиду інфікованими клітинами і зміна активності ферменту зворотної транскриптази, що бере участь у синтезі вірусних білків.

Дезинфікуюча активність озону проявляється також щодо грибків і найпростіших,

2. Протигіпоксичний ефект – один із найбільш потужних системних ефектів озонотерапії. Він реалізується за двома напрямками: через поліпшення кисневого транспорту і за рахунок позитивного впливу на процеси утилізації кисню.

Активация транспорту кисню до тканин на фоні озонотерапії пов'язана з наростанням її парціального тиску (pO_2) в артеріальній і венозній крові, з підвищенням деформабельності еритроцитів, здатних проникнути у більш дрібні капіляри, і, нарешті, зі зменшенням зв'язку гемоглобіну з киснем. Остання обставина поєднана з активацією в еритроцитах процесу гліколізу і 2,3-дифосфогліцерату – сполуки, що підвищує віддачу гемоглобіном кисню тканинам.

У механізмах протигіпоксичної дії певну роль відіграє вазодилатація, яка стосується насамперед артеріол і посткапілярних венул. Вазодилатційний ефект озону пов'язаний із виділенням ендотеліоцитами так званих «ендотеліальних факторів розслаблення судин», до яких належить оксид азоту (NO_3).

Індукування процесів утилізації кисню клітинами організму під час озонотерапії пов'язане з активацією киснезалежних реакцій, до яких належить гліколіз (окислення жирних кислот, цикл Кребса). Із проміжних продуктів цих реакцій становлять інтерес відновлені форми нікотинаміддинуоклеотиду (НАД) і нікотина-

міддинуоклеотиду відновленого (НАДФ), що є донорами протонів для природних антиоксидантів (глутатіону, а-токоферолу, аскорбінової кислоти), окислені форми котрих неактивні. У результаті підвищується потужність антиоксидантних систем захисту, одночасно оптимізується праця мітохондріальної дихальної системи, прискорюється утворення макроергічних сполук (АТФ, АМФ).

3. Зменшення ступеня тканинної гіпоксії є одним із механізмів протизапальної дії озонотерапії. До інших механізмів цього ефекту належить переривання циклу утворення простагландинів як ефекторів запалення за рахунок окислення арахідонової кислоти, відновлення нормального рН і електролітного балансу у вогнищі запалення.

4. Озон має виражену знеболувальну дію. При цьому зменшення інтенсивності гострого болю зумовлено безпосереднім окисненням алгопептидів, які утворюються в місці пошкодження тканини і беруть участь у передачі ноцицептивного сигналу в ЦНС. У купіруванні хронічних больових синдромів велика роль відводиться відновленню балансу між процесами перекисного окислення ліпідів і антиоксидантного захисту, а також активації антиноцицептивних медіаторних систем.

5. Було встановлено, що в основі реакцій із боку згортувальної системи крові лежить відновлення електричного заряду мембран формених елементів крові (еритроцитів, тромбоцитів), яке проявлялося зниженням їх агрегаційної здібності. Одночасно спостерігається зниження рівня фібриногену і підвищення фібринолітичної активності плазми.

6. Імуномодельючий ефект озонотерапії реалізується через вплив на мембрану макрофагів і лейкоцитів із допомогою вторинних цитохінів і лімфокінів, що беруть безпосередню участь у регуляції активності клітинної і гуморальної ланок імунітету.

7. Дезинтоксикаційний ефект яскраво виражений і проявляється через оптимізацію функції мікросомальної системи гепатоцитів і посилення ниркової фільтрації [3; 7; 8; 9; 10].

Місцева озонотерапія – це історично найперший метод застосування озону в медицині. При цьому надвисокі концентрації озону використовуються для дезинфекції. Озоно-киснева газова суміш при високих (40-80 мкг/мл) концентраціях у ній озону надзвичайно ефективна при обробці сильно інфікованих ран, що погано загоюються, пролежнів, при гангрені, грибкових ураженнях шкіри і т. п., а також як кровоспинний засіб. Низькі концентрації озону сприяють епітелізації і заживленню.

Зовнішній вплив включає в себе:

- застосування озонованих розчинів;
- обробку й аплікації озонованими мазями, рослинними маслами;
- обдування і проточну газацію в пластиковій камері за умов підвищеного й пониженого тиску;
- бальнеотерапію.

В останнє десятиліття на передній план вийшли методи, зв'язані з парентеральним (внутрішньовенним,

внутрішньом'язовим, внутрішньосуглобовим, підшкірним) і ентеральним введенням терапевтичних доз озону. Для внутрішньовенного введення використовується озон, розчинений у фізіологічному розчині чи в крові пацієнта. При парентеральному введенні озону відбувається запуск чи активізація цілого каскаду біохімічних процесів. Це проявляється активізацією системи антиоксидатного захисту, яка порушена при багатьох патологічних станах.

Терапевтичні дози озону, що введені парентерально, суттєво посилюють мікроциркуляцію і поліпшують трофічні процеси в органах і тканинах, впливають на реологічні властивості крові, мають яскраво виражений імуномодулюючий ефект, сприяють суттєвій активізації детоксикаційної системи захисту організму.

До парентеральних методів належать:

- велика та мала аутогемотерапія озонованою кров'ю;
- екстракорпоральна обробка плазми та лімфи;
- підшкірні ін'єкції озону, в т. ч. в біологічно активні точки;
- внутрішньоартеріальне введення ОФР;
- внутрішньовенне введення озонованого фізіологічного розчину (метод є пріоритетною розробкою нижньоновгородської школи озонотерапії С. П. Перегягіна і К. М. Конторщикова);
- внутрішньосуглобні інфузії;
- внутрішньом'язові інфузії.
- Ентеральний метод застосування озоно-кисневої суміші показаний в основному при патології шлунково-кишкового тракту. Він передбачає:
 - прийом озонованої дистильованої води;
 - кишкові зрошення озонованою дистильованою водою;
 - внутрішньокишкові вдування – інсуфляції (клізми) озоно-кисневої суміші.

Широке впровадження знайшли методи застосування озонованої дистильованої води та озонованого фізрозчину для різноманітних промивань.

Важливе значення має доза озону, що вводиться, котра не повинна перевищувати потенціалу антиоксидантних ферментів, що необхідно для попередження надміру активних форм кисню.

У багаторічних експериментальних дослідженнях *in vitro* і *in vivo* визначено оптимальне стахометричне співвідношення крові й газоподібного озону, при якому потужний окислювальний вплив останнього зведений до мінімуму, а метаболічні ефекти виражені значною мірою. Це співвідношення становить від 5 до 40 мкг озону на 1 мл крові. Вказане дозування не перевищує сумарного антиоксидантного потенціалу організму і їх застосування не супроводжується негативними реакціями [1; 5; 6].

Результати досліджень. Нами було проведено експериментальне дослідження впливу реабілітаційних заходів та методик немедикаментозного лікування на перебіг виразкової хвороби шлунку та дванадцятипалої кишки.

Поряд із класичними методиками реабілітації (масаж, ЛФК, фізіотерапія) були використані такі

супутні методики, як озонотерапія, лазеротерапія та мікрохвильова резонансна терапія.

Для широкого спектру захворювань ефективними є методики загальної озонотерапії. Поряд із вираженою протизапальною дією озон посилює трофічні процеси в слизовій оболонці шлунку і дванадцятипалої кишки, а також справляє бактерицидну дію щодо *Helicobacter pylori* (у поєднанні з препаратами вісмуту). Концентрація озону в розчині при внутрішньовенному введенні ОФР – 3-5 мкг/мл, курс – від 4 до 10 процедур 1-2 рази на тиждень. При ректальній інсуфляції концентрація озону складає від 10 до 30 мкг/мл у кількості 50-200 мл, курс – 4-8 процедур. Додатково показано пиття 100-200 мл озонованої дистильованої води з концентрацією озону 4-7 мкг/мл. При лікуванні гострих і хронічних вірусних гепатитів доцільне сполучення озону з препаратами інтерферону. Курс лікування складає від 6 до 12 процедур загальної озонотерапії з можливістю повторення в подальшому.

Різнобічна дія озонотерапії при лікуванні виразкової хвороби виражається насамперед у протизапальному, антихелікобактерному ефекті. Зниження запалення в слизовій оболонці шлунку та 12-палої кишки досягається як за рахунок загального впливу внаслідок парентерального введення озоно-кисневих сумішей, так і в результаті місцевого застосування озонованих матеріалів. Це веде до прискорення процесів епітелізації виразкового дефекту, зникнення інфільтрату слизової оболонки в більш короткі строки, ніж при традиційній терапії. Використання озону як імуномодулятора в лікуванні шлунково-кишкової патології, зокрема виразкової хвороби, пояснюється тим, що при хронічному бактеріальному антихелікобактерному запаленні страждає загально-системний імунітет, особливо виражений у хворих із дуоденоенітами. При цьому помічена пряма залежність ступеня вираженості хелікобактерної інфекції і ступеня прояву вторинного імунодефіцитного стану. Підвищення імунітету при проведенні озонотерапії суттєво поліпшує віддалені результати лікування, у кілька разів зменшуючи ризик рецидиву захворювання.

Виявлений позитивний вплив озонотерапії на місцевий імунітет. Після курсу лікування при дослідженні цитоморфологічних біоптатів із білявиразкової зони було виявлене збільшення міжепітеліальних лімфоцитів у слизовій оболонці шлунку. Міжепітеліальні лімфоцити продукують інтерферон та інші лімфокіни, що посилюють утворення IgA. Останні виконують захисну функцію стосовно слизової оболонки шлунку і 12-палої кишки, підвищують її резистентність до пошкодження.

Озонотерапія при виразковій хворобі використовується також як засіб, що чинить антиоксидантну дію, як у місці основного морфологічного виразкового дефекту слизової оболонки, так і при гастродуоденіті, що завжди супроводжує виразкову хворобу, посилюючи процеси ПОЛ.

Важливе значення має здатність озону пригнічувати цитотоксичну дію аміаку, що продукує хелікобактер пилорі, за рахунок активізації окислювально-

відновлювальної функції мітохондріального ланцюга дихання.

У концепції виразкоутворення порушенню місцевого кровообігу відводиться одна з провідних позицій. Спостережувані спазм артерій, венозний стаз і, як наслідок, розвиток тканинної гіпоксії і ацидозу активізує калікреїнкінінову систему. Це підвищує проникність капілярів, веде до розладу мікроциркуляції, інтенсифікації процесів ПОЛ і пошкодженню лізо-сомальних структур клітинних елементів. Покращення кровообігу при озонотерапії досягається за рахунок значного спазмолітичного ефекту, нормалізації реології крові. Покращення тканинного живлення досягається також завдяки великій віддачі кисню еритроцитами.

Форми застосування озону при виразковій хворобі шлунка:

- озонована вода;
- озонована олія;
- ректальні інсуфляції озono-кисневої суміші;
- МАГТ;
- внутрішньовенне введення ОФР;
- введення озono-кисневої суміші в біологічно активні точки.

Курс лікування: Озоновану воду й озоновану олію вживають як при хронічному гастриті. Лікування починають з ректальних інсуфляцій озono-кисневої суміші через день у кількості 5-6 процедур. З другого тижня додають МАГТ, чергуючи його з ректальними інсуфляціями, 3-4 тижні проводять ті ж процедури через 2-3 дні. При неможливості ректальних інсуфляцій їх замінюють внутрішньовенними інфузіями. Усього на курс 12-15 процедур.

Обколвання озono-кисневою сумішшю паравертебральних точок на рівні Th 6-Th 9 через день у кількості 5-8 ін'єкцій. Голкорексотерапія проводиться за загальноприйнятою методикою.

Форми застосування озону при виразковій хворобі 12-палої кишки:

- озонована вода;
- озонована олія;
- МАГТ;
- внутрішньовенне введення ОФР;
- введення озono-кисневої суміші в біологічно активні точки.

Курс лікування: Озоновану воду й озоновану олію вживають як при хронічних гастритах, так і при виразковій хворобі шлунка та дванадцятипалої кишки.

Лікування починають з МАГТ перші три дні щоденно, потім 2-3 процедури через день, далі 2 рази на тиждень. Усього на курс 8-10 процедур. З другого тижня від початку лікування додають внутрішньовенне введення ОФР (3-4 процедури), які чергуються з МАГТ. Голкорексотерапія проводиться за загальноприйнятою методикою. Курс лікування триває 3-4 тижні. Після рубцювання виразки озонована олія приймається ще протягом 1-1,5 місяця (зазвичай увечері чи на ніч по одній десертній ложці).

Озонотерапія використовується як самостійний вид лікування, так і в поєднанні з лікарськими формами. При цьому, використовується її антибактеріальний

ефект. У противиразкових схемах лікування вона замінює антибіотики і метронідазол.

Озонотерапію як один із ефективних методів реабілітації застосовують із метою підвищити ефективність відновного лікування хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки (ДПК) шляхом комплексного застосування медикаментозної і різних варіантів озонотерапії з урахуванням етіопатогенетичних особливостей захворювання.

Для підтвердження дієвості вищезазначеного методу нами було обстежено 120 хворих на виразкову хворобу ДПК, що перебували на післялікарняному етапі реабілітації з приводу виразкової хвороби в умовах центру прогресивної медицини та реабілітації «Rea+Med» м. Миколаїв. Обстеження хворих проводили за єдиною програмою з використанням клінічних, інструментальних і лабораторних методів до і після лікування. Для медикаментозного лікування використовувалась стандартна терапія. У наших дослідженнях для внутрішнього прийому використовували озоновану воду з концентрацією озону 14 міліграм/л з поступовим зниженням її до 12 міліграм/л, в загальному дозуванні 200 мл 2-3 рази на день протягом 10-14 днів щоденно. Для малої аутогемотерапії приготували озonoкисневу суміш концентрацією 0,6 міліграм/л вводили внутрішньом'язово, 2 рази на тиждень на курс 6 процедур. Комплексне застосування озonoваної води і малої аутогемотерапії у вказаних вище дозуваннях проводили в перші 3 дні лікування щодня, в подальші 3 дні – через день, і до закінчення курсу (10-14 днів) – 2 рази на тиждень, усього на курс лікування – 7-9 процедур.

Усі хворі представлені 2-ма групами: 1-а група – контрольна (30 осіб) – одержувала медикаментозну терапію; 2-а група – основна (90 осіб) – включала прийом хворими на фоні медикаментозного лікування озонотерапії: А – внутрішній прийом озonoваної води (30 осіб), В – мала аутогемотерапія озonoкисневої суміші (28 осіб), С – комплексне застосування озonoваної води і малої аутогемотерапії (32 осіб).

Таблиця 1

Характеристика реабілітаційних заходів експериментальної та контрольної груп хворих

Методики	Експериментальна група (n = 90)			Контрольна група (n = 30)
	A (n = 30)	B (n = 28)	C (n = 32)	
Медикаментозне лікування	+	+	+	+
ФР із прийомом озonoваної води	+		+	
ФР з МАГТ		+	+	

Результати лікування хворих на виразкову хворобу ДПК під впливом різних методів озонотерапії характеризувалися зменшенням або зникненням больового, диспепсичного синдромів, пальпаторної хворобливості в пілородуоденальній зоні, рубцюванням виразки, ерадикацією Нр, поліпшенням імунологічних показників, зменшенням клініко-функціональних порушень із боку супутніх захворювань шлунково-кишкового тракту і серцево-судинної системи, оптимізацією переносимості медикаментозної терапії (зменшенням побічних явищ). Вираженість вказаних позитивних змін залежала від методики озонотерапії. Динаміка

клінічних проявів виразкової хвороби ДПК під впливом озонотерапії представлена в табл. 2.

Таблиця 2

Динаміка клінічних проявів виразкової хвороби ДПК під впливом озонотерапії, n = 120, M±t, дні

Групи	Кількість хворих	Клінічні синдроми		
		Больовий	Диспепсичний	Пальпаторної хворобливості
А	30	3,1 ± 0,20	5,1 ± 0,18	6,8 ± 0,20
В	28	4,1 ± 0,28	7,8 ± 0,22	10,0 ± 0,32
С	32	2,0 ± 0,18	4,3 ± 0,25	6,0 ± 0,25
I (контроль)	30	4,2 ± 0,30	8,1 ± 0,22	12,1 ± 0,23

Із таблиці виходить, що додаткове використання озонотерапії сприятливо позначалося на клінічному перебігу захворювання. Внутрішній прийом озонованої води супроводжувався статистично достовірним ($p < 0,01$) поліпшенням аналізованих показників, порівняно з контрольною групою і групою В. Мала аутогемотерапія, хоча і призводила до позитивних результатів, але вони були значно менш вираженими, порівняно з групами А і С. Результати, одержані в групі С, були якнайкращими ($p < 0,01$).

Вказані позитивні зміни супроводжувалися ранішим рубцюванням дефекту виразки, в порівнянні з контрольною групою. Ці результати представлені в табл. 3.

Слід зазначити, що рубцювання дефекту виразки під впливом озонотерапії було не тільки ранішим, але і повнішим, порівняно з контрольною групою. Як випливає з таблиці, комплексне застосування озонотерапії (група С) супроводжувалося якнайкращим ефектом. Вплив на Нр був таким: А група – 70,0 %, В група – 50,0 %, С група – 90,0 %, контроль – 50,0 %. Найбільший відсоток ерадикації Нр одержаний при

внутрішньому прийомі озонованої води і комплексному використуванні цього методу з малою аутогемотерапією озонокислородної суміші.

Таблиця 3

Вплив озонотерапії на частоту рубцювання виразки й ерадикацію *Helicobacter pylori* у хворих на виразкову хворобу, %

Групи	К-сть хворих	Частота рубцювання виразки, %		
		14 днів	21 день	28 днів
А	30	23 (76,7 %)	26 (86,7 %)	29 (96,7 %)
В	28	20 (71,4 %)	22 (78,6 %)	25 (89,7 %)
С	32	26 (81,3 %)	30 (93,8 %)	32 (100 %)
I (контроль)	30	17 (68,0 %)	20 (80,0 %)	28 (92 %)

Під впливом розроблених методів відмічені позитивні зміни з боку імунологічних показників, що характеризувалося поліпшенням неспецифічної реактивності (за даними активності фагоцитозу), нормалізацією кількості імуноглобулінів і зменшенням рівня ЦІК. Якнайкращі результати були одержані в групах В і С.

Після закінчення лікування з використанням розроблених методів у хворих на виразкову хворобу ДПК у характері морфологічних змін була відмічена позитивна динаміка, яка характеризувалася істотним зменшенням запальних, дистрофічних і атрофічних процесів у слизистій шлунку і ДПК, зворотним розвитком слабкої і помірно вираженої дисплазії і метаплазії, загоєнням дефекту виразки, найбільш виражена в групах А і С.

Висновки. На основі клініко-функціональних і лабораторних досліджень у хворих на хворобу виразки ДПК встановлені механізми лікувальної дії різних методів озонотерапії в самостійному варіанті і при комплексному застосуванні. Одержані нові відомості з комплексного застосування медикаментозної та озонотерапії на перебіг виразкової хвороби ДПК.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бек Р. Фибан. Настольная книга врача-озонотерапевта / Р. Фибан Бек ; [пер. с нем.]. – 1997.
2. Вигоднер Е. Б. Фізичні чинники лікування і реабілітації органів травлення / Е. Б. Вигоднер. – М., 1995.
3. Депутатов В. П. Применение озона в медицине / В. П. Депутатов. – Иваново, 2002.
4. Кривобоков Н. Г. Фізичні чинники в комплексному лікуванні захворювань органів травлення / Н. Г. Кривобоков. – М., 2005.
5. Методики озонотерапії : Методичні рекомендації, затверджені МОЗ України / [укл. Л. Д. Тондій, В. В. Ганічев]. – К., 2009.
6. Местное и парентеральное применение озонотерапии в медицине // Сборник материалов «Первая международная научно-практическая конференция». – Харьков. – 2009.
7. Озон в биологии и медицине // Тезисы докладов I Всероссийской научно-практической конференции. – Н. Новгород, 1992.
8. Озон в биологии и медицине // Тезисы II Всероссийской научн.-практ. конференции. – Н. Новгород, 1995.
9. Озон и методы эффективной терапии в медицине // Тезисы III Всероссийской научн.-практ. конференции. – Н. Новгород, 1998.
10. Озон и методы эффективной терапии в медицине // Тезисы IV Всероссийской научн.-практ. конференции. – Н. Новгород, 2000.
11. Разумовский С. Д. Озон и его реакции с органическими соединениями / С. Д. Разумовский, Г. Е. Зайков. – М., 2004.

Рецензенти: Горащук В. П., д. пед. н., професор;
Катрушов А. В., д. мед. н., професор.

© Зюзін В. О., Яблонська Т. М., Маргоран А. А.,
Зюзін Д. В., Скобін О. Т., 2014 р.

Дата надходження статті до редколегії 17.03.2014 р.

ЗЮЗІН Віктор Олексійович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри здоров'я та фізичної реабілітації ЧДУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв.

Коло наукових інтересів: охорона здоров'я, екологія, фізична реабілітація, імунологія, епідеміологія.

ЯБЛОНСЬКА Тетяна Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації ЧДУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв.

Коло наукових інтересів: неврологія, фізична реабілітація, охорона здоров'я.

МАРГОРАН Анушак Ашотівна – магістрант Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського, м. Миколаїв.

Коло наукових інтересів: біологія, історія біології, екологія, фізіологія людини та тварини.

ЗЮЗІН ДМИТРО Вікторович – магістр з фізичної реабілітації, старший викладач кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації ЧДУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв.

Коло наукових інтересів: фізична реабілітація, охорона здоров'я, медицина, екологія.

СКОБІН Олександр Тимофійович – кандидат медичних наук, доцент кафедри філософії здоров'я Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, м. Луганськ.

Коло наукових інтересів: медицина, охорона здоров'я, екологія, соціальна медицина.