

ОЗОНОТЕРАПИЯ (обзор литературы)

Национальный Центр Офтальмологии имени академика Зарифы Алиевой, г.Баку.

В последнее время, отмечается все возрастающий интерес современной медицины к альтернативным немедикаментозным методам лечения, что связано с целым рядом факторов: большой частотой аллергических реакций на лекарственные препараты; большим количеством противопоказаний и побочных эффектов при назначении сильнодействующих лекарственных препаратов; увеличением количества сочетанных и сопутствующих заболеваний, что, с одной стороны, требует комплексного лечения, а с другой – увеличивает количество противопоказаний для назначения различных видов лечения; ростом числа резистентных штаммов микроорганизмов к уже существующим антибиотикам; высокими ценами на лекарственные препараты.

К современным альтернативным методам лечения относятся методы окислительной терапии: гипербарическая оксигенация, ультрафиолетовое облучение аутокрови и озонотерапия [8]. Среди этих методов лечения озонотерапия получила наиболее широкое применение и признание, она основана на использовании природного вещества и относится в связи с этим к натуральным методам лечения. К сожалению, более широкое внедрение лечебного озона в здравоохранение сдерживается недостаточной информированностью медицинских работников об эффективности его лечебного действия, методиках лечения, оборудовании и оснащении для озонотерапии.

Впервые озон был открыт голландским физиком Мак Ван Марумом в 1785 году. Во время экспериментов с установкой для электризации он наблюдал, что газообразный кислород при прохождении через него электрической искры приобретает своеобразный запах и обладает свойством разрушать ртуть. В 1832 году профессор Базельского университета С. Schonbein опубликовал книгу “Получение озона химическими способами”. Он же дал название этому газу (озон по-гречески - “пахнущий”) [27].

Озон-молекула, образованная тремя атомами кислорода, имеет одну свободную связь, обеспечивающую высокую активность данной молекулы. Озон постоянно образуется в атмосфере под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца из кислорода воздуха. Располагаясь в верхних слоях атмосферы, озон задерживает вредное для жизни ультрафиолетовое излучение солнца и поглощает инфракрасное излучение Земли, препятствуя ее охлаждению [8].

Активное использование озонотерапии определяется ее широким спектром терапевтического воздействия: бактерицидным, вируцидным, фунгицидным, антипротозойным, противовоспалительным, иммуномодулирующим, антиоксидантным, антигипоксическим, детоксикационным, анальгетическим, репаративным и др.

Ряд авторов выделяют два механизма действия озона: 1) прямое действие озона, обнаруживаемое главным образом при локальном применении и проявляющееся в виде химиотерапевтической дезинфицирующей активности, вызывающей нарушение целостности оболочки микробов вследствие окисления фосфолипидов и липопротеидов; взаимодействие с вирусами, приводящее к повреждению протеинов наружной мембраны и полипептидных цепей нуклеиновых кислот, что нарушает способность вирусов прикрепляться к клеткам; 2) системный эффект вследствие индуцируемых озоном низких концентраций перекисей [43; 40].

При наружном использовании высоких концентраций газообразного раствора и озонированных растворов проявляется его прямое окислительное действие на биоорганический субстрат микроорганизмов. Первичной мишенью биоцидного действия озона служат плазматические мембраны клеток. В отношении биоорганических объектов установлено селективное действие озона на соединения, содержащие двойные и тройные связи. К ним относятся белки, аминокислоты и ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав липопротеиновых комплексов плазмы и липидного бислоя клеточных мембран. Реакции с этими соединениями лежат в основе биологических эффектов озонотерапии и имеют саongenетическое значение при различных заболеваниях [35].

Отчетливо выраженный противовоспалительный эффект озона отчасти можно объяснить коррекцией уровней простагландинов и их предшественников за счет реакций по месту расположения двойных связей. Кроме того, озон уменьшает степень тканевой гипоксии и восстанавливает метаболические процессы в пораженных тканях в месте воспаления, корригирует уровень рН и электролитный баланс [7]. При наличии воспалительных процессов выраженный обезболивающий эффект озона обусловлен, по всей видимости, постепенным поступлением кислорода в область воспаления и окислением аллоген-медиаторов, образующихся в месте повреждения ткани и участвующих в передаче ноцицептивного сигнала в центральную нервную систему. Озонотерапия обеспечивает усиленную отдачу кислорода недостаточно кровоснабжаемым тканям, что было подтверждено на основе анализа газового состава крови. Длительные исследования по измерению газов крови выявили снижение рО₂ с нормы (40 мм рт. ст.) до 20 мм рт. ст. и даже ниже [9]. Это означает, что в тканях, страдающих от недостаточности кровоснабжения, высвобождается больше кислорода – такого эффекта невозможно достичь с помощью медикаментов.

Активация энергетических процессов повышает работоспособность отдельных органов и всего организма в целом, поэтому одним из важнейших эффектов озонотерапии является повышение работоспособности.

Оптимизация про- и антиоксидантных систем организма – один из основных биологических эффектов системного воздействия озонотерапии. В ответ на введение озона происходит компенсаторное повышение прежде всего активности антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы. Повышенная антиоксидантная активность крови, контролируя оптимальный уровень ПОЛ, поддерживает вазодилатационный эффект свободных радикалов. Наличие свободных радикалов кислорода, образованных при разложении озона в жидкой среде, стимулирует не только антиоксидантную систему крови, но и способствует улучшению микроциркуляции на тканевом уровне. Таким образом, озон в результате умеренной активации свободнорадикальных реакций по принципу обратной связи усиливает собственную антиоксидантную систему [12].

Детоксикационный эффект ярко выражен и проявляется через оптимизацию микросомальной системы гепатоцитов и усиление почечной фильтрации. Выраженный детоксикационный эффект озонотерапии отражается на динамике клинических показателей периферической крови. Это проявляется в более раннем снижении скорости оседания эритроцитов (СОЭ), уменьшении количества лейкоцитов и лейкоцитарного индекса интоксикации. В более короткие сроки нормализуются биохимические показатели: билирубин, трансаминазы, снижается уровень содержания молекул средней массы.

Введение в организм низких доз озона сопровождается гипокоагуляционным эффектом с удлинением времени свертывания, увеличением антикоагулянтной и фибринолитической активности, снижением уровня индуцированной агрегации тромбоцитов. Высокие дозы озона вызывают выраженный прокоагулянтный эффект на плазменное звено гемостаза, что проявлялось ускорением свертывания крови на фоне резкой инактивации антикоагулянтной активности. Одновременно увеличивалась агрегирующая способность тромбоцитов.

Применение медицинского озона, даже при его местном использовании стимулирует фагоцитарную активность лейкоцитов, как неспецифического звена клеточной защиты, являющегося кислородзависимым процессом (низкие концентрации озона способствуют накоплению на мембранах фагоцитирующих клеток, моноцитов и макрофагов, гидрофильных соединений – озонидов, которые стимулируют синтез в этих клетках различных классов цитокинов, в результате отмечается активация гуморального и клеточного звеньев иммунитета, что обеспечивает лечение вторичных иммунодефицитов) [7]. При взаимодействии лейкоцитов с чужеродными объектами происходит стимуляция их поверхности, иногда называемой “метаболической” или “дыхательной вспышкой”. Потребление кислорода при этом может повышаться в несколько раз. Поэтому фагоцитоз в значительной степени зависит от концентрации кислорода в периферической крови, а также и от доступа кислорода в рану. Этот факт также подтверждает патогенетическую обоснованность озонотерапии [11].

Высокие концентрации озона усугубляют течение процессов перекисного окисления липидов клеточной мембраны фагоцитирующих клеток с накоплением токсичных и жестких продуктов перекисного окисления липидов. Конечные продукты ингибируют синтез цитокинов и тем самым прекращают активацию лимфоцитов Т-хелперов. В результате снижается выработка В-лимфоцитами иммуноглобулинов. Этот эффект озонотерапии позволяет поддерживать больных с аутоиммунной патологией без назначения лекарственных препаратов [11].

Вместе с тем, благодаря выраженным окислительным свойствам, озон является высокотоксичным веществом [12]. Предельно допустимая концентрация его в воздухе составляет 100-200мкг/м³. В высоких концентрациях озон - чрезвычайно сильный окислитель, оказывает резко выраженное раздражающее действие на верхние дыхательные пути, бронхи, легкие, вызывая их спазм. При длительной ингаляции могут развиваться опухоли легких. При интоксикации озоном изменяется активность ряда ферментов эритроцитов, нарушаются баланс биогенных аминов в организме, хромосомный аппарат лимфоцитов, метаболические процессы в печени, отмечается поражение сердечно-сосудистой и нервной систем, снижается устойчивость к инфекции, что связывают с подавлением продукции антител вследствие нарушения функции тимуса. Однако, концентрации озона, существующие в природных условиях, оказывают стимулирующее влияние на организм, повышая устойчивость к холоду, гипоксии, действию токсических веществ, увеличивая уровень гемоглобина и эритроцитов в крови, фагоцитарную активность лейкоцитов, иммунобиологическую устойчивость, улучшая функцию легких, нормализуя артериальное давление [14].

Основными моментами лечебного действия озона являются: восстановление кислород-транспортной функции крови; выраженное влияние на метаболические процессы организма через озонлиз органических субстратов; умеренная инициация свободно-радикальных реакций ПОЛ с одновременным превалированием механизмов антиоксидантной защиты; активация ферментных систем и восстановление энергетического потенциала клеток [27].

В терапевтических концентрациях озон не токсичен. Действие озона зависит от его количества и концентрации. Озон проникает в ткани и в процессе своего разложения на атомы кислорода дает длительный эффект воздействия. В этом заключается преимущество озона перед кислородом. Кроме того, сам метод озонотерапии недорогой, особенно по сравнению с гипербарической оксигенацией [12].

Высокие концентрации медицинского озона проявляют выраженный бактерицидный эффект, более низкие концентрации стимулируют регенерацию и размножение клеток, способствуют восстановлению их нарушенных функций. Эти свойства лежат в основе клинического применения медицинского озона в зависимости от стадии заболевания и фазы раневого процесса [44].

Учитывая выраженный стимулирующий эффект, зачастую медицинский озон включается в комплекс лечения затяжных вялотекущих воспалительных процессов, в том числе гнойных. Морфологически отмечается активация системы мононуклеарных фагоцитов, что приводит к изменению клеточного состава воспалительного инфильтрата, характеризующегося преобладанием процессов регенерации и очищения над процессами распада. Усиливается пролиферация молодых соединительнотканых клеток сосудистой стенки, что отражает начало организации некрозов. Одновременно начинается бурное размножение эпителия с “наполнением” его на раневую поверхность, нормализуется рост полноценных грануляций [47;48].

Сокращение сроков очищения раны в первой фазе раневого процесса – фазе экссудации, происходит благодаря дегидратирующему и некролитическому действию озона. Некролитический эффект обусловлен разрушающим воздействием на белковые молекулы, аминокислоты, полисахариды, так как озон взаимодействует с продуктами распада белков и аминокислот. Усиление дегидратации способствует ускоренному отведению продуктов распада из раны, что снижает их непосредственное раздражающее действие на клетки местной защиты и способствует повышению функциональной активности фагоцитов.

Местный обезболивающий эффект при озонировании раневой поверхности обусловлен, во-первых, уменьшением раздражающего действия бактерий и токсических продуктов на нервные окончания стенки раны и, во-вторых, тормозящим влиянием на периферические нервные окончания после кратковременного раздражающего действия [41].

Отмечается также гемостатический эффект при наружной обработке раны озон-кислородной газовой смесью или озонированными растворами антисептиков, либо физиологическими растворами на фоне проводимой общей озонотерапии. При этом продолжительность кровотечения, в среднем, сокращается вдвое за счет увеличения концентрации фибриногена и количества тромбоцитов.

В настоящее время озонотерапия находит широкое клиническое применение как неспецифический лечебный фактор. Озон обладает мощным адаптогенным действием, гомеостазирующим нарушенный окислительно-восстановительный потенциал организма. Его саногенное действие проявляется через обострение хронического воспалительного процесса. Качественно изменяя метаболизм кислорода и энергетических субстратов, озон определяет ориентацию обменных процессов, гормонально-вегетативного и иммунного статуса организма. Совокупность этих изменений составляет метаболическую адаптацию, являющуюся основой стереотипно развивающихся лечебных эффектов [35].

Одним из значительных терапевтических эффектов озонотерапии является антимикробное действие. Непосредственной причиной гибели бактерий при действии озона являются локальные повреждения плазматической мембраны, приводящие к утрате жизнеспособности бактериальной клетки и/или способности ее к размножению. Важнейшим открытием было обнаружение антивирусного эффекта озона на культуре лимфоцитов, зараженной HIV-1 [8]. Кроме того, многие инфекции, сопровождающие HIV, оказались устойчивыми к антибиотикам, но чувствительными к озону в нетоксичных для клеток организма концентрациях [29; 30]. При обработке раны озон-кислородной газовой смесью, воздействие одновременно осуществляется в области неповрежденных участков, тем самым предотвращая микробную инвазию со стороны здоровых тканей [19].

При сравнительном изучении действия хлора и озона на микроорганизмы установлено, что инактивация их озоном происходит значительно быстрее. Практически важно, что озон подавляет микроорганизмы устойчивые к антимикробным препаратам. Его действие эффективно в отношении возбудителей дифтерии, туберкулеза, газовой гангрены, энтеробактерий, грибов. Концентрация озона 4мг/л, полностью подавляет рост стафилококка, кишечной палочки, протеев и клебсиеллы, если их количество соответствует 10³-10⁴/г ткани. При количествах микроорганизмов более 10⁵ /г ткани инактивация микроорганизмов неполная. При однократном местном воздействии озон-кислородной воздушной смесью количество стрептококков и синегнойной палочки уменьшается в три раза, энтеробактерий – более чем в два раза. Общее количество микроорганизмов снижается на 41,3%, количество стерильных посевов увеличивается в 6 раз. Исходная микрофлора уничтожается в течение 1-2 сеансов озонирования [11]. Различные виды микроорганизмов обладают неодинаковой чувствительностью к озону. По результатам проведенных микробиологических исследований было выявлено, что лечебный озон оказывает уничтожающее воздействие на все виды грам+ и грам- бактерий, в том числе на легионеллу, синегнойную палочку, на все виды гидрофильных вирусов, в том числе на вирусы гепатита А, В, С, HIV, на все виды патогенных грибов, на споры и вегетативные формы простейших [29].

В литературе много данных о применении озонотерапии в различных областях медицины. В России и странах СНГ о лечебном применении озона известно мало. Широкое внедрение озонотерапии в клиническую практику до последнего времени сдерживалось слабой исследованностью биологического действия озона на организм, трудностью осуществления дозированного введения озона, необычностью (нетрадиционностью) аппаратуры и методик. Вместе с тем следует отметить, что за последние годы создано новое поколение медицинских генераторов озона, позволяющих в течение длительного времени получать в стабильных концентрациях озон, как из медицинского кислорода, так и из атмосферного воздуха [3].

В мировой лечебной практике применяются и используются способы локальной местной терапии, инфильтрация краев раны озонированными растворами, обработка ран и полостей организма озонированными растворами, ректальное введение газообразного озона, методика большой аутогемотерапии, малой аутогемотерапии, внутривенное, внутриартериальное и внутрисуставное введение озон-кислородных смесей, озонирование аллокрови. Согласно последним данным, существенных различий проявления всего спектра биохимических, биологических и других эффектов, выражаемых на субклеточном, клеточном, тканевом и организменном уровнях в зависимости от способов применения медицинского озона не отмечается. Даже только при местном применении озонированных растворов, либо озон-кислородной воздушной смеси (полученной из атмосферного воздуха и кислорода), наблюдаются как местные метаболические изменения, так и изменения на уровне всего организма. Все специалисты, работающие с этими методиками, подчеркивают, что озонотерапия – мощный и безопасный метод лечения, а результативность терапии неуклонно возрастает, особенно, при лечении незапущенного первичного процесса [40].

Из противопоказаний для проведения озонотерапии следует отметить следующие патологические состояния: острый инфаркт; геморрагический инсульт; тромбоцитопения; гипертиреоз; острая алкогольная интоксикация; ранний период после различных в т.ч. внутренних кровотечений; склонность к судорогам; снижение свертываемости крови; аллергия на озон.

Для биологии и медицины представляет интерес растворимость озона в жидкостях. Озон примерно в 10 раз более растворим в воде, чем кислород. Время полураспада озона для бидистиллированной воды составляет – 732 минуты, для дистиллированной – 85 мин., для водопроводной – 20 мин., то есть, чем выше степень чистоты воды, тем дольше сохраняется концентрация озона. Растворимость озона в растворах хлорида натрия подчиняется закону Генри: с увеличением концентрации NaCl в водном растворе, растворимость озона уменьшается. Для изотонического раствора хлорида натрия время полураспада озона – 20 минут [19].

Лечебный озон наряду с другими методами широко используется в педиатрии, хирургии, энтерологии [2], в пульмонологии и фтизиатрии (при острой дыхательной недостаточности и гиперкапнии) [40], акушерстве и гинекологии [40], в травматологии (регенерации поврежденных тканей и восстановлении нарушенной трофики [35;45], в онкологии (в лечении злокачественных новообразований) [41], в косметологии [36]. Озонотерапия успешно применяется при гнойных перитонитах [2], при острых панкреатитах [9; 24], отитах [26], при заболеваниях сердечно-сосудистой системы [5;16;], при вирусных гепатитах и других инфекционных заболеваниях [40], гнойно-воспалительных заболеваниях мягких тканей [22; 23], острых пиелонефритах [1; 13], острых и хронических заболеваниях суставов [41], нарушениях церебрального кровообращения [40], при герпесе острере, ожогах [41].

Пионерские работы по применению озона в офтальмологии были посвящены лечению инволюционной макулодистрофии [42], пигментной дегенерации сетчатки, атрофий и невритов зрительного нерва, дистрофических изменений сосудистой оболочки, миопии высокой степени, химических ожогов глаза, дегенераций роговицы, вирусных конъюнктивитов и кератитов, гнойной язвы роговицы [4]. В России работы по применению озона в офтальмологии связаны с именами Н.Л. Малановой, А.Р. Жанбаева, С.И. Мирошина, А.А. Мурзина и С.П. Перетягина (1995). Также приоритет в озонотерапии и ее обосновании при внутриглазной инфекции принадлежит ученым МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца (1996-1998) – Р.А. Гундоровой, Г.Г. Бордюговой, И.П. Хорошиловой-Масловой, Л.В. Илатовской.

Кубинскими офтальмологами были проведены исследования по применению озонотерапии при лечении пигментного ретинита, которым страдает, по последним данным, 0,5% населения земли, на Кубе 3,1 жителя из 10000 страдают от этой болезни. В течение 5-10 лет пациентам проводились циклы озонотерапии (аутогемотерапия и ректальные инфузии), другие методы лечения при этом не применялись. Наилучшие результаты достигались, когда лечение озоном повторялось, по крайней мере, два раза в год, с улучшением поля зрения в 70% случаев и остроты зрения в 42% случаев, остальные сохраняли свои поле и остроту зрения, не усугубляя болезнь [32].

Одна из наиболее частых причин слепоты во всем мире – дисфункция зрительного нерва или оптическая нейропатия, которая может быть результатом различных нарушений, воздействующих на канал зрительного нерва, например ишемических, токсических, метаболических, также может быть вызвана наследственно-

дегенеративными причинами, травмой или сжатием, что делает данный тип заболевания неизлечимым. Было установлено, что применение озонотерапии в виде внутривенной аутогемотерапии в количестве 15 сеансов, улучшила остроту зрения у 55%, ЗВП у 37%, поля зрения у 83%, параметры контрастной чувствительности у 86% пациентов. Позитивные результаты были достигнуты при различных этиологиях этого заболевания, за исключением оптической атрофии Leber, при которой не наблюдалось ни объективного, ни субъективного улучшения [43].

Применение озона при первичной открытоугольной глаукоме (в исследовании участвовали 25 больных с тонометрически компенсированной хронической открытоугольной глаукомой) показало, что у 65% пациентов увеличилась острота зрения (после лечения и в течение 9 месяцев), 53% сохранили это улучшение в течение года. Поле зрения увеличилось у 76% пациентов после лечения и по истечении 1 года, отмечалось улучшение глазной гидродинамики [34].

В нескольких работах была установлена эффективность применения озонотерапии при лечении диабетической ретинопатии, как в виде монотерапии [33], так и в комплексе с мексидолом [10] - ведущими патогенетическими звеньями развития диабетической ретинопатии являются ишемия сетчатки, вследствие нарушения микроциркуляции, нарушение липидного обмена, генерации свободных радикалов с развитием окислительного стресса, прямо или косвенно повреждающие эндотелий микрососудов органов и тканей и в большей степени сетчатки, как ткани наиболее чувствительной к гипоксии и здесь применение озонотерапии, по мнению авторов, имеет патогенетически направленное значение [10].

При исследовании 30 взрослых пациентов с диагнозом амблиопии, вызванной анизометропией (большинство пациентов имело сильную аметропию с преобладанием миопии) была проведена озонная терапия в сочетании с традиционным плеоптическим лечением в виде упражнений для зрения и стимуляции пятен. Применение озона в составе комбинированной терапии привело к лучшему и более стойкому результату и сократило продолжительность лечения [44]. У 45 пациентов с прогрессирующей близорукостью вследствие применения озона в комплексном лечении улучшилась острота зрения у 78% (после лечения и в течение 9 месяцев) и сохранилась у 58% спустя 1 год [33].

Применение масла озонид (МО) при инфицированных проникающих ранениях роговицы показало, что МО обладает антибактериальным действием и купирует воспалительный процесс, способствует быстрому очищению ран от продуктов тканевого распада и фибрина за счет активации нейтрофилов и макрофагов, стимулирует процессы пролиферации эпителия и укорачивает сроки ремодуляции и созревания новообразованной ткани, формирования тонкого, узкого и нежного рубца, без выбухания в переднюю камеру, волокна новообразованной рубцовой ткани имеют тенденцию к пластинчатому строению, соответствующему структуре интактной роговицы, что в какой то степени способствует профилактике посттравматического рубцового астигматизма [25].

Экспериментальные исследования показали, что при интравитреальном введении озонированного раствора сразу после инфицирования инфекционный процесс развивался медленнее, был менее тяжелым, а в ряде случаев и прерывался. При инфекции переднего отдела глазного яблока последствия воспаления были также значительно легче при введении озонированного раствора: роговица оставалась прозрачной. Имелся лишь слабый отек и преципитаты, тогда как в контроле – гнойная инфильтрация и в ряде случаев расплавление роговицы. Гипопион в передней камере наблюдали только у 3 кроликов опытной группы, в контроле – у всех животных передняя камера была заполнена гнойным экссудатом, появилась лимфоцитарная инфильтрация в стекловидном теле. Экспериментальные результаты показали, что даже однократное внутриглазное введение озона в низкой концентрации оказывает высокий профилактический эффект при инфекционном процессе как переднего, так и заднего отрезка глазного яблока, что является обоснованием для применения озона для профилактики и лечения внутриглазной бактериальной инфекции [17; 18].

На базе МНИИ ГБ им. Гельмгольца была проведена работа по применению лечебного озона при лечении посттравматических и послеоперационных эндофтальмитов. В эксперименте была разработана методика закрытой витреоектомии с использованием озонированного физиологического раствора, которая показала высокую эффективность при эндофтальмитах любой этиологии, независимо от вида возбудителя и позволила добиться стойкого результата лечения в 84% случаев с сохранением глазного яблока и удовлетворительной косметичностью. Методами ЭРГ было установлено, что использование в ходе витреоектомии ОФР с концентрацией озона не более 5,7 мкг/мл оказывает положительное действие на сетчатку и ускоряет восстановление зрительных функций [6].

Также в литературе имеются данные об успешном применении озона при лечении герпетических кератитов. В основной группе 60 пациентов с герпетическим кератитом получали только лишь озон в виде субконъюнктивальных инъекций и ректальных инсуффляций, в группе контроля остальные 60 больных получали традиционное медикаментозное лечение. У больных основной группы через неделю наступило улучшение, а

спустя три недели они были полностью вылечены, в то время как в контрольной группе лечение затянулось на более чем 6 месяцев [39]. В работе российских офтальмологов было установлено, что озонотерапия, включенная в комплексное лечение больных с герпетическим кератитом достоверно сокращал сроки эпителизации, сроки начала и полной резорбции инфильтрации роговицы, положительно влиял на показатели остроты зрения, удлинял период ремиссии, способствовал коррекции оксидативного стресса и иммунологических нарушений (повышал количество CD3- лимфоцитов и фагоцитарную активность нейтрофилов) [22; 38].

Применение озонотерапии в комплексном лечении увеитов различной этиологии, в том числе увеитов неясной этиологии способствовало восстановлению нарушенного динамического равновесия между процессами ПОЛ и антиоксидантной активностью, корригировало иммунологические нарушения (стимулировало клеточное звено иммунитета, оказывало нормализующее влияние на уровень иммуноглобулинов, понижало содержание ЦИК, повышало содержание нейтрофилов), нормализовало биохимические и иммунологические процессы на местном уровне (увеличивало антиоксидантный потенциал слезы и количество секреторного иммуноглобулина А), улучшало результаты лечения, снижало частоту ранних рецидивов [20; 37].

Лечебный озон используется также при многих других глазных заболеваниях, начиная от конъюнктивитов и блефаритов и заканчивая атрофиями зрительного нерва и гнойными язвами [4].

Динамично развиваясь последние 10 лет, озонотерапия считается приоритетным направлением научных исследований многих центров и по праву считается медициной XXI века. В Италии в 1983 году была создана Ассоциация озонотерапевтов, в Германии действует Медицинское общество по применению озона в лечебных и профилактических целях, на Кубе находится одна из самых крупных в мире специализированных озонотерапевтических клиник, занимающаяся проблемами геронтологии, с 1992 года в России в Москве функционирует Научно-практический центр озонотерапии, где озон используется для лечения широкого круга заболеваний. В настоящее время в мире активно действует Всемирная Федерация Озоно-Кислородной терапии (WFOT), в работе которой участвуют врачи из таких стран, как Австрия, Швеция, США, Германия, Израиль, Бразилия, Польша, Россия, Украина и т.д. С 2002 года издается Международный журнал озонотерапии, который является официальным печатным органом WFOT. Проведены 17 международных конгрессов по озонотерапии [49].

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности озонотерапии при лечении больных с разнообразной патологией, обусловленной не только прямым и опосредованным антимикробным действием озона, но и ее выраженными детоксикационным, иммуностимулирующим, регенераторным свойствами, а также корригирующим влиянием на основные составляющие кислородного гомеостаза (про- и антиоксидантных систем). Озонотерапия отличается простотой применения, хорошей переносимостью, отсутствием или минимальностью побочных эффектов и противопоказаний и высокой медико-социальной и экономической эффективностью. Являясь полисистемным и многофакторным лечебным методом озонотерапия открывает новые возможности для офтальмологов в поиске путей эффективного лечения, профилактики рецидивов, осложнений и тяжелых исходов различных заболеваний глаз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев А.И. Озонотерапия в комплексном хирургическом лечении больных острым пиелонефритом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: Воронеж, 2005, 23 с.
2. Аштаб Халид Озонотерапия в комплексном лечении распространенного гнойного перитонита: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 2001, 18 с.
3. АLEXИНА С.П., ЩЕРБАТЮК Т.Г. Озонотерапия: клинические и экспериментальные аспекты. Н. Новгород, 2003, 240 с.
4. Борзенко С.А., Мороз З.И., Змызгова А.В. Озонотерапия в офтальмологии: Пособие для врачей, Москва, 2000.
5. Быков А.Т., Сычева Е.И., Конторщикова К.Н. «Озонотерапия в комплексном санаторном лечении больных с ишемической болезнью сердца». СПб, 2000.
6. Гогодзе М.Г. Применение озона в лечении посттравматических и послеоперационных эндофтальмитов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 2000, 21с.
7. Гундорова Р.А., Хорошилова-Маслова И.П., Бордюгова Г.Г. и др. Экспериментальное обоснование целесообразности применения ОФР при внутриглазной инфекции // Вестн. Офтальмол., 1996, №5, с.9-11.
8. Густов А.В., Котов С.А., Конторщикова К.Н., Потехина Ю.П. Озонотерапия в неврологии. Н.Новгород, 2001.
9. Зазыбо Д.А. Сочетанное применение озонированного физиологического раствора и антибиотиков для профилактики и лечения гнойных осложнений острого панкреатита: Автореф. дис. ... канд. мед. наук:

- Красноярск, 2001, 25с.
10. Занькина Н.А. Патолофизиологическое обоснование применения озона и мексидола при диабетической ретинопатии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: Саранск, 2003.
 11. Змызгова А.В., Максимов В.А. Клинические аспекты озонотерапии. Москва, 2003.
 12. Конторщикова К.Н. Перекисное окисление липидов в норме и патологии. Учебное пособие. Нижний Новгород, 2000.
 13. Кропин В.А. Озонотерапия в комплексном лечении больных острым пиелонефритом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 2007, 23 с.
 14. Кузьмичев П.П., Кузьмичева Н.Е., Озонотерапия в детской хирургии: проблемы и возможности. Биробиджан, 2003.
 15. Куликова М.П., Пиксин И.Н., Неясова И.Г., Аксенова С.В. клинко-иммунологические аспекты применения озонотерапии в комплексном лечении больных герпетическим кератитом / Материалы 2-ой Украинской русской научно-практической конференции "Озон в биологии и медицине", Одесса, 2004, с.24-25.
 16. Кшняякина О.И. Обоснование применения ОФР для коррекции функционально-морфологических нарушений сердца при внепеченочном холестазах: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: Саранск, 2006.
 17. Лапина И.М. Применение озона для профилактики и лечения внутриглазной бактериальной инфекции: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 1996.
 18. Лапина И.М., Синельщикова И.В. Озонотерапия в офтальмологии // Вестн. офтальмол., 1998, №6, с.51-54.
 19. Масленников О.В., Конторщикова. Озонотерапия. Внутренние болезни. Нижний Новгород, 2003.
 20. Неверова Е.А. Патогенетическое обоснование применения озона при эндогенных увеитах: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: Саранск, 2007.
 21. Неясова И.Г. Некоторые патолофизиологические механизмы действия озона у больных герпетическим кератитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: Саранск, 2005.
 22. Никитин В.Г. Применение озонотерапии в комплексном лечении острых гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 2001, 27 с.
 23. Оболенский В.Н. Озонотерапия в комплексном лечении больных с тяжелым клиническим течением обширных гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 2001, 30с.
 24. Первова О.В. Коррекция системы антиоксидантной защиты при остром панкреатите: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: Красноярск., 2001, 25 с.
 25. Синельщикова И.В. Прогнозирование и профилактика посттравматического рубцового астигматизма роговицы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 1999, 23с.
 26. Шадров В.Н. Лечение больных хроническими неспецифическими паротитами с применением медицинского озона: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М., 2001, 22 с.
 27. Сборник трудов I научно-практической конференции азиатско-европейского союза озонотерапевтов и производителей медицинского оборудования «Озон в биологии и медицине», Большое Болдино Нижегородской области, 2006г., 110 с.
 28. Сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции «Озон в биологии и медицине», Нижний Новгород, 2007г., 336 с.
 29. Тезисы докладов научно-практической конференции «Новые технологии лечения природными и преформированными факторами», Харьков, 2002.
 30. Cabe E. M. Озон против СПИДа, перев. с английского, 30 с.
 31. Carpendale M.T., Griffis J., There a Role for Medical Ozone in the Treatment of HIV and Associated infections? / Ozone in Medicine. Proceedings Eleventh Ozone World Congress, San Francisco, 1993, p. 132-145.
 32. Copello M., Menendez S., Horrach I., Betancourt J. Ten Year Study in Patients Suffering from retinitis Pigmentoza and Treated with Repeated Cycles of Ozone Therapy / 2-nd International Symposium on Ozone Applications, Havana, Cuba, 1997, p.29.
 33. Diaz E., Borrego L., Menendez S. Et all. Ozone Therapy in Different Ophthalmologic Diseases // 2-nd International Symposium on Ozone Applications, Havana, Cuba, 1997, p.30-31.
 34. Ferrer L., Fernandez I., Ibanez M. Et all. Rehabilitation of patients with Primary Glaucoma of Open Angle under Sanatorial Regimint / 2-nd International Symposium on Ozone Applications, Havana, Cuba, 1997.
 35. Fiban B.R. Настольная книга врача озонотерапевта, перев. с английского, главы из книги.
 36. Musarella P. Ozone in Medicine / Proceedings of the 9-th Ozone World Congress. New York, 1989, 3, p.106-112.
 37. Neverova E.A. et all. Ozone in complex unclear-ethiology uveitis treatment // International ozone association /17-th world congress. Strasbourg, France. August 22-25, 2005.

38. Paksin I.N. et all. Ozone in complex treatment of patients with herpetic keratitis// International ozone association /17-th world congress. Strasbourg, France. August 22-25, 2005.
39. Pina J.C., Mapolon Y., Ralma M. et. All. Application of ozone in Patientes with Keratitis // 2-nd International Symposium on Ozone Applications., Havana, Cuba, 1997, p.32.
40. Rikelmi P., Franzini M., Valdenasi L. Озоно-кислородная терапия, перев. с английского, 26 с.
41. Riling Z., Fiban R. Практика озонотерапии: информационно-практическое пособие, перев. с немецкого, 152 с.
42. Sanseverino R.E. et all. Ozone-Handbuch, Prevention, Therapie, Landsberg., 1996.
43. Santiesteban R. et all. Ozone therapy in Patientes Suffering from the Optical Nerve Disfunctions // 2-nd International Symposium on Ozone Applications, Havana, Cuba, 1997, p.31-32.
44. Torrado A. et all. Ambliopia by Anizometropia // 2-nd International Symposium on Ozone Applications. Havana, Cuba, 1997.
45. Viebahn-Haensler R. The Use of Ozone in Medicine. Heidelberg K.F. Haug Publishers., 1999.
46. 2-nd International Symposium on Ozone Applications. Abstracts., Ozone in Medicine, Part 2, Havana, Cuba, 1997, p.29-49.
47. International ozone association. 15-th world congress. London, 2001.
48. International ozone association. 16-th world congress. Las Vegas, 2003.
49. <http://www.centauro.it/whois.htm>

Quliyeva M.H., Zeynalova Ə.İ., Rəfiyev F.C., Fiqarova N.Ə., Paşayeva Ş.B.

OZONOTERAPIYA (ədəbiyyat icmalı)

Akademik Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi, Bakı şəh.

Guliyeva M.H., Zeynalova E.I., Rafiyev F.G., Figarova N.A., Pashayeva Sh.B.

OZONOTHERAPY (survey of literature).

National Ophthalmology Centre named after acad. Zarifa Aliyeva, Baku.