**Озонотерапия**

Озонотерапия - исключительно высокоэффективный новый немедикаментозный метод лечения, обладающий бактерицидным, вирусоцидным, фунгицидным, иммуномодулирующим, противогипоксическим, цитостатическим и дезинтоксикационным воздействием. У этого метода лечения хорошая переносимость, практическое отсутствие побочных действий.

Патогенетический эффект озонотерапии определяется высоким окислительно-восстановительным потенциалом озона, что обеспечивает двоякий механизм действия: первый - локальный, с дезинфицирующей активностью в отношении бактерий, вирусов и грибов; второй - системный, метаболический в отношении белково-липидных комплексов плазмы и мембран клеток, ведущий к повышению РО2, преобразованию и синтезу биологически активных веществ, усилению активности иммунокомпетентных клеток, улучшению реологии и кислородтранспортной функции крови.

Озонотерапия применяется в хирургии, терапии, неврологии, гинекологии, дерматологии, урологии.

Применение озона в медицине для лечения заболеваний различной этиологии основано на уникальном спектре воздействий его на организм. Озон в терапевтических дозах действует как иммуномодулирующее, противовоспалительное, бактерицидное, противовирусное, фунгицидное, цитостатическое, антистрессовое и аналгезирующее средство. Озонотерапия успешно применяется практически во всех областях медицины: в неотложной и гнойной хирургии, общей и инфекционной терапии, гинекологии, урологии, дерматологии, гепатологии, гастроэнторологию, стоматологии, косметологии и др.

Озон, как антисептическое средство использовался еще в начале века, однако обширные и систематические исследования в области озонотерапии начались в середине 70-х годов, когда в повседневной медицинской практике появились стойкие к озону полимерные материалы и удобные для работы озонаторные установки. Интерес к озонотерапии усиливался по мере накопления данных о биологическом действии озона на организм и появления сообщений из различных клиник мира об успешном использовании озона при лечении целого ряда заболеваний.

Озон - О3, аллотропная форма кислорода, являющаяся значительно более сильным окислителем, чем сам кислород - газ с резким характерным запахом.

Человеческое обоняние улавливает очень низкие концентрации озона 0,001-0,01 мг/м3, являющиеся безопасными ( ПДК в воздухе рабочей зоны 0,1мг/ м3 , в атм. воздухе 0,16 мг/м3).Малые концентрации озона создают ощущения свежести, токсичные вызывают раздражение дыхательных путей, кашель, головокружение. Токсичность озона, в основном, обусловлена воздействием его на дыхательные пути и легкие. Поэтому ингаляционные методы озонотерапии, изредка применявшиеся в 60-70х годах, в настоящее время практически не используются.

Впервые озон, как антисептическое средство был опробован A. Wolff еще в 1915 во время первой мировой войны. Последующие годы постепенно накапливалась информация об успешном применении озона при лечении различных заболеваний. Однако длительное время использовались лишь методы озонотерапии, связанные с прямыми контактами озона с наружными поверхностями и различными полостями тела. Кислородно-озоновая газовая смесь при высоких (40 - 80 мг/л) концентрациях в ней озона в эффективна при обработке сильно инфицированных, плохо заживающих ран, гангрене, пролежней, ожогов, грибковых поражениях кожи и т.п. Озон при высоких концентрациях можно также использовать как кровоостанавливающее средство. Низкие концентрации озона способствуют эпителизации и заживлению.

При лечении колитов, проктитов, свищей и ряда других заболеваний кишечника используют ректальное введение кислородно-озоновой газовой смеси. Озон, растворенный в физиологическом растворе, успешно применяют при перитоните для санации брюшной полости, а озонированную дистиллированную воду в челюстной хирургии и др.

В последние десятилетия на передний план вышли методы, связанные с парентеральным (внутривенным, внутримышечным, внутрисуставным, под кожным) введением терапевтических доз озона, лечебный эффект которых связан, в основном, с активизацией различных систем жизнедеятельности организма. Для внутривенного введения используется озон, растворенный в физиологических растворах или в крови больного.

При парентеральном введении озона терапевтические концентрации в несколько раз меньше токсических.

В зарубежной медицинской практике для парентерального введения озона используются, в основном, большая и малая аутогемотерапии. При проведении большой аутогемотерапии, взятая у пациента кровь тщательно смешивается с определенным объемом кислородно-озоновой газовой смесью, и сразу же капельно вводится обратно в вену того же пациента. При малой аутогемотерапии озонированная кровь вводится внутримышечно. Терапевтическая доза озона в этом случае выдерживается за счет фиксированных объемов газа и концентрации озона в нем.

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ОЗОНА

Озон (О3) - аллотропная форма кислорода, газ с резким характерным запахом.

Озон значительно более сильный окислитель, чем кислород. В связи с этим, озон окисляет многие вещества инертные к кислороду в обычных условиях. Характерными продуктами целого ряда химических реакций озона являются озониды, которые образуются при реакции озона с С=С связями. В биологической среде реакция озона с двойными связями ненасыщенных жирных кислот (в основном, с триглицеридами) является доминирующей.

Впервые озон, как антисептическое средство был опробован A.Wolff еще в 1915 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. Озоно-кислородная газовая смесь при высоких (40 - 80 мкг/мл) концентрациях в ней озона эффективна при обработке сильно инфицированных, плохо заживающих ран, пролежней, гангрене, ожогах, грибковых поражениях кожи и т.п., а также в качестве кровоостанавливающего средства. Низкие концентрации озона способствуют эпителизации и заживлению.

При лечении колитов, проктитов, свищей и ряда других заболеваний кишечника использовалось ректальное введение озоно-кислородной газовой смеси. Озон, растворенный в дистиллированной воде, успешно применялся для санации различных полостей тела.

В последние десятилетия на передний план вышли методы, связанные с парентеральным (внутривенным, внутримышечным, внутрисуставным, подкожным) введением терапевтических доз озона. Для внутривенного введения используется озон, растворенный в физиологическом растворе или в крови пациента. При парентеральном введении озона происходит запуск или активизация целого каскада биохимических процессов. Это проявляется в активизации нарушенной при многих патологических состояниях системы антиоксидантной защиты. Терапевтические дозы озона, введенные парентерально, существенно усиливает микроциркуляцию и улучшает трофические процессы в органах и тканях, влияют на реологические свойства крови, обладают выраженным иммуномодулирующим эффектом, способствует резкой активизации детоксикационной системы защиты организма.

Многообразие механизмов лечебного действия озона определило и широту его лечебного применения.

Методики озонотерапии:

Большая аутогемотерапия с озоном. В специальный контейнер с антикоагулянтами осуществляют забор 50-150 мл венозной крови, после чего в него вводят озоно-кислородную газовую смесь (50 – 300 мл, с концентрацией озона в газе 5 – 30 мкг/ мл). Тщательно и аккуратно перемешивают содержимое контейнера, затем кровь повторно вводится пациенту в вену. Количество растворенного в крови озона рассчитывается как произведение объёма использованного газа на концентрацию в нём озона.

Внутривенное введение озонированного физиологического раствора (ОФР). Раствор в количестве 200 – 400 мл предварительно озонируют, пропуская через него озоно-кислородную смесь до достижения концентрации озона в жидкости – 2-6 мкг/мл, после чего вводят внутривенно пациенту.

Ректальная инсуффляция газообразной озоно-кислородной смеси в количестве 50 – 500 мл с концентрацией озона 5-60 мкг/ мл.

Малая аутогемотерапия с озоном. Забор 5-15 мл внутривенной крови, смешивание ее с озоно-кислородной газовой смесью с последующим внутримышечным введением.

Подкожное, внутримышечное, периартикулярное и внутрисуставное введение озоно-кислородной газовой смеси. Внутриартериальное или внутривенное введение озоно-кислородной газовой смеси. Этот способ является наименее распространенным, имеет конкретные показания и требует определенных навыков и осторожности при выполнении.

Озонорефлексотерапия. Введение в точки акупунктуры газообразного озона в количестве 0,2-1 мл с концентрацией озона 5-15 мкг/ мл.

Питье, полоскание или орошение озонированными физиологическими растворами или дистиллированной водой.

Наружное применение газообразной озоно - кислородной смеси. Использование специальных колпаков с нормальным или пониженным давлением газа (например, применение "озоновых сапогов").

В основном применяются методы общей озонотерапии: большая аутогемотерапия или внутривенное введение ОФР в количестве 200-400 мл при концентрации озона 3-6 мкг/ мл, 2 –5 процедур на курс. Часто общее воздействие сочетают с местным применением озона. Например, при перитоните целесообразно сочетание общей озонотерапии с санацией брюшной полости большим количеством ОФР. При поражении нижних конечностей процедуры общей озонотерапии сочетаются с наружным применением газообразного озона ("озоновые сапоги") или использованием масел, содержащих озониды.

Основные механизмы лечебного действия озона в отношении больных хирургического профиля: бактерицидный и бактериостатический эффект, усиление процессов микроциркуляции, очищение ран и ускорение эпителизации, усиление различных звеньев иммунитета, детоксикация, стимуляция регенеративных процессов, обезболивающее и антистрессовое действие.

В лечении ишемических поражений сосудистого характера в основном используются методики общей озонотерапии с низкой или средней концентрацией озона (200-400 мл раствора при концентрации озона - 2-5 мкг/ мл или ректально 100-150 мл газовой смеси с концентрацией озона 15-25 мкг/ мл) . Курс лечения при этом составляет от 2-3 до 6-8 процедур, назначаемых, как правило, 1-2, реже 3 раза в неделю.

В случае геморрагического инсульта использование озона в остром периоде не показано, т.к. происходящее при этом улучшение процессов микроциркуляции за счет изменения реологических свойств крови может усилить развитие патологического процесса.

При заболеваниях периферической нервной системы, в том числе при вегетативно-сосудистых и нейродистрофических, возможно применение подкожного введения озона в небольших количествах (0,5-5 мл при концентрации 5-15 мкг/ мл).

Эффективными являются методики общей озонотерапии. Наряду с выраженным противовоспалительным действием озон усиливает трофические процессы в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки, а также оказывает бактерицидное действие в отношении Helicobacter pylory (в сочетании с препаратами висмута). Концентрация озона в жидкости при внутривенном введении ОФР – 3-5 мкг/ мл, курс – от 4 до 10 процедур 1-2 раза в неделю. При ректальной инсуффляции концентрация озона составляет от 10 до 30 мкг/ мл. количество 50 – 200 мл, курс – 4-7 процедур. Дополнительно показано питьё 100-150 мл. озонированной дистиллированной воды, с концентрацией озона 4-7 мкг/ мл. При лечении острых и хронических вирусных гепатитов целесообразно сочетание озона с препаратами интерферона. Курс лечения составляет от 6 до 12 процедур общей озонотерапии, с возможностью повторения в дальнейшем.

При лечении воспалительных заболеваний кишечника используются ректальные инсуффляции озоно-кислородной смеси с концентрацией газа от 10 до 40 мкг/ мл в количестве 50 – 300 мл. При атонии кишечника целесообразны более низкие концентрации озона, при спастических состояниях – более высокие. При неспецифическом язвенном колите, болезни Крона для достижения гемостатического эффекта целесообразно назначение озоно-кислородной смеси с высокой концентрацией озона - 60 –80 мкг/ мл. Количество вводимого газа зависит от переносимости пациентом и на первом этапе лечения может не превышать 40 – 60 мл. В случае наличия хронических трещин заднего прохода наряду с ректальными инсуффляциями озона невысоких концентраций целесообразно использование озонированного масла.

Озон в лечении сахарного диабета и его осложнений

Озон активно применяется при лечении пациентов, страдающих сахарным диабетом 1 или 2 типа. Положительный эффект часто наблюдается уже после первых процедур. Под действием этого метода происходит улучшение общего состояния больных, снижается уровень глюкозы в крови, а также отмечается благоприятная динамика имеющихся проявлений периферической микроангиопатии и полинейропатии. 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 озонокислородной смеси. Концентрация газа в озоновом сапоге –15-40 мкг/ мл, длительность процедуры составляет от 10-15 до 30-45 минут, на курс 3-8 процедур.

Необходимо отметить, что озонотерапия больных сахарным диабетом должна проводиться под постоянным контролем уровня глюкозы в крови и, как правило, сопровождаться снижением количества вводимого инсулина или других сахароснижающих препаратов.

Озонотерапия в дерматологии, косметологии

Основными при данной группе заболеваний являются методики местной озонотерапии, которые могут сочетаться с процедурами общей озонотерапии. Осуществляется внутримышечное введение озоно-кислородной смеси, малая аутогемотерапия, аппликации озонированного масла, накожное применение газообразного озона ("под колпаком"). При вирусных поражениях кожи и слизистых оболочек наиболее эффективным является сочетание процедур общей и местной озонотерапии.

Необходимо отметить, что, приблизительно, в 0,2-0,5% случаев в ответ на применение озонированного масла может возникнуть аллергический дерматит, требующий разрежения процедур или отмены данного метода лечения.

Длительность лечения, количество и частота проводимых лечебных манипуляций могут изменяться в широком диапазоне. В ряде случаев возможно и целесообразно проведение нескольких курсов лечения.

Озонотерапия в акушерстве

Применение озона способствует улучшению оксигенации крови, усилению кровоснабжения плаценты, плода. Происходит нормализация гормонопродуцирующей функции фетоплацентарного комплекса, регуляция гуморального иммунитета.

Основной методикой является внутривенное введение ОФР в количестве 200 мл с концентрацией озона 1-3 мкг/ мл.

Заболевания сердечно-сосудистой системы

Применение озона способствует улучшению микроциркуляции за счет нормализации реологических свойств крови, а также возрастанию фибринолитической активности, уменьшению уровня фибриногена и агрегации тромбоцитов. Происходит нормализация процессов перекисного окисления и активация антиоксидантной системы. Нарушения кровоснабжения, обусловленные артериосклерозом, с вытекающими отсюда явлениями гипоксии являются преимущественной областью озоно-кислородной терапии. При этом существенно усиливается оксигенация тканей, происходит нормализация различных метаболических расстройств.

Основные лечебные методики: внутривенное введение ОФР, ректальные инсуффляции озона, малая аутогемотерапия, озоновые "сапоги" на конечности.

Как правило, используются низкие или средние дозы вводимого озона (200-400 мл ОФР с концентрацией озона 2-5 мкг/ мл или 100-200 мл газа концентрации 15 – 30 мкг/ мл при ректальной инсуффляции). Курс лечения составляет от 3-4 до 8-10 процедур, назначаемых 1-2 раза в неделю. Эффективность лечения зависит от степени тяжести заболевания, возраста пациентов и других факторов. Возможно проведение нескольких курсов озонотерапии с интервалом 4 –12 месяцев.

Озонотерапия в гинекологии и урологии

Основные методики: общая озонотерапия в изолированном виде или в сочетании с вагинальными инсуффляциями озоно-кислородной смеси, внутриматочными (ВМО) или внутривлагалищными орошениями (ВО) озонированными физиологическим раствором или дистиллированной водой, аппликациями озонированного масла.

При лечении хронического эндометрита используется ВМО озонированным физиологическим раствором в концентрации 3-5 мкг/ мл, а при выявлении специфической инфекции (бактериальной, вирусной, хламидийной и др.) – дополнительное внутривенное введение ОФР (до 2-2.5 мг озона на процедуру) в количестве 5 – 6 процедур.

Лечение хронических кольпитов различной бактериальной или вирусной этиологии включает вагинальные орошения ОФР в объеме до 1 л с концентрацией до 6-10 мкг/ мл. Курс лечения составляет от 8 – 10 процедур. При лечении хронических атрофических кольпитов (сенильных) концентрация озона в ОФР до 5 мкг/ мл, курс – 12-15 процедур. Целесообразно сочетание с аппликациями озонированным маслом 1-2 раза в день.

Лечение генитального герпеса. В случае выявления вируса простого герпеса в крови, уретре, вагине или шейке матки целесообразна комбинация внутривенного введения ОФР (7 – 12 процедур) и ВО.

При лечении хронического уретрита или простатита возможно введение озонированного масла в сочетании с общей озонотерапией. Следует отметить, что при наличии острых воспалительных поражений озонированное масло необходимо разводить медицинским вазелиновым маслом в соотношениях - 1:1 – 1:3.

Озонотерапия в стоматологии

В лечении стоматологических заболеваний ведущую роль играют методики местной озонотерапии, прежде всего обработка слизистой озонированной водой или ОФР, аппликации озонового масла. Под действием озона значительно снижается бактериальная обсемененность слизистой, улучшается микроциркуляция в ней, что положительно влияет на течение заболевания.

В случаях хирургического вмешательства весьма эффективной является обработка полостей после ликвидации гнойного очага. Для стимуляции защитных сил и ускорения процессов заживления возможно сочетание с методиками общей (парентеральной) озонотерапии.

Озонотерапия в оториноларингологии

Используются методики местной озонотерапии: промывание озонированной водой или ОФР, аппликация озонового масла. Возможно сочетание с процедурами общей озонотерапии. Количество местных процедур – 4-12, общих – 3-8.

Озонотерапия при патологии органов опоры и движения

Противоболевой эффект озонотерапии, стимуляция репаративных процессов, нормализация процессов микроциркуляции.

Применяются методики общей и местной озонотерапии. Наиболее часто используется параартикулярное и внутрисуставное введение газообразной озоно-кислородной смеси, реже ОФР. Возможно применение озонового "сапога" с концентрацией озона 15-50 мкг/ мл.

В зависимости от этиологических факторов возникшего артрита количество вводимого озона при процедурах общей озонотерапии возрастает (иммуносупрессивный эффект при аутоиммунных поражениях), или снижается (иммуностимулирующее действие).

Озонотерапия в лечении заболеваний органов дыхания

Используются методики общей озонотерапии. В основном используется антибактериальное, противовоспалительное, иммуностимулирующее действие озона. При лечении туберкулеза озон, с одной стороны, оказывает выраженное лечебное действие даже в тех случаях, когда выявляется практически полная устойчивость микроорганизмов к традиционным лекарственным препаратам. С другой стороны, при включении в лечебный комплекс озона усиливается эффективность других лекарственных препаратов. Следует лишь напомнить, что ингаляционные методики применения озона в настоящее время практически не применяются, так как озон даже в невысоких (близких к терапевтическим) концентрациях может оказывать раздражающее и повреждающее действие на эпителий дыхательных путей.

Противопоказания для проведения озонотерапии

Медицинская озонаторная установка должна включать озонатор воздушного охлаждения; метрологическую систему, позволяющую измерять концентрацию озона в озоно-кислородной газовой смеси и в водных растворах; блок, позволяющий открывать и регулировать скорость газового потока; деструктор неиспользованного озона.

Озонатор должен обеспечивать широкий диапазон концентраций озона в газовой смеси (от минимальных значений 1-2 мкг/ мл до максимальных - не менее 70-80 мкг/ мл). Причем концентрация озона должна плавно регулироваться во всем этом диапазоне.

Метрология может быть обеспечена только методами прямого измерения концентрации озона. Концентрации озона, оцениваемые любыми косвенными методами (по силе тока в цепи питания озонатора, величине напряжения, расчетным путем и т.п.) могут сильно отличаться от истинных значений.

Деструктор неиспользованного озона, должен обеспечивать при непрерывной, многочасовой эксплуатации установки концентрацию озона на рабочем месте ниже ПДК (0,1 мг/м3).

Перечисленные выше требования, являются необходимыми для современных озонаторных установок медицинского применения. К этому можно добавить ряд пожеланий, а именно: управление установкой должно быть максимально упрощено, чего можно добиться интегрированием управления установкой на базе современных микропроцессоров. Кроме того, желательно наличие в установке встроенного таймера, упрощающего ряд технологических операций. И, конечно, базовый комплект медицинской озонаторной установки должен включать ряд приспособлений, обеспечивающих реализацию существующих методов озонотерапии.