

Ильницкий Николай Григорьевич,

доктор ветеринарных наук, профессор,
кафедра хирургии,

Пидборская Раиса Владимировна,

ассистент, кандидат ветеринарных наук,
кафедра паразитологии и фармакологии

Белоцерковский национальный аграрный университет

ул. Ставищанская 126, кафедра хирургии ФВМ,

Белоцерковский район, Киевская область, Украина, 09111

Тел. +380985672509, e-mail: raya135@rambler.ru

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ОЗОНА НА ОРГАНИЗМ СОБАК С ГНОЙНЫМИ РАНАМИ

***Аннотация.** В статье представлено фармакологическое действие озонированного изотонического раствора натрия хлорида при лечении собак с гнойными ранами. При этом проведено исследование антиоксидантной системы организма животных в динамике лечения. Установлено, что озон способен повышать уровень антиоксидантной защиты, улучшая состояние организма собак, что способствует сокращению сроков лечения.*

Ключевые слова: озон, озонированный изотонический раствор, лечение, собака, гнойная рана.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время все более настойчиво проявляется интерес к немедикаментозным методам лечения, которые могут заменить или существенным образом ограничить потребность в лекарственных препаратах и при этом воздействовать на различные стороны патологического процесса, способствовать регуляции нарушенного гомеостаза, улучшению функционального состояния различных органов и систем, активизации защитных сил организма. Одним из таких методов является лечебное применение озона, получающее значительное распространение в нашей стране и за рубежом.

Озон (O₃) — 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 C=C

связями. В биологической среде реакция озона с двойными связями ненасыщенных жирных кислот (в основном с триглицеридами) является доминирующей.

Озонотерапия является лечебным методом, находящим в последние годы все более широкое применение в клинической практике. Озон обладает большим разнообразием лечебных эффектов. Например, известно, что он оказывает антибактериальное, противовирусное, противовоспалительное и иммуномодулирующее действие, усиливает микрогемодинамику, содействует коррекции нарушений перекисного окисления липидов и повышает активность системы антиоксидантной защиты. Все это дало возможность использовать этот метод при лечении целого ряда заболеваний [8].

Впервые озон, как антисептическое средство был опробован А. Wolff еще в 1915 году во время первой мировой войны. В последующие годы постепенно накапливалась информация об успешном применении озона при лечении различных заболеваний.

Длительное время в основном использовались методы озонотерапии, связанные с прямыми контактами газа с наружной поверхностью и различными полостями тела. Озонокислородная газовая смесь при высоких (40 - 80 мкг/мл) концентрациях в ней озона чрезвычайно эффективна при обработке сильно инфицированных, гангрене, грибковых поражениях кожи и т.п., а также в качестве кровоостанавливающего средства. Низкие концентрации озона способствуют эпителизации и заживлению. 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. В частности, 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 клинического применения.

При проведении озонотерапии необходимо учитывать, что озон в растворе достаточно быстро разрушается и его концентрация в водных растворах зависит от времени после окончания насыщения жидкости озоном и его исходной концентрации в растворе. Примерно через 1 час после озонирования концентрация озона в растворе снижается примерно в 2 раза. В последующие 60 минут скорость распада озона замедляется и к концу 2-го часа его концентрация составляет примерно 40-45% от исходной [4,8].

МАТЕРАИЛ И МЕТОДЫ

Изучения фармакологических свойств озона проводили на собаках с гнойными ранами возрастом от 1,5 до 4 лет и массой тела 12-27 кг. Для этого всех животных, в зависимости от схем лечения, разделили на опытную (n=20) и контрольную (n=14) группы.

После обезболивания лечение животных проводили по общепринятой схеме: ревизия раны, удаления некротизированных тканей, рассечение карманов и дренирование. У животных опытной группы антисептическую обработку полости раны выполняли озонированным изотоническим раствором NaCl с концентрацией озона 7 мг/л в количестве 200-250 мл один раз в сутки в течение 2-3-х суток (до снятия дренажа) и внутривенным введением озонированного изотонического раствора NaCl в дозе 7 мл/кг массы тела животных двукратно через день. У животных контрольной группы антисептическую обработку ран проводили промыванием растворами 3 % пероксида водорода и 0,02 % фурациллина с последующим введением мази „Левомеколь“ дважды в сутки до снятия дренажа.

Для получения озонированного 0,87 % раствора NaCl нами был использован медицинский озонатор „Озон УМ-80“ (Украина) — аппарат, который обеспечивает широкий диапазон концентрации озона в газовой смеси (от 0,1 до 80 мг/л), работает в автоматическом режиме, поддерживая и контролируя заданную концентрацию озона на выходе (рис. 1).

Известно, что возникновение и развитие гнойно-воспалительных процессов у животных, независимо от этиологии и локализации, сопровождается энергодефицитом и гипоксией, которые приводят к нарушению равновесия в системе «пероксидное окисление липидов – антиоксидантная защита». Процессу запуска и развития свободно-радикальных реакций противодействует антиоксидантная система, которая присутствуя в каждом живом организме включает ряд ферментов и других биологически активных веществ, механизм действия которых направлен на недопущение активации окислительных процессов в тканях. Это достигается путем обезвреживания прооксидантов и свободных радикалов, а также детоксикации и выведения из организма токсичных продуктов пероксидного окисляющего [7].



Рис. 1. Медицинский озонатор «ОЗОН - УМ 80»

Поэтому при раневом процессе и его лечении важно учитывать состояние антиоксидантной системы организма.

К антиоксидантным ферментам принадлежат супероксиддисмутаза, которая катализирует дисмутацию кислорода в перекись водорода, каталаза и глутатионпероксидаза, что расщепляют перекись водорода к воде.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам проведенных исследований было установлено, что активность эритроцитарной супероксиддисмутазы у всех животных к началу лечения, в сравнении с показателем клинически здоровых животных, была меньшей в 2,6 раза ($p < 0,001$). Такие изменения указывают на снижение неспецифической резистентности организма и антиоксидантной защиты организма собак, который согласуется с Абрамовым С.С., Белко А.А. и др. [3].

На 3-е сутки лечения содержание супероксиддисмутазы в эритроцитах крови животных опытной группы увеличилось на 6,7 % и почти не отличалось от показателя клинически здоровых животных. У животных контрольной группы процент возобновления СОД в эритроцитах имел значительно более медленное течение и был ниже показателя животных опытной группы в среднем в 1.9 раза ($p < 0,001$).

Известно, что кислород является основным индуктором супероксиддисмутази [9]. В случае повышения уровня кислорода в тканях происходит, как правило, рост активности

супероксиддисмутази. По данным исследований [6], после применения озонотерапии происходит активация ферментативной антиоксидантной защиты клеток, которая проявляется повышением активности СОД. Поскольку озон является соединением, которое быстро распадается, то за счет этого происходит насыщение крови кислородом, который способствует окиснению метаболитических токсинов [5].

Уровень эритроцитарной супероксиддисмутазы у собак опытной группы на 7-е сутки лечения находился в пределах нормы, а у животных контрольной группы был меньшим в 1,3 раза ($p < 0,001$).

Уровень пероксидного окисления липидов определяется, с одной стороны, процессами радикало- и перекисообразования, а с другой - состоянием эндогенных систем антиоксидантной защиты. Поэтому оценка суммарной защиты организма от токсичных для структур клеточных мембран и функциональной активности белков - ферментов продуктов ПОЛ, имеет практическое значение. Результаты наших исследований показали, что у животных до начала лечения, в сравнении с клинически здоровыми, происходило снижение процента общей антиоксидантной активности плазмы в среднем в 2,2 раза ($p < 0,001$), что является показателем уменьшения ее антиоксидантной защиты [2].

По результатам проведенных исследований нами установлено, что на 3-е сутки лечения животных опытной группы показатель общей антиоксидантной активности плазмы увеличился в 1,2 раза ($p < 0,05$) за показатель животных контрольной группы. Это указывает на усиление антиоксидантной защиты организма, которое подтверждается и данными литературы [1] о том, что в ответ на введение озона в ткани и органах происходит компенсаторное повышение как общей антиоксидантной системы, так и активности антиоксидантных ферментов.

У животных обеих групп на 7-е сутки лечения отмечали постепенное увеличение процента общей антиоксидантной активности, который у собак опытной группы был в пределах нормы. У животных контрольной группы процент общей антиоксидантной активности плазмы еще оставался ниже в 1,2 раза, однако между группами достоверной разницы не было.

ВЫВОД

Таким образом, озониды действуют не только на микроорганизмы, но и служат катализатором, который усиливает активность внутриклеточных структур и их ферментов, которые участвуют в процессах окисления углеводов, липидов, белков с образованием АТФ. Благодаря этому в организме стимулируются окислительно-восстановительные и обменные процессы, улучшается синтез биологически активных веществ. Введение озono-кислородной смеси сопровождается повышением кислорода в крови, в результате чего улучшается микроциркуляция и

кровообеспечение органов и тканей, в том числе недостаточно обеспеченные кислородом участки. Уменьшение степени тканевой гипоксии является одним из механизмов противовоспалительного действия озонотерапии. Кроме того, она возобновляет обменные процессы поврежденных тканей, усиливает процессы окисления токсичных продуктов обмена, возобновляет антиоксидантную защиту организма и способствует более быстрому устранению воспалительных явлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Контрощикова К.Н. Закономерность формирования адаптационно-приспособительных механизмов гемостаза при системном воздействии низкими дозами озона / К.Н. Контрощикова, С.П. Перетягин // Нижегородский мед. журнал (озонотерапия). – 2005. – № 2. – С. 17 – 18
2. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / [И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.]; под ред. И.П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004 – 520 с.
3. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация (значение в патогенезе болезней животных, пути коррекции : монография / [Абрамов С.С., А.А. Белко, А.А. Мацинович и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 208 с.
4. Селицкий А.В. Возможности применения озона в комплексном лечении местных гнойно-воспалительных процессов у детей / А.В. Селицкий // Детская хирургия. – 2008. – №1. – С. 44 – 46.
5. Синдром эндогенной интоксикации при язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки и желчекаменной болезни. Действие озонированного раствора / Л.М. Бурмакова, Л.М. Пархименко, В.Ю. Пархименко [та ін.] // Клиническая лабор. диагностика. – 1999. – №2. – С. 11 – 13.
6. Чайка В.К. Возможности озонотерапии в лечении фетоплацентарной недостаточности у беременных с гнойно-воспалительными заболеваниями / В.К. Чайка, О.Н. Долгошапко, С.В. Чермых // Харківська хірургічна школа : мед. наук.-практ. ж. – 2007. – №3. – С.89 – 91.
7. Антиоксидантний та імунний статус молодняку ВРХ за дії пробіотичних препаратів БПС-44 та БПС-Л / В.О. Агєєв, С.В. Дерев'янко, Л.В. Божок [та ін.] // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2008. – № 3 (38). – Т. 10. – Ч. I. – С. 10 – 16.
8. Донець Д.Г. Озонотерапія в клініці внутрішніх хвороб / Д.Г. Донець // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2009. – № 2 (9). – С. 9–14.
9. Stevens J.B., Induction of superoxide dismutase by oxygen in neonatal rat lung / J.B. Stevens, A.P. Autor // J. Biol. Chem. – 1997. – V. 252. – № 10. – P. 3509 – 3514.