

ХАРАКТЕРИСТИКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА, ВЫЗВАННОГО ОЗОНОМ

Волошко П. Э., Меленец М. А., Рабковская Е. М.

*Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь
marysya.melenets@mail.ru*

Введение. Использование озона в медицинской практике представляет собой один из перспективных современных способов немедикаментозного воздействия на человеческий организм. Согласно литературным данным [1], минорные концентрации данного газа стимулируют адаптационные и защитно-компенсаторные системы организма, обуславливая широкий спектр его физиологических эффектов. Окислительные свойства озона, приводящие к образованию свободных радикалов, и способность его вызывать гибель практически всех микроорганизмов – основа его антибактериальных и противовирусных свойств. Озон также оказывает действие через улучшение кровообращения и способность к заживлению ран [1]. Применение озона способствует умеренной активации окислительных процессов, что и отражает его влияние на параметры функционального состояния организма.

Озон оптимизирует функционирование антиоксидантных систем в клетках. Озоныды, образующиеся при взаимодействии озона с двойными связями жирных кислот, запускают прооксидантные клеточные процессы. Озон частично разрушает цепочки жирных кислот и приводит к образованию пероксидов. Мембрана эритроцитов становится более эластичной. Пероксиды проникают во внутриклеточное пространство и влияют на метаболизм эритроцитов. Озонотерапия усиливает гликолиз и уменьшает клеточный ацидоз. В исследованиях А. В. Дерюгиной и др. [2] было показано, что использование озонированной эритроцитарной массы в условиях кровопотери у экспериментальных животных сопровождается повышением электроотрицательности мембран эритроцитов, что ингибирует агрегацию, а также увеличением концентрации АТФ и 2,3-ДФГ, которые усиливают деформацию эритроцитов и высвобождение кислорода в тканях. Эти процессы влияют на гемодинамику и на перфузию тканей и улучшают ее.

Цель исследования. Установить характер влияния озона на окислительные процессы организма.

Материалы и методы. В исследование включены белые беспородные крысы-самцы массой 250-300 г (n=56). Забор смешанной венозной крови осуществляли из правого предсердия в условиях адекватного наркоза (50 мг/кг тиопентала натрия). Животные были разделены на 4 группы: контрольная (n=14), которой внутрибрюшинно вводили по 1,0 мл 0,9% раствора NaCl, и 3 опытные группы, которым вводили озонированный 0,9% раствор NaCl с концентрацией озона 1, 10 и 100 мкг/кг массы животного, соответственно. Раствор 0,9% NaCl с заданной концентрацией озона получали путем

барбатирования с помощью озонотерапевтической установки УОТА-60-01 (ООО «Медозон», Россия).

Активность свободнорадикальных процессов оценивали по содержанию первичных – диеновые конъюгаты (ДК) и промежуточных – малоновый диальдегид (МДА) продуктов ПОЛ. Уровень ДК в эритроцитарной массе определяли по интенсивности поглощения липидным экстрактом монохроматического светового потока в области спектра 232-234 нм, характерного для конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов. Оптическую плотность измеряли на спектрофлуориметре СМ 2203 (ЗАО «СОЛАР», Беларусь) при длине волны 233 нм по отношению к контролю. Содержание МДА оценивали по взаимодействию с 2-тиобарбитуровой кислотой, которая при высокой температуре в кислой среде приводит к образованию триметинового комплекса розового цвета. Интенсивность окраски измеряли спектрофотометрически на спектрофотометре РV1251С (ЗАО «СОЛАР», Беларусь) при длине волны 540 нм по отношению к контролю. Активность каталазы оценивали по способности пероксида водорода образовывать с солями молибдена стойко окрашенный комплекс при длине волны 410 нм на спектрофотометре РV1251С «Солар» (Беларусь). Для определения содержания церулоплазмينا в плазме крови использовали модифицированный метод Равина, принцип которого основан на окислении р-фенилендамина при участии церулоплазмينا регистрируемого на спектрофотометре РV1251С (ЗАО «СОЛАР», Беларусь). Концентрацию α -токоферола и ретинола определяли по методу S. L. Taylor [10], основанному на определении интенсивности флуоресценции гексанового экстракта при длине волны возбуждения 286 нм и испускания 350 нм (для α -токоферола) и при длине волны возбуждения 325 нм и испускания 470 нм (для ретинола) на спектрофлуориметре СМ 2203 (ЗАО «СОЛАР», Беларусь).

Для анализа полученных результатов использовали методы непараметрической статистики – U-критерий Манна-Уитни. Критический уровень значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты исследования. Внутривенное введение озона концентрацией 1 мкг/кг не приводит к изменению содержания МДА и ДК в плазме и эритроцитарной массе, тогда как озон более высоких концентраций приводит к росту продуктов ПОЛ, причем выраженность изменений усиливается с увеличением концентрации данного фактора.

При минимальных концентрациях озона существенных изменений показателей антиоксидантной защиты не происходит. Озон концентрацией 10 мкг/кг приводит к увеличению параметров антиоксидантной защиты организма, что отражается в увеличении содержания восстановленного глутатиона, каталазы, церулоплазмينا, α -токоферола в сравнении с контролем. При введении озона максимальной концентрацией наблюдается снижение содержания каталазы, церулоплазмينا и α -токоферола по отношению к контрольной группе. Также выявлено, что озон не вызывает изменений содержания ретинола в плазме крови экспериментальных животных.

Выводы. С увеличением дозы вводимого озона наблюдается увеличение процессов ПОЛ, проявляющееся в увеличении содержания ДК и МДА в плазме и эритроцитарной массе, наиболее выраженное при максимальной концентрации, которое сопровождается истощением антиоксидантного потенциала. Озон низкой концентрации не вызывает изменения прооксидантно-антиоксидантного состояния, а озон средней дозы приводит к увеличению содержания продуктов ПОЛ, которое компенсируется повышением антиоксидантной активности организма.

Литература

1. Озонотерапия в лечении больных пожилого возраста с ишемической болезнью сердца / К. Н. Конторщикова [и др.] // Биорадикалы и Антиоксиданты. – 2021. – Т. 8, № 2. – С. 80-84.

2. Correction of Metabolic Indicators of Erythrocytes and Myocardium Structure with Ozonized Red Blood-Cell Mass / A.V. Deryuginaa [et al.] // Cell and Tissue Biology. – 2021. – Vol.12, №3. – P. 207-212.

CHARACTERISTICS OF OXIDATIVE STRESS CAUSED BY OZONE

Voloshko P. E., Melenets M. A., Rabkovskaya E. M.

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

marysya.melenets@mail.ru

The use of ozone in medical practice is one of the promising modern methods of non-drug influence on the human body. The use of ozone is allowed by moderate activation of oxidative processes, which reflects its effect on the parameters of the body's state. With an increase in the dose of administered ozone, an increase in lipid peroxidation processes is observed, an increase in the antioxidant activity of this organism is compensated for when using average concentrations of this gas.

ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ПЕРЕХОДА ХРОНИЧЕСКОГО ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА С В ЦИРРОЗ ПЕЧЕНИ

Гаврилович Е. Ю., Шпаковский А. Ю.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

katagavrilovic550@gmail.com

Введение. Одно из наиболее частых заболеваний печени – Гепатит С. Гепатит С – это хроническое инфекционное медленно прогрессирующее заболевание, относящееся к группе парентеральных вирусных гепатитов и часто характеризующееся субклиническим проявлением острой стадии, формированием хронической формы с очень медленной трансформацией в цирроз печени и гепатоцеллюлярную карциному.