

хотя есть и те, кто готов на безвозмездную помощь и в любое свободное время (20,6%). В большинстве своем наши респонденты готовы помогать или 1 раз в месяц (38,8%), или 1 раз в неделю (33,5%).

Препятствует участию молодежи в добровольческой деятельности, по мнению респондентов, нехватка времени (45,9%), информации (14,7%), материальных возможностей (12,4%), равнодушие к проблемам общества (10%), отсутствие опыта (7,1%), стимулов (5,9%).

Выводы. Волонтерская деятельность на факультете иностранных учащихся имеет большой потенциал: 56,5% желающих заниматься волонтерской деятельностью уже имеют опыт в этой сфере, но не всегда задействованы в добровольческих инициативах. Среди ключевых мотивов занятия волонтерством можно выделить альтруистические (желание помогать) и прагматические (приобретение профессионального опыта), что в целом способствует формированию профессионально-ценностных основ личности врача. Основными препятствиями для занятия добровольчеством студенты называют нехватку времени, но, с другой стороны, отмечают, что могут заниматься волонтерством в выходные дни и в вечернее время. Все полученные результаты могут являться теоретической основой для совершенствования волонтерского движения на факультете иностранных учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Развитие студенческого волонтерства. Результаты мониторинга информации о тенденциях развития высшего образования в мире и в России / Л. В. Константинова, Е. В. Шубенкова, А. П. Кошкин [и др.]. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2024. – Вып. 17. – 136 с.

ЗНАЧЕНИЕ ГАЗОТРАНСМИТТЕРА МОНООКСИД АЗОТА ПРИ СИСТЕМНОМ ВВЕДЕНИИ ОЗОНА НА ОРГАНИЗМ

**Меленец М. А., Гуляй И. Э., Волошко П. Э., Володина А. А.,
Чжунчжэн**

Гродненский государственный медицинский университет

Актуальность. Озонотерапия является развивающимся и довольно высокоэффективным методом реабилитации организма при различных патологиях. Концентрации озона, применяемые с терапевтической целью, значительно ниже тех, которые способны вызвать развитие повреждающих процессов, и в этом случае данный газ способен оказывать антигипоксический,

противовоспалительный, противовирусный, обезболивающий и другие эффекты. Вероятно, что данные эффекты озона могут быть связаны с его влиянием на сродство гемоглобина к кислороду (СГК) и систему газотрансмиттеров. Монооксид азота (NO) защищает организм от окислительного стресса, который возникает из-за активных форм кислорода и азота, а также он принимают участие в изменении функциональных свойств гемоглобина [1], вероятно, изменяя его сродство к кислороду и таким образом влияя на транспорт O_2

Цель – оценить значение газотрансмиттера монооксид азота при системном введении озона на организм

Методы исследования. Эксперимент выполняли на белых крысах-самцах (n=68) массой 250 – 300 г. Животных разделили на 5 групп: контрольная (1-я группа), которой внутривенно в течение 10-ти суток вводили по 1,0 мл 0,9% раствора NaCl и 4 опытных группы (2-я – 5-я группы), которым, на протяжении 10 суток (пятикратно) осуществляли введение озонированного 0,9%-ного раствора NaCl с концентрацией озона 10 мкг/кг, и кроме того ежедневно вводили по 1 мл растворов, содержащих вещества, корректирующие содержание монооксид азота (3-я – L-аргинин 100 мг/кг (Sigma-Aldrich), 4-я – N(ω)-nitro-L-arginine methyl ester 20 мг/кг (L-NAME, Sigma-Aldrich), 5-ая – комбинация данных двух веществ). Раствор с заданной концентрацией озона получали путем его барботирования при скорости потока 1 л/мин с помощью озонотерапевтической установки УОТА-60-01 (ООО «Медозон», Россия), в которой осуществлялся контроль концентрации данного фактора. Содержание NO в плазме крови оценивали спектрофотометрическим методом с реактивом Грисса по суммарному уровню нитратов/нитритов. Достоверность полученных данных, с учётом размеров малой выборки, множественных сравнений, оценивали с использованием U-критерия Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Суммарное содержание NO_3^-/NO_2^- в плазме крови под действием озона увеличивается в сравнении с контролем. При добавлении L-аргинина в этих условиях наблюдается рост концентрации нитрат/нитритов по сравнению с группой, в которой вводили только озон. В условиях введения L-NAME содержание данного газотрансмиттера снизилось в сравнении с группой, которой вводили только озонированный 0,9% раствор NaCl. Добавление комбинации L-аргинина и L-NAME в условиях действия озона не приводило к увеличению содержания NO по сравнению с группой, которой вводили только озон.

Озон может оказывать влияние на синтез монооксида азота различными путями: через действие на NO-синтазу и на экспрессию белков теплового шока. NO может образовываться в организме за счет увеличения активности различных изоформ NO-синтаз (индуцибельной, нейрональной и эндотелиальной), но наиболее значимой по вкладу является последняя, за счет активности которой обеспечивается синтез более 90% NO от общего количества, образующегося в организме [2]. Так, в опытах на крысах при сахарном диабете при интраперитонеальном введении озона в концентрации 60 мкл/мл наблюдается

увеличение экспрессии данной изоформы NO-синтазы (от $1,47 \pm 2,06$ до $19,28 \pm 3,40$ нг/мл) и отсутствие активации индуцибельной и нейрональной [3]. O_3 оказывает влияние на синтез NO также через усиление экспрессии белков теплового шока [4]. Согласно данным этих авторов, обработка плазмы озон-кислородной смесью, содержащей O_3 средней концентрации в ней (40 мкг/мл), приводит к увеличению экспрессии белков теплового шока и, соответственно, к увеличению содержания монооксид азота, тогда как более низкие и высокие дозы данного фактора оказываются менее результативными. Вероятно, белки теплового шока регулируют активность ферментов, синтезирующих NO, а именно связываясь с эндотелиальной NO-синтазой (eNOS), поддерживая ее нормальную структуру и функционирование. Существует два основных механизма регулирования активности eNOS через изменения в ассоциациях с белками теплового шока. Первый включает замещение кальмодулина кавеолином и дегликозилирование треонина 497, что приводит к активации eNOS, а второй – связывание белков теплового шока с eNOS и активации серин/треониновой киназы, что вызывает фосфорилирование серина и повышает активность eNOS [5].

Выводы. Таким образом, результаты, проведенных нами исследований свидетельствуют о том, что увеличение уровня нитрат/нитритов при действии озона, в условиях введения L-аргинина имеет значение для проявления физиологических эффектов данного фактора, в частности изменение кислородтранспортной функции крови.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билецкая, Е. С. Роль озона в адаптивных изменениях эритроцитарного звена / Е. С. Билецкая, В. В. Зинчук // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2023. – Т. 21, № 5. – С. 443–452.
2. Kelm, V. Endothelial dysfunction in human coronary circulation: relevance of the L-arginine-NO pathway / V. Kelm, J. Rath // Basic Res Cardiol. – 2001. – Vol. 96. – P. 107-127.
3. Effects of ozone treatment on penile erection capacity and nitric oxide synthase levels in diabetic rats / A. Colakerol, M. Z. Temiz, H. H. Tavukcu [et al.] // Int J Impot Res. – 2019. – Vol. 33, № 5. – P. 1-8.
4. Ozonation of human blood induces a remarkable upregulation of hemeoxygenase and heat stress protein-70 / V. Bocci, C. Aldinucci, F. Mosci [et al.] // Hindawi Publishing Corporation Mediators of Inflammation. – 2007. – Vol. 2007. – P. 1-6.
5. Differential effects of heat shock protein 90 and serine 1179 phosphorylation on endothelial nitric oxide synthase activity and on its cofactors / Ch. Yuanzhuo, B. Jiang, Y. Zhuang [et al.] // PLoS One. – 2017. – Vol. 12, № 6. – P. 1-14.