

данного направления в оперативной хирургии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трансплантация почки в Гродненской области / С.Э. Савицкий [и др.]. – Гродно: Гродн. гос. ун-т, - 2013. – 122 с.
2. Данович Г.М. Трансплантация почки. Возможности лечения пациентов в терминальной стадии хронической почечной недостаточности / Г.М. Данович 5 изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 845 с.
3. SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: A User`s Manual / J.E. Ware [et al.]; ed.: M. Kosinski, S.D. Keller. – The Health Institute – New England Medical Center. Boston, Mass., 1994. – 191 p.

ОЗОН, КАК ФАКТОР, ИЗМЕНЯЮЩИЙ КИСЛОРОДЗАВИСИМЫЕ ПРОЦЕССЫ КРОВИ В ОПЫТАХ IN VITRO

Билецкая Е.С., Гуляй И.Э., Зинчук В.В.

Гродненский государственный медицинский университет

Актуальность. Озон был открыт в середине девятнадцатого века, и было доказано, что он оказывает положительное терапевтическое действие при различных патологиях. Обширные исследования подтверждают низкий процент возникновения побочных реакций в пределах допустимых концентраций данного газа [1]. Озонотерапия способствует увеличению концентрации кислорода в организме, улучшает микроциркуляцию, а также уменьшает окислительный стресс [2].

Цель. Изучение влияния озона на кислородзависимые процессы крови в опытах *in vitro* при различных экспозициях воздействия данного фактора.

Методы исследования. Опыты выполнялись на 20-ти белых крысах-самцах массой 250-300г. Под адекватным наркозом (50 мг/кг тиопентала натрия интраперитонеально) проводили забор смешанной венозной крови из правого предсердия.

Объектом исследования явилась кровь, которая была разделена на 4 экспериментальные группы, по 10 проб в каждой: 1-я контрольная – вводили 0,9%-й раствор хлорида натрия. В кровь остальных вводили озонированный 0,9% NaCl с концентрацией O₃ 2 мг/л (2-я), 6 мг/л (3-я), 10 мг/л (4-я). Время инкубации составило 30 и 60 минут.

Изотонический раствор 0,9% NaCl барбатировался озono-кислородной смесью при помощи озонотерапевтической установки УОТА-60-01-Медозон (Россия).

Показатели кислородтранспортной функции крови, такие как напряжение кислорода (pO₂), степень оксигенации (SO₂ и кислотно-основного состояния:

напряжение углекислого газа ($p\text{CO}_2$), стандартный бикарбонат (SBC), реальный/стандартный недостаток (избыток) буферных оснований (ABE/SBE), гидрокарбонат (HCO_3^-), концентрация водородных ионов (pH), общая углекислота плазмы крови (TCO_2) определяли при 37°C на газоанализаторе Stat Profile pHox plus L.

Сродство гемоглобина к кислороду (СГК) определяли по показателю $p50$ ($p\text{O}_2$ крови при 50% насыщении ее кислородом) спектрофотометрическим способом при температуре 37°C , pH 7,4, $p\text{CO}_2$ 40 мм рт. ст. ($p50_{\text{станд}}$), а затем рассчитывали $p50$ при реальных условиях этих показателей ($p50_{\text{реал}}$) по формуле J.W. Severinghaus

Содержание малонового диальдегида (МДА) в плазме и эритроцитах определяли по взаимодействию с 2'-тиобарбитуровой кислотой. Уровень диеновых конъюгатов (ДК) определяли по интенсивности поглощения липидным экстрактом монохроматического светового потока в области спектра 232–234 нм, характерного для конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов. Для определения активности каталазы в гемолизатах использовали метод М. Королюк, основанный на спектрофотометрической регистрации количества окрашенного продукта реакции H_2O_2 с молибденовокислым аммонием. Концентрацию α -токоферола и ретинола определяли по методу S.L. Taylor на спектрофлуориметре SM 2203 «СОЛАР» (Беларусь). Продукцию NO оценивали по суммарному количеству нитрат/нитритов ($\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$) с помощью реактива Грисса. Интенсивность окраски оценивали на спектрофотометре «СОЛАР» PV1251C при длине волны 540 нм против контрольной пробы. Концентрацию сероводорода (H_2S) в плазме крови определяли спектрофотометрическим методом, основанном на реакции между сульфид-анионом и кислым раствором р-фенилендиамина в присутствии хлорного железа. Была использована непараметрическая статистика с применением программы «Statistica 10.0».

Результаты и их обсуждение. В опытных группах при каждом последующем увеличении концентрации данного фактора отмечается уменьшение $p\text{CO}_2$ при экспозиции 30 и 60 минут. Так, в группе с концентрацией O_3 2 мг/л наблюдается уменьшение данного показателя до 37,1 [36,1; 39,4] ($p < 0,05$) и до 33,9 [31,1; 39,2] ($p < 0,05$) мм рт. ст. по сравнению с контролем (39,6 [38,4; 40,2] и 39,9 [37,3; 41,9] мм рт. ст.) при двух рассматриваемых экспозициях, соответственно. В крови животных, которая подвергалась воздействию озонированного 0,9% NaCl, наблюдается сдвиг реакции крови в щелочную сторону, что подтверждается ростом значения pH до 7,371 [7,362; 7,391] ($p < 0,05$) при экспозиции 30 минут и до 7,394 [7,382; 7,421] ($p < 0,05$) при экспозиции 60 минут в группе с минимальной концентрацией O_3 по сравнению с контролем. Так же, установлено значимое снижение значения концентрации HCO_3^- в группе с концентрацией O_3 2 мг/л при экспозиции 30 и 60 минут. Подобная динамика изменений наблюдалась и по отношению к показателям TCO_2 , SBC.

При инкубации крови различной концентрацией O_3 отмечается выраженный

рост напряжения кислорода. Так в группе с концентрацией O_3 2 мг/л этот параметр возрастает с 22,2 [19,6; 23,3] до 24,7 [21,9; 28,7] ($p < 0,05$) мм рт. ст. при экспозиции 30 минут и с 22,1 [19; 23,1] до 24,7 [21,4; 28,5] ($p < 0,05$) мм рт. ст. при экспозиции 60 минут. При наибольшей концентрации (10 мг/л) O_3 отмечается наибольший прирост pO_2 до 31,4 [29,2; 33,4] ($p < 0,05$) мм рт. ст. при экспозиции 30 минут и до 30,9 [28,6; 32,9] ($p < 0,05$) мм рт. ст. при экспозиции 60 минут. Подобная тенденция наблюдается и по отношению к степени насыщения крови кислородом, которая возрастает до 39,2 [37,6; 40,7] ($p < 0,05$) % при экспозиции 30 минут и до 38,7 [36,8; 40,8] ($p < 0,05$) % при экспозиции 60 минут в сравнении с контролем.

Показатель значения СГК $p50_{\text{реал}}$ при воздействии данным фактором возрастает. Отмечается его увеличение при концентрации O_3 2 мг/л с 28,9 [27,2; 31,3] в контроле, до 31,6 [28,6; 36,1] ($p < 0,05$) мм рт. ст. (при экспозиции 30 минут) и с 28,4 [27,3; 29,3] в контрольной группе до 32,2 [28,5; 37,9] мм рт. ст. ($p < 0,05$) (при экспозиции 60 минут), что свидетельствует о сдвиге КДО вправо. Схожая динамика изменений была и по показателю $p50_{\text{станд}}$. При этом его значения возрастали с 26,8 [26,2; 31,7] до 31,8 [27,1; 33,6] ($p < 0,05$) мм рт. ст. при экспозиции 30 минут.

Содержание МДА в эритроцитарной массе увеличивается с 4,08 [3,41; 5,78] до 12,49 [12,09; 14,20] ($p < 0,05$), до 16,96 [13,82; 18,42] ($p < 0,05$), до 17,43 [13,93; 20,11] ($p < 0,05$) мкмоль/л при концентрации O_3 2, 6, 10 мг/л соответственно. Подобная тенденция наблюдается и в отношении уровня ДК в эритроцитарной массе, которые возрастали с 18,21 [16,77; 18,29] до 22,64 [21,05; 25,55] ($p < 0,05$) ЕД/мл при концентрации O_3 10 мг/л. Активность каталазы возрастает, наиболее значимо на 22,8% ($p < 0,05$) и на 29,8% ($p < 0,05$) в группах с концентрацией O_3 6 и 10 мг/л. Содержание α -токоферола по сравнению с контролем увеличилось на 31,27% ($p < 0,05$), на 67,04% ($p < 0,05$) и на 53,44% ($p < 0,05$) в группах с концентрацией O_3 2, 6, 10 мг/л соответственно. Также отмечается рост уровня ретинола (на 18,8% ($p < 0,05$) при концентрации O_3 2 мг/л). Суммарное содержание NO_3/NO_2 в плазме крови в группах с концентрацией O_3 2 мг/л, 6 мг/л, 10 мг/л увеличивается до 19,76 [17,28; 26,51] ($p < 0,05$); 26,43 [25,07; 35,35] ($p < 0,05$); 33,12 [30,07; 38,14] ($p < 0,05$) мкмоль/л, соответственно, в сравнении с контролем (17,05 [16,77; 18,72] мкмоль/л). Уровень другого газотрансмиттера H_2S также возрастает с 4,43 [3,46; 4,7] до 7,58 [7,11; 8,7] ($p < 0,05$) мкмоль/л (концентрация 10 мг/л).

Выводы. Таким образом, инкубация крови с озонированным физиологическим раствором в диапазоне концентраций от 2 до 10 мг/л обуславливает изменение кислородтранспортной функции крови, проявляющееся в увеличении pO_2 , SO_2 и уменьшении СГК, выраженность которых усиливается с увеличением концентрации озона. Действие данного фактора обуславливает изменения прооксидантно-антиоксидантного баланса крови, проявляющееся увеличением уровня ДК, МДА в эритроцитарной массе, а также ростом активности каталазы, концентраций ретинола и α -токоферола. Влияние озона проявляется в росте таких газотрансмиттеров, как NO и H_2S .

ЛИТЕРАТУРА

1. Repeated ozone exposure exacerbates insulin resistance and activates innate immune response in genetically susceptible mice / Zhong J. [et al.] // *Inhalation Toxicology*. – 2016. – Vol. 28, № 9. – P.383–392.

2. Clinical utility of ozone therapy for musculoskeletal disorders / Seyam O. [et al.] // *Medical Gas Research*. – 2018. – Vol.8, №3. – P.103–110.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ И АНАЛИЗА РЕЧИ

Бич Н.Н.

Гродненский государственный медицинский университет

Актуальность. Аутизм – актуальная проблема в современном обществе. В качестве вспомогательного средства ее диагностирования и анализа рассмотрена автоматизированную систему регистрации и анализа речи.

Система регистрации и анализа речи – совокупность программно-аппаратных технических средств (ТС), имеющих целью регистрацию выхода единиц (слов, отдельных звуков) речи у определенного человека. В настоящее время, подобные программно-аппаратные комплексы являются неотъемлемой частью систем безопасности и обладают значительным потенциалом. Они способны взаимодействовать с другими информационными системами, которые применимы в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Чтобы быть конкурентоспособной на рынке, любое подобное ТС должна постоянно развиваться и внедрять новые технологии. В качестве таких технологий одними из наиболее перспективными являются речевые технологии [1].

Под речевыми технологиями в компьютерном мире подразумевают целый конгломерат программных и аппаратных средств, позволяющих осуществлять прежде всего синтез и распознавание человеческой речи, а также разработку средств, позволяющих создавать системы обработки речи (т.е. инструментарий разработчика). Под синтезом речи следует понимать такое звуковое представление какой-либо информации, которое воспринимается человеком как речь. Для людей, у которых речь является основным способом обмена информацией, очень важны качественные характеристики синтезируемой речи. Однако в более широком смысле распознавание речи подразумевает определение ее смыслового содержания. С распознаванием речи тесно связаны многие задачи. Например, управление техническими средствами при помощи голоса (голосовой набор телефонного номера, включение и выключение бытовых электроприборов, голосовое управление компьютером), использование адаптационных возможностей, которые могут быть предоставлены людям с ограничением