

изменения позволяют рассматривать озон как фактор, активно влияющий на кислородтранспортную функцию крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конторщикова, К. Н. Озонотерапия в лечении больных пожилого возраста с ишемической болезнью сердца / К. Н. Конторщикова, О. В. Масленников, И. Е. Окрут // Биорадикалы и Антиоксиданты. – 2021. – Т. 8, № 2. – С. 80-84.
2. Oxygen-Ozone Therapy of Musculoskeletal Neck Pain: A Review / J. Jandura, M. Vajda, M. Cech [et al.] // J. Pers. Med. – 2024. – Vol. 14, № 3. – P. 1-14.
3. Зинчук, В. В. Эффект озона на кислородтранспортную функцию крови и содержание газотрансммиттеров (монооксид азота и сероводорода) у крыс / Зинчук В. В., Меленец М. А., Гуляй И. Э. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2025. – Т. 111, № 9. – С. 1441-1452.
4. Burtis, C. A. Tietz Textbook of Clinical Chemistry / C. A. Burtis, E. R. Ashwood – 3rd ed. – Philadelphia : W. B. Saunders Co., 1999. – 1136 с.
5. Серов, В. Н. Методы системного применения озона в медицинской практике / В. Н. Серов // Биорадикалы и Антиоксиданты. – 2022. – Т.9, № 1-2. – С. 41-76.
6. Treatment of Femoral Head Osteonecrosis with Ozone Therapy: Pilot Trial of a New Therapeutic Approach / J. X. An, G. P. Wu, K. Niu, Y. P. Wei // Pain Physician. – 2022. – № 25. – P. 43-54.

РОЛЬ ПЛАЗМЫ, ОБОГАЩЁННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ, В ПОДДЕРЖАНИИ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА

Шапутько М. Н., Сунь Тяньтянь

*Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Беларусь*

Введение. Обогащенная тромбоцитами плазма является трансплантатом аутогенного происхождения, который изготавливается из нативной венозной крови, и представляет собой плазму крови, содержащую увеличенную в пять раз концентрацию тромбоцитов, чем и обуславливается ее терапевтический эффект [1, с. 13].

Плазмолифтинг представляет перспективное направление так как плазма, обогащённая тромбоцитами, богата факторами роста, цитокинами и гормонами, которые способствуют естественному заживлению, ускоряют регенерацию тканей и нормализуют прооксидантно-антиоксидантный баланс [2, с. 2].

Цель. Оценка влияния плазмы, обогащённой тромбоцитами на активность процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы в организме.

Методы исследования. Эксперимент выполнен на белых беспородных крысах-самцах (n=50) массой 250 – 300 г., содержащихся в стандартных условиях вивария. Забор смешанной венозной крови проводили в условиях адекватного наркоза (50 мг/кг тиопентала натрия) из правого предсердия в

предварительно подготовленный шприц с гепарином натрия, из расчета 50 ЕД на 1 мл крови. Животных разделили на 5 групп: контрольная (n=10), которой двукратно внутримышечно вводили по 0,15 мл 0,9% раствора NaCl и 4 опытные (n=10), которым двукратно осуществляли введение 0,15 мл плазмы, обогащённой тромбоцитами. Животных опытных групп выводили из эксперимента на 5-е, 10-е, 21-е и 28-е сутки. Плазму, обогащённую тромбоцитами, получали методом центрифугирования в пробирках с гепарином лития и разделительным гелем.

Активность свободнорадикальных процессов оценивали по содержанию продуктов перекисного окисления липидов (диеновые конъюгаты). Уровень диеновых конъюгатов в эритроцитарной массе определяли по интенсивности поглощения липидным экстрактом монохроматического светового потока в области спектра 233 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. Измерение проводили на спектрофлуориметре СМ 2203 («СОЛАР», Беларусь) по отношению к контролю, в который вместо биологического материала добавляли дистиллированную воду. Расчёт содержания ДК производили в относительных единицах и выражали в виде ЕД/мл.

Концентрацию МДА (ТБК-реагирующих продуктов) оценивали по взаимодействию с 2'-тиобарбитуровой кислотой (ТБК), которая при нагревании в кислой среде приводит к образованию триметинового комплекса розового цвета. Интенсивность окраски по отношению к контролю измеряли спектрофотометрически на спектрофотометре РV1251С («СОЛАР») при длине волны 535 нм. Концентрацию МДА выражали в мкмоль/л.

Для определения активности каталазы в гемолизатах использовали метод Корольюк, основанный на спектрофотометрической регистрации количества окрашенного продукта реакции H_2O_2 с молибденово-кислым аммонием, имеющим максимальное светопоглощение при длине волны 410 нм. Активность каталазы выражали на г Нб (ммоль H_2O_2 /мин/г Нб). За единицу активности принимали количество фермента, катализирующее образование 1 ммоль продукта за 1 мин в условиях испытания.

Определение содержания глутатиона в гемолизатах эритроцитов осуществляли по образованию комплекса восстановленного глутатиона с реактивом Элмана, регистрируемого при длине волны 412 нм на спектрофотометре РV1251С (ЗАО «СОЛАР», Беларусь).

Данные обрабатывали с использованием методов непараметрической статистики с применением пакета программ Statistica 10.0. Достоверность полученных данных, с учётом размеров малой выборки, множественных сравнений, оценивали с использованием U-критерия Манна-Уитни. Критический уровень значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. После двукратного введения 0,15 мл плазмы, обогащённой тромбоцитами, наблюдается снижение уровня диеновых

конъюгатов в эритроцитах. Положительный эффект тромбоцитарной плазмы достоверно проявляется на 5-е, 10-е, 21-е и 28-е сутки по сравнению с контролем. На 5-е сутки наблюдается снижение уровня диеновых конъюгатов, что свидетельствует о быстром антиоксидантном эффекте. На 10-е сутки уровень данного показателя продолжает снижаться, подтверждая устойчивое действие плазмы, обогащённой тромбоцитами. На 21-е и 28-е сутки эффект сохраняется, доказывая длительное влияние тромбоцитарной плазмы на окислительный стресс. Использование плазмы, обогащённой тромбоцитами, также снижает уровень малонового диальдегида на 5, 10 и 28 сутки.

Также наблюдалось влияние обогащённой тромбоцитами плазмы на активность ферментов антиоксидантной системы в эритроцитарной массе, таких как глутатион и каталаза. На 5-е сутки происходило первое повышение уровня глутатиона, на 10 сутки уровень глутатиона становился менее выраженным. На 21 и 28 сутки уровень глутатиона продолжался увеличиваться. Первое повышение уровня каталазы наблюдалось на 10 сутки, а максимального повышения достигло на 21-е сутки. На 28 сутки активность каталазы незначительно снизилась, но всё ещё оставалась выше контрольного уровня, что также подтверждает устойчивый эффект плазмы, обогащённой тромбоцитами.

Выводы. Таким образом, результаты проведенных нами исследований демонстрируют, что двукратное внутримышечное введение плазмы, обогащённой тромбоцитами, препятствовало окислительному стрессу, о чём свидетельствует понижение уровня перекисного окисления липидов (малонового диальдегида и диеновых конъюгатов) и повышение уровня глутатиона и активности каталазы. Следовательно, плазма снижала окислительный стресс и усиливала механизмы антиоксидантной защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обогащенная тромбоцитами плазма в стоматологии: свойства, применение, протоколы приготовления (обзор литературы) / О. О. Илюнина, Л. А. Зюлькина, В. В. Щетинин, Е. Н. Шастин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2025. – № 2 (74). – С. 12-28.
2. Platelet-Rich Plasma (PRP) and Injectable Platelet-Rich Fibrin (i-PRF) in the Non-Surgical Treatment of Periodontitis—A Systematic Review / W. Niemczyk, K. Janik, Ja. Żurek [et al.] // International Journal of Molecular Sciences. – 2024. – Vol. 25, № 12. – P. 6319.