

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСА ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Зинчук Вл. В.¹, Глуткина Н. В.²

¹Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь

²Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь
glutkina@mail.ru

Введение. Коронавирусная инфекция характеризуется тем, что у большого количества пациентов наблюдаются серьезные поражения легких, приводящие к тяжелому развитию этой патологии и развитию окислительного стресса, что предполагает целесообразным использование антиоксидантов и иных средств, улучшающих насыщенность крови кислородом. Установлено, что вирус SARS-CoV-2 способен проникать в эндотелиоциты, провоцируя развитие системной дисфункции эндотелия, приводящей к нарушению баланса сосудистого русла в сторону сужения сосудов с последующей ишемией, воспалением и специфическим протромботическим изменениям системы гемостаза [2]. Развитие респираторных вирусных инфекций, включая COVID-19, как правило, сопровождается накоплением в крови и в тканях продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и, соответственно, развитием окислительного стресса, что предполагает целесообразным использование антиоксидантов и иных средств, улучшающих насыщенность крови кислородом [1]. Выяснение механизмов генеза этой легочной патологии и роли в них мелатонина позволит определить наиболее оптимальные подходы ее терапии. В связи с этим представляется важным осуществление исследований по патогенезу COVID-19.

Цель исследования: оценить прооксидантно-антиоксидантный баланс у пациентов при коронавирусной инфекции.

Материалы и методы. Объектом исследования были пациенты с коронавирусной инфекцией COVID-19 (46 чел.), диагноз установлен на основании верификации вируса при качественном определении РНК SARS-CoV-2 в соскобе клеток ротоглотки методом полимеразной цепной реакции, а также на основании типичной клинической картины и характерных для данной патологии изменений в легких по данным рентгеновской компьютерной томографии органов грудной клетки. Степень тяжести вирусной пневмонии определяли по регионарной классификации диагностики и лечению COVID-19, согласно которой отсутствие признаков вирусной пневмонии определялась как КТ-0; легкая форма пневмонии с участками «матового стекла», выраженность патологических изменений менее 25% – КТ-1; умеренная пневмония, поражено 25-50% легких – КТ-2; среднетяжелая пневмония, поражено 50-75% легких – КТ-3; тяжелая форма пневмонии, поражено >75% легких – КТ-4. Данные изменения соответствовали классификации Голландской ассоциации радиологов, CO-RADS 4-5. Все пациенты, участвовавшие в исследовании,

давали письменное информированное согласие. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013 г.). Проведение исследования одобрено этическим комитетом УО «Гродненский государственный медицинский университет».

Интенсивность свободнорадикального окисления липидов оценивали в эритроцитах по уровню первичных (диеновые конъюгаты (ДК)) и промежуточных (малоновый диальдегид (МДА)) продуктов ПОЛ. Уровень ДК 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 «СОЛАР» (Беларусь) при длине волны 233 нм по отношению к контролю. Уровень ДК выражали для эритроцитов в виде $\Delta D_{233}/\text{мл}$. Концентрацию МДА оценивали по взаимодействию с 2'-тиобарбитуровой кислотой, которая при нагревании в кислой среде приводит к образованию триметинового комплекса розового цвета. Интенсивность окраски измеряли на спектрофотометре «СОЛАР» РV1251С (Беларусь) при длине волны 540 нм для эритроцитарной массы. Концентрацию МДА выражали в мкмоль/л.

Содержание компонентов антиоксидантной системы (АОС) оценивали по содержанию восстановленного глутатиона, церулоплазмينا.

Для определения церулоплазмينا в плазме крови использовали модифицированный метод Равина, принцип метода которого основан на окислении р-фенилендамина при участии церулоплазмينا. Содержание восстановленного глутатиона в эритроцитах изучали по модифицированному методу J.Sedlak и R.Lindsay. В основе метода лежит реакция взаимодействия SH-групп глутатиона с 5,5'-дитиобис (2-нитробензойной кислотой) (ДТНБ), способной поглощать свет при длине волны 412 нм.

Статистический анализ данных проводили с помощью программы «Statistica 10.0». Все показатели проверяли на соответствие признака закону нормального распределения с использованием критерия Шапиро-Уилка. Достоверность полученных данных с учетом размеров малой выборки, множественных сравнений, оценивалась с использованием U-критерия Манна-Уитни. Для удобства все показатели выражали в виде медианы (Me) и квартилей (25, 75%). Достоверно значимыми различия между группами считали при $p < 0,05$.

Результаты исследования. По результатам исследования были выявлены нарушения прооксидантно-антиоксидантного равновесия, а именно увеличение концентрации основных показателей активности процессов ПОЛ, снижение факторов антиоксидантной защиты при коронавирусной инфекции.

Наблюдали увеличение ДК и МДА в эритроцитах по сравнению со здоровыми. При этом уровень ДК в эритроцитах увеличился с 17,04 до 21,88 ($p < 0,05$) ЕД/мл. Концентрация МДА в эритроцитах у пациентов до лечения

была выше в сравнении со здоровыми и увеличилась с 1,62 (0,99; 1,83) ($p < 0.05$) мкмоль/л до 6,41 (5,07; 7,65) ($p < 0.05$) мкмоль/л в плазме.

После проведенного лечения наблюдалось снижение уровней ДК в эритроцитарной массе.

При определении показателей антиоксидантной защиты было установлено, что концентрация в плазме церулоплазмينا была ниже по сравнению со здоровыми. Проведенная терапия положительно повлияла на течение болезни. После проведенного лечения уровень показателей АОС (церулоплазмينا, восстановленного глутатиона) увеличился по сравнению с группой до лечения. Так, уровень церулоплазмينا увеличился с 206,5 (167,5; 227,0) ($p < 0,05$) мг/л до 235,5 (212,0; 259,0) ($p < 0,05$) мг/л, содержание восстановленного глутатиона возросло с 15,67 (11,08; 20,97) ($p < 0,05$) мкмоль/г Нь до 21,74 (19,02; 28,76) ($p < 0,05$) мкмоль/г Нь.

Выводы. При коронавирусной инфекции отмечается нарушение прооксидантно-антиоксидантного равновесия, характеризующееся значимым повышением уровня ДК и концентрации МДА в крови и снижением факторов антиоксидантной защиты, что свидетельствует о развитии окислительного стресса у данной категории пациентов.

Литература

1. Кулес, В. Г. Окислительный стресс и воспаление в патогенезе COVID-19 / В. Г. Кулес [и др.] // Российский медицинский журнал. – 2020. – Т.26, №4. – С. 244-247.
2. Тихомирова И. А. Реология крови и микроциркуляция / И. А. Тихомирова // Успехи физиологических наук. – 2023. – Т.54, № 1. – С. 3-25.

CHARACTERISTICS OF THE PROOXIDANT-ANTIOXIDANT BALANCE IN CORONAVIRUS INFECTION

Zinchuk V. V.¹, Hlutkina N. V.²

¹*Grodno University Clinic, Grodno, Belarus*

²*Grodno State Medical University, Grodno, Belarus*

glutkina@mail.ru

The purpose of this study was to evaluate the prooxidant-antioxidant balance in patients with coronavirus infection. With coronavirus infection, there is a violation of the prooxidant-antioxidant balance, characterized by a significant increase in the level of DC and the concentration of MDA in the blood and a decrease in antioxidant protection factors, which indicates the development of oxidative stress in this category of patients.