

УДК 616.72-002: 616-002.2
DOI 10.17721/1728.2748.2022.88.47-50

Ю. Тугаров, асп.,
А. Юет, канд. біол. наук,
Є. Торгалло, канд. біол. наук,
К. Дворщенко, д-р біол. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

КОНЦЕНТРАЦІЯ С-РЕАКТИВНОГО БІЛКА ТА ВМІСТ МОЛЕКУЛ СЕРЕДНЬОЇ МОЛЕКУЛЯРНОЇ МАСИ У ПЛАЗМІ КРОВІ ХВОРИХ НА ОСТЕОАРТРИТ ПІСЛЯ SARS-CoV2-ІНФЕКЦІЇ

Нова коронавірусна хвороба 2019 року (COVID-19) становить вагомую загрозу здоров'ю людей усіх країн світу. Актуальним є прогнозування перебігу хронічних захворювань у людей, що перехворіли на коронавірусну інфекцію. До таких хронічних захворювань належать остеоартрити, на які страждає велика кількість населення. Запалення є невід'ємною складовою розвитку остеоартритів, тому дослідження його маркерів дозволяє оцінити тяжкість перебігу захворювання.

Метою роботи було визначити концентрацію С-реактивного білка та вміст молекул середньої молекулярної маси у плазмі крові хворих на остеоартрит після SARS-CoV2-інфекції. У дослідженні брали участь 28 людей у віці від 39 до 70 років. Добровольці були поділені на такі групи: перша – умовно здорові люди, друга – пацієнти з остеоартритом колінних суглобів II–III ступеня, третя – пацієнти з остеоартритом колінних суглобів II–III ступеня, які перехворіли на COVID-19. Показники запалення визначали у плазмі крові людей. Концентрацію С-реактивного білка визначали турбідиметричним методом. Вміст молекул середньої молекулярної маси визначали скринінговим методом. Обробку результатів дослідження проводили загальноприйнятими методами варіаційної статистики.

Встановлено, що у плазмі крові пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів, які перехворіли на COVID-19, концентрація С-реактивного білка та вміст молекул середньої молекулярної маси зростають у більшому ступені порівняно із групою хворих на остеоартрит колінних суглобів. Виявлені зміни свідчать про розвиток більш інтенсивного запалення у крові хворих на остеоартрит після SARS-CoV2-інфекції. Для розуміння механізмів формування важкого перебігу остеоартриту та можливого розвитку ускладнень у пацієнтів із пост-COVID-19 синдромом необхідно проводити подальші дослідження цієї коморбідної патології.

Ключові слова: SARS-CoV-2, остеоартрит, запалення.

Вступ. Нова коронавірусна хвороба 2019 року (COVID-19) становить вагомую загрозу здоров'ю людей усіх країн світу [1, 2]. Актуальним є прогнозування перебігу хронічних захворювань у людей, що перехворіли на коронавірусну інфекцію. До таких хронічних захворювань належать остеоартрити, на які страждає велика кількість населення. Остеоартрит є хронічним дегенеративним захворюванням суглобів, яке характеризується втратою хрящової тканини у суглобах і зазвичай асоціюється з болем, скутістю, набряком, обмеженням рухливості та погіршення загального стану організму. Остеоартрит має прогресуючий характер та із часом може призвести до повної втрати рухливості суглоба [3].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я 80 % людей старше 65 років мають рентгенологічні ознаки остеоартриту, 60 % із цієї підгрупи мають симптоми захворювання [4]. Старіння, ожиріння, інфекційні захворювання та травми є одними з основних факторів ризику розвитку цього захворювання. На сьогоднішній день до цих етіологічних чинників може приєднатись і хвороба, викликана коронавірусною інфекцією. Відомо, що для SARS-CoV2-інфекції характерний розвиток важких ускладнень, які можуть погіршувати стан пацієнта [5, 6]. Одним з таких наслідків може стати загострення стану хворих на остеоартрит, що посилить його перебіг та ускладнить лікування.

Запалення є невід'ємною складовою розвитку остеоартритів. Залучення запального компонента, що відзначається такими симптомами, як біль у суглобах, набряк і скутість, зараз добре визнано. Запальні цитокіни, хемокіни та інші медіатори запалення виробляються синовієм і хондроцитами, їх можна виміряти в синовіальній рідині пацієнтів з остеоартритом. Активація спричинених запаленням сигнальних, транскрипційних та посттранскрипційних подій сприяє загибелі хондроцитів, що призводить до зниження міцності хрящової тканини суглобу та його дегенерації [7, 8]. Отже, дослідження

показників запалення є важливою складовою для оцінювання інтенсивності перебігу остеоартриту.

Метою роботи було визначити концентрацію С-реактивного білка та вміст молекул середньої молекулярної маси у плазмі крові хворих на остеоартрит після SARS-CoV2-інфекції.

Об'єкт та методи досліджень. У дослідженні брали участь 28 людей віком від 39 до 70 років. Відбір добровольців та встановлення діагнозу в пацієнтів "остеоартрит колінних суглобів II–III ступеня" проводили на базі спеціалізованого медичного центру "Ортоклініка", м. Тернопіль, Україна. На етапі відбору всім хворим проводили рентгенографію колінних суглобів у прямій (передньозадній) та боковій проєкціях. Оцінювання інтенсивності болю та функціонального стану колінних суглобів хворих проводили за допомогою розрахунку індексу WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). Добровольці були поділені на такі групи: перша (n = 10) – умовно здорові люди, друга (n = 11) – пацієнти з остеоартритом колінних суглобів II–III ступеня, до третьої увійшли 7 пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів II–III ступеня, які перехворіли на COVID-19. Всі учасники, що добровільно погодились взяти участь у дослідженні, ознайомилися та підписали відповідну форму інформованої згоди. Дослідження виконані з дотриманням основних положень "Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини", затверджених Гельсінською декларацією (1964–2013), ICH GCP (1996), Директиви ЄС № 609 (від 24.11.1986), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009, № 944 від 14.12.2009, № 616 від 03.08.2012. Вжито всіх заходів для забезпечення анонімності пацієнтів.

Збір біологічного матеріалу проводили на базі спеціалізованого медичного центру "Ортоклініка", м. Тернопіль, Україна. Оцінювали низку показників запалення у плазмі крові донорів всіх дослідних груп.

Концентрацію С-реактивного білка визначали методом кінетичного аналізу [9]. Кількісно концентрацію С-реактивного білка в плазмі крові оцінювали імунотурбідиметрично за допомогою латексного реагенту С-реактивного білка. Вміст молекул середньої молекулярної маси визначали за Габриелян [10] з модифікаціями. Метод базується на осадженні високомолекулярних пептидів і білків біологічних рідин з використанням трихлороцтової кислоти і кількісним визначенням в отриманому центрифугуванні супернатанті середньомолекулярних пептидів за поглинанням у монохромному потоці світла за довжини хвилі 254 нм. Отримані дані тестували на нормальне розподілення за допомогою тесту Шапіро – Уїлка з використанням програмного пакету "GraphPad Prism 8.4.3" ("GraphPad Software Inc.", США). Подальший обрахунок результатів відбувався за допомогою Н-критерію Крускала – Уолліса із пост-тестом Данна. Отримані результати наведені у вигляді середнього арифметичного $\pm$ стандартна похибка середнього. Результати вважали значущими при $p \leq 0,05$.

Результати та їх обговорення. Інформативним показником запалення є С-реактивний білок, який відіграє важливу роль у запальних процесах та відповідях організму на інфекцію, включаючи шлях комплементу, апоптоз, фагоцитоз, вивільнення оксиду азоту (NO) та вироблення цитокінів, зокрема інтерлейкіну-1, інтерлейкіну-6

та фактора некрозу пухлини- α [11]. С-реактивний білок синтезується переважно в гепатоцитах печінки, але також у гладком'язових клітинах, макрофагах, ендотеліальних клітинах, лімфоцитах і адипоцитах. С-реактивний білок виробляється у вигляді гомопентамерного білка, який називається нативним СРБ. Він може необоротно дисоціювати в місцях запалення та інфекції на п'ять окремих мономерів, які називаються мономерними СРБ (мСРБ). З літератури відомо, що мСРБ чинить потужну прозапальну дію на ендотеліальні клітини, ендотеліальні клітини-попередники, лейкоцити та тромбоцити і може посилювати запальну відповідь [12]. Він відомий як біомаркер гострого запалення, але багато широкомасштабних проспективних досліджень демонструють, що СРБ також пов'язаний із хронічним запаленням [13–16].

У проведених нами дослідженнях встановлено, що у групі пацієнтів, хворих на остеоартрит колінних суглобів, у плазмі крові концентрація С-реактивного білка зростає удвічі порівняно з групою умовно здорових людей. При дослідженні концентрації цього показника у плазмі крові пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів, які перехворіли на COVID-19, концентрація С-реактивного білка збільшується у 3,4 раза відносно групи умовно здорових людей та в 1,7 раза порівняно із групою хворих на остеоартрит (табл. 1).

Таблиця 1. Концентрація С-реактивного білка у плазмі крові дослідних груп, $\text{мг} \times \text{л}^{-1}$ ($M \pm m$)

Групи людей	Показник
Умовно здорові ($n = 10$)	$5,97 \pm 0,52$
Остеоартрит ($n = 11$)	$11,65 \pm 1,08^*$
Остеоартрит + COVID-19 ($n = 7$)	$20,05 \pm 1,93^{* \#}$

Примітка. * – $p < 0,05$ відносно контролю; # – $p < 0,05$ відносно групи людей з остеоартритом.

Виявлене збільшення концентрації С-реактивного білка у плазмі крові хворих на остеоартрит свідчить про розвиток запальних процесів в організмі за цього захворювання. За даними літератури [13] припускається участь С-реактивного білка у патогенезі остеоартриту в людини. Наприклад, у пацієнтів з остеоартритом системні рівні СРБ значно підвищені порівняно зі здоровими людьми, які корелюють зі ступенем захворювання (клінічними особливостями та тяжкістю змін суглобу на рентгенографії) [14]. Популяційне дослідження Kerkhof [15] підтвердило ці висновки, і автори припустили, що рівні СРБ на ранніх стадіях остеоартриту можна використовувати як прогностичний маркер прогресування захворювання. Останній висновок був підтверджений мета-аналізом, де було показано, що рівні СРБ значно пов'язані з болем і зниженням фізичної функції хворих, але не з рентгенографією суглобів [16]. Таким чином, у пацієнтів із прогресуючим остеоартритом системні рівні СРБ відображають інтенсивність місцевого запалення суглобів, які передують рентгенологічному прогресуванню.

Нами встановлено, що у плазмі крові пацієнтів із остеоартритом колінних суглобів, які перехворіли на COVID-19, концентрація С-реактивного білка зростає порівняно із хворими на остеоартрит. Враховуючи те, що рівень С-реактивного білка має прогностичне значення як маркер інтенсивності перебігу запалення, отримані дані вказують на більш інтенсивний розвиток запалення у пацієнтів із остеоартритом, що перехворіли на коронавірусну інфекцію.

Біохімічним параметром прогресії запалення є розвиток ендогенної інтоксикації внаслідок порушення метаболічних процесів в організмі. Критерієм ступеня цих розладів є рівень накопичення у тканинах та біологічних рідинах організму проміжних і кінцевих продуктів метаболізму – неідентифікованих токсичних субстанцій, які належать до молекул середньої молекулярної маси від 500 до 5000 дальтон. Їхній хімічний склад дуже неоднорідний і складається із гетерогенної групи речовин. До нього входять такі речовини, як пептиди, глікопептиди, нуклеопептиди, ендорфіни, аміноцукри, поліаміни, багатоатомні спирти, деякі гуморальні регулятори – інсулін, глюкагон, адренокортикотропний гормон, вазопресин, окситоцин, ангіотензин, кальцитонін, ліпофусцин (внутрішньоклітинні комплекси ліпідів і білків), атерогенні окиснені ліпопротеїни, деякі вітаміни, нуклеотиди, олігосахариди, похідні глюкуронових кислот тощо. Серед молекул середньої маси біля 80 % є продуктами порушеного білкового обміну та деструкції тканин. Ці речовини негативно впливають на обмінні процеси в організмі людини. Зокрема, більшість із них володіє нейротоксичною активністю, пригнічує біосинтетичні процеси та активність деяких ферментів, блокує рецептори, роз'єднує процеси окиснення і фосфорилування, змінює іонний мембранний транспорт, еритропоез, фагоцитоз, мікроциркуляцію, лімфодинаміку та спричиняє стан вторинної імунодепресії [17]. Таким чином, утворені ендотоксини володіють високою біологічною активністю, вони здатні спричинити порушення функціону-

вання всіх систем організму та погіршувати перебіг основного захворювання. Вміст молекул середньої маси у крові використовується як маркер інтоксикації різного ґенезу, за допомогою якого оцінюють тяжкість перебігу патологічного процесу.

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що у пацієнтів, хворих на остеоартрит

трет колінних суглобів, у плазмі крові вміст молекул середньої молекулярної маси зростає в 1,3 раза порівняно з групою умовно здорових людей. Виявлено, що у плазмі крові пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів, які перехворіли на COVID-19, рівень цього показника збільшується в 1,5 раза відносно групи умовно здорових людей (табл. 2).

Таблиця 2. Вміст молекул середньої молекулярної маси у плазмі крові дослідних груп, ум. од. (M ± m)

Групи людей	Показник
Умовно здорові (n = 10)	0,321 ± 0,031
Остеоартрит (n = 11)	0,412 ± 0,039*
Остеоартрит + COVID-19 (n = 7)	0,475 ± 0,048*

Примітка. * – p < 0,05 відносно контролю; # – p < 0,05 відносно групи людей з остеоартритом.

Згідно з отриманими нами результатами при остеоартриті в організмі хворих розвивається синдром ендогенної інтоксикації. Підвищений вміст молекул середньої молекулярної маси спричинює токсичну дію на організм та є виявом інтенсивності запального процесу. Виявлене нами накопичення молекул середньої молекулярної маси у плазмі крові пацієнтів з остеоартритом колінних суглобів, які перехворіли на COVID-19, вказує на дисбаланс між утворенням і виведенням продуктів нормального обміну (пептиди, нуклеотиди, аміноцукри, гормони тощо), а також речовин порушеного метаболізму (продукти деградації фібриногену, фрагменти колагену, продукти окиснення ліпідів і білків тощо). Надмірна кількість молекул середньої молекулярної маси може з'єднувати і блокувати клітинні рецептори, тим самим змінюючи внутрішньоклітинний метаболізм і функції організму. Особливо це виявляється при запальних процесах різної локалізації, що призводить до зростання ендогенної інтоксикації [18].

Висновки. Встановлено, що у хворих на остеоартрит колінних суглобів після SARS-CoV2-інфекції у плазмі крові зростає концентрація C-реактивного білка та вміст молекул середньої маси у більшому ступені порівняно з пацієнтами, що страждають на остеоартрит. Отримані дані свідчать про розвиток більш інтенсивного запалення у людей з остеоартритом, які перехворіли на COVID-19. Для розуміння механізмів формування більш важкого перебігу остеоартрити та можливого розвитку ускладнень у пацієнтів з пост-COVID-19 синдромом необхідно проводити подальші дослідження цієї коморбідної патології.

Список використаних джерел

1. SARS CoV2 infection. The longevity study perspectives / D. Lio, L. Scola, R. M. Giarratana et al. // Ageing Res Rev. – 2021, May. – 67. – P. 101299. – doi: 10.1016/j.arr.2021.101299.
2. Tirelli U. Post COVID syndrome: a new challenge for medicine / U. Tirelli, R. Taibi, S. Chirumbolo // Eur Rev Med Pharmacol Sci. – 2021, Jun. – 25(12). – P. 4422–4425. – doi: 10.26355/eurrev_202106_26154.
3. Wood M. J. The genesis of pain in osteoarthritis: inflammation as a mediator of osteoarthritis pain / M. J. Wood, R. E. Miller, A. M. Malfait // Clin Geriatr Med. – 2022, May. – 38(2). – P. 221–238. – doi: 10.1016/j.cger.2021.11.013.
4. Hadi Jassim M. Radiography of osteoarthritis as an abnormal anatomical change in geriatrics / Hadi M. Jassim, H. Y. Shukur, H. W. Rabeea // Wiad Lek. – 2021. – 74(12). – P. 3168–3171.
5. SARS-CoV2 and immunosuppression: A double-edged sword / Q. Lai, G. Spoleitini, G. Bianco et al. // Transpl Infect Dis. – 2020, Dec. – 22(6). – e13404. – doi: 10.1111/tid.13404. Epub 2020 Jul 17.
6. Neurological Involvements of SARS-CoV2 Infection / A. Gasmi, T. Tippairate, P. K. Mujawdiya et al. // Mol. Neurobiol. – 2021, Mar. – 58(3). – P. 944–949. – doi: 10.1007/s12035-020-02070-6.

7. Li Z. Cell Interplay in Osteoarthritis / Z. Li, Z. Huang, L. Bai // Front Cell Dev Biol. – 2021, Aug. – 3(9). – P. 720477. – doi:10.3389/fcell.2021.720477.
8. Synovial inflammation in osteoarthritis progression. / E. Sanchez-Lopez, R. Coras, A. Torres et al. // Nat. Rev. Rheumatol. – 2022, Feb. – 14. – doi: 10.1038/s41584-022-00749-9.
9. Турбидиметрия в лабораторной практике / В. В. Долгов и др. – М.: Реафарм, 2007.
10. Габриэлян Н. И. Скрининговый метод определения средних молекул в биологических жидкостях: метод. рекомендации / Н. И. Габриэлян. – 1985. – С. 11.
11. Sproston Nicola R. Ashworth* Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection / Nicola R. Sproston, J. Jason // Front Immunol. – 2018. – 9. – P. 754. – doi: 10.3389/fimmu.2018.00754
12. C-reactive protein and inflammation: conformational changes affect function / Y. Wu, L. A. Potempa, D. El Kebir, J. G. Filep // Biol Chem. – 2015. – 396. – P. 1181–97. – doi:10.1515/hsz-2015-0149
13. Elevated erythrocyte sedimentation rate and high-sensitivity C-reactive protein in osteoarthritis of the knee: relationship with clinical findings and radiographic severity / M. Hanada, M. Takahashi, H. Furuhashi et al. // Ann Clin Biochem. – 2016. – 53(5). – P. 548–553. – doi:10.1177/0004563215610142
14. Kirwan Increased serum C reactive protein may reflect events that precede radiographic progression in osteoarthritis of the knee / M. Sharif, L. Shepstone, C. J. Elson, P. A. Dieppe // Ann Rheum Dis. – 2000, Jan. – 59(1). – P. 71–4. – doi: 10.1136/ard.59.1.71.
15. Serum C reactive protein levels and genetic variation in the CRP gene are not associated with the prevalence, incidence or progression of osteoarthritis independent of body mass index / H. J. Kerkhof, S. M. Bierma-Zeinstra, M. C. Castano-Betancourt et al. // Ann Rheum Dis. – 2010. – 69(11). – P. 1976e82. – https://doi.org/10.1136/ard.2009.125260.
16. Circulating C reactive protein in osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis / X. Jin, J. R. Beguerie, W. Zhang et al. // Ann Rheum Dis. – 2015. – 74(4):703e10. – https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204494.
17. Sidelnikova V. I. Endogenous intoxication and inflammation: A sequence of reactions and markers' informativeness / V. I. Sidelnikova, A. E. Chernitskii, M. I. Retsky // Agric. Biol. – 2015. – 50. – P. 152–161.
18. Low-grade inflammation as a key mediator of the pathogenesis of osteoarthritis / William H. Robinson, Christin M. Lepus, Qian Wang et al. // Nat Rev Rheumatol. – 2016, Oct. – 12(10). – P. 580–92. – doi: 10.1038/nrrheum.2016.136. Epub 2016 Aug 19.

Reference

1. Lio D., Scola L., Giarratana R. M., Candore G., Colonna-Romano G., Caruso C., Balistreri C. R. SARS CoV2 infection _The longevity study perspectives. Ageing Res Rev. 2021, May; 67:101299. doi: 10.1016/j.arr.2021.101299.
2. Tirelli U., Taibi R., Chirumbolo S. Post COVID syndrome: a new challenge for medicine. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2021, Jun; 25(12):4422–4425. doi: 10.26355/eurrev_202106_26154.
3. Wood M. J., Miller R. E., Malfait A. M. The genesis of pain in osteoarthritis: inflammation as a mediator of osteoarthritis pain. Clin Geriatr Med. 2022, May 38(2); 221–238. doi: 10.1016/j.cger.2021.11.013
4. Hadi Jassim M., Shukur H. Y., Rabeea H. W. Radiography of osteoarthritis as an abnormal anatomical change in geriatrics. Wiad Lek. 2021; 74(12):3168–3171.
5. Lai Q., Spoleitini G., Bianco G., Graceffa D., Agnes S., Rossi M., Lerut J. SARS-CoV2 and immunosuppression: A double-edged sword. Transpl Infect Dis. 2020, Dec; 22(6):e13404. doi: 10.1111/tid.13404. Epub 2020 Jul 17.

6. Gasmi A., Tippairote T., Mujawdiya P. K., Gasmi Benahmed A., Menzel A., Dadar M., Bjørklund G. Neurological Involvements of SARS-CoV2 Infection. *Mol Neurobiol.* 2021, Mar; 58(3):944-949. doi: 10.1007/s12035-020-02070-6.
7. Li Z., Huang Z., Bai L. Cell Interplay in Osteoarthritis. *Front Cell Dev Biol.* 2021, Aug;3(9):720477. doi:10.3389/fcell.2021.720477.
8. Sanchez-Lopez E., Coras R., Torres A., Lane N. E., Guma M. Synovial inflammation in osteoarthritis progression. *Nat Rev Rheumatol.* 2022, Feb; 14. doi: 10.1038/s41584-022-00749-9.
9. V.V. Dolgov [i dr.]. Turbidimetriya v laboratornoj praktike, M.: Re-farm, 2007; c176.
10. Gabrielyan N. I. Skriningovyy metod opredeleniya srednih molekul v biologicheskikh zhidkostyah: Metodicheskie rekomendacii. : Mir; 1985, c. 11.
11. Nicola R. Sproston and Jason J. Ashworth* Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Front Immunol.* 2018; 9: 754. doi: 10.3389/fimmu.2018.00754
12. Wu Y., Potempa L. A., El Kebir D., Filep J. G. C-reactive protein and inflammation: conformational changes affect function. *Biol Chem.* 2015; 396: 1181–97. doi:10.1515/hsz-2015-0149
13. M. Hanada, M. Takahashi, H. Furuhashi, H. Koyama, Y. Matsuyama. Elevated erythrocyte sedimentation rate and high-sensitivity C-reactive protein in osteoarthritis of the knee: relationship with clinical findings and radiographic severity/ *Ann Clin Biochem.* 2016; 53(5): 548-553. 10.1177/0004563215610142
14. M. Sharif 1., L. Shepstone, C. J. Elson, P. A. Dieppe, J. R. Kirwan Increased serum C reactive protein may reflect events that precede radiographic progression in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis.* 2000, Jan; 59(1):71-4. doi: 10.1136/ard.59.1.71.
15. Kerkhof H. J., Bierma-Zeinstra S. M., Castano-Betancourt M. C., de Maat M. P., Hofman A., Pols H. A., et al. Serum C reactive protein levels and genetic variation in the CRP gene are not associated with the prevalence, incidence or progression of osteoarthritis independent of body mass index. *Ann Rheum Dis.* 2010; 69(11):1976e82, <https://doi.org/10.1136/ard.2009.125260>.
16. Jin X., Beguerie J. R., Zhang W., Blizzard L., Otahal P., Jones G., et al. Circulating C reactive protein in osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis.* 2015; 74(4):703e10, <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204494>.
17. Sidelnikova V. I., Chernitskii A. E., Retsky M. I. Endogenous intoxication and inflammation: A sequence of reactions and markers' informativeness. *Agric. Biol.* 2015; 50:152–161.
18. William H. Robinson, Christin M. Lepus, Qian Wang, Harini Raghu, Rong Mao, Tamsin M. Lindstrom, Jeremy Sokolove Low-grade inflammation as a key mediator of the pathogenesis of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.* 2016, Oct; 12(10):580-92. doi: 10.1038/nrrheum.2016.136. Epub 2016 Aug 19.

Надійшла до редколегії 10.03.2022

Отримано виправлений варіант 11.04.2022

Підписано до друку 11.04.2022

Received in the editorial 10.03.2022

Received version on 11.04.2022

Signed in the press on 11.04.2022

Yu. Tuharov, PhD stud.,

A. Huet, PhD,

Ye. Torgalo, PhD,

K. Dvorshchenko, Dr. Hab.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

CONCENTRATION OF C-REACTIVE PROTEIN AND CONTENT OF MIDDLE MOLECULES IN BLOOD PLASMA OF PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS AFTER SARS-CoV 2-INFECTION

The new coronavirus disease of 2019 (COVID-19) poses an important and urgent threat to the health of people around the world. The topical issue is the prediction of chronic diseases in people with coronavirus infection. Such chronic diseases include osteoarthritis, which affects a large population. Inflammation is an integral part of the development of osteoarthritis, so the study of its markers can assess the severity of the disease.

The aim of the study was to determine the concentration of C-reactive protein and molecules of average molecular weight in the blood plasma of patients with osteoarthritis after SARS-CoV2 infection. The study involved 28 people aged 39 to 70 years. Volunteers were divided into the following groups: the first group – relatively healthy people, the second group – patients with osteoarthritis of the knee II-III degree, the third group – patients with osteoarthritis of the knee II-III degree who have recovered from COVID-19. Indicators of inflammation were determined in human blood plasma. The concentration of C-reactive protein was determined by turbidimetric method. The content of molecules of average molecular weight was determined by screening. Processing of research results was carried out by generally accepted methods of variation statistics.

It was found that in the blood plasma of patients with osteoarthritis of the knee joints who recovered from COVID-19, the concentration of C-reactive protein and the content of molecules of average molecular weight increases more compared to the group of patients with osteoarthritis of the knee joints. The identified changes indicate the development of more intense inflammation in the blood of patients with osteoarthritis after SARS-CoV2 infection. To understand the mechanisms of formation of more severe osteoarthritis and the possible development of complications in patients with post-COVID-19 syndrome, it is necessary to conduct further studies of this comorbid pathology.

Keywords: SARS-CoV-2, osteoarthritis, inflammation.