

DOI: 10.26693/jmbs06.03.142

УДК 616.61-008.64-78:616.98:578.834.1 COVID19

Андон'єва Н. М., Колупасє С. М., Дубовик М. Я.,  
Гуц О. А., Валковська Т. Л., Желєзнікова М. О.

### ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ COVID-19 У ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ НИРОК, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗАМІСНУ НИРКОВУ ТЕРАПІЮ

Харківський національний медичний університет, Україна

Пацієнти з хронічною хворобою нирок 5 стадії відносяться до контингенту хворих з найбільш високим ризиком несприятливого перебігу COVID-19.

*Мета роботи* полягала у вивченні розповсюдженості та клініко-лабораторних особливостей перебігу інфекції COVID-19 серед хворих з термінальною стадією хронічної хвороби нирок, які отримують замісну ниркову терапію.

*Матеріали та методи.* У дослідження були включені 172 пацієнти з хронічною хворобою нирок 5 стадії, які знаходилися на замісній нирковій терапії та в яких було діагностовано COVID-19 за період з 01.04 2020 р по 01.04. 2021 р. За видом замісної ниркової терапії всі досліджувані були розподілені на 3 групи: 1 група – 98 (56,9%) пацієнтів які отримували програмний гемодіаліз, 2 група – 60 (34,8%) хворих, які знаходилися на перитонеальному діалізі, 3 група – 14 (8,1%) пацієнтів з трансплантованою ниркою.

У всіх хворих були оцінені основні клініко-лабораторні показники, які характеризують перебіг інфекції COVID-19: лихоманка, діарея, аносмія, сатурація кисню, об'єм ураження легень, рівні загального білку, альбуміну, С-реактивного білку, сечовини, креатиніну, D-дімеру, гемоглобіну, лейкоцитів, тромбоцитів.

*Результати та їх обговорення.* COVID-19 інфекція була діагностована у 172 (38,2%) пацієнтів, переважно більшість яких – 110 (63,9%) складали жінки, середній вік яких становив 47,4±4,6 років. При аналізі клініко-лабораторних показників було виявлено найважчий перебіг захворювання у пацієнтів з нирковим трансплантатом та у хворих, які отримували замісну ниркову терапію за методом гемодіалізу. В групі реципієнтів ниркового трансплантату було відмічено достовірне збільшення рівня D-дімеру, а також більший відсоток ураження легень, у порівнянні з середніми значеннями даних показників серед пацієнтів, які знаходилися

на гемодіалізі та перитонеальному діалізі. Однак летальність в даній групі складала 13,3% і була значно нижчою ніж у групі гемодіалізних хворих – 27,5%.

Слід зазначити, що у пацієнтів, які отримували замісну ниркову терапію методом гемодіалізу, адекватність діалітичної терапії була недостатньою, що призвело до більш виразної загальної запальної реакції, яка характеризувалася найвищим рівнем С-реактивного білка (64,4±5,1 мг/л), в порівнянні з аналогічним показником пацієнтів інших дослідних груп. Перебіг захворювання у пацієнтів на гемодіалізі був також ускладнений анемією.

У пацієнтів, які отримували замісну ниркову терапію за методом перитонеального діалізу інфекція COVID-19 характеризувалася відносно легким перебігом, було відмічено найнижчий відсоток ураження легень (22,0±2,8%) та летальних випадків (11,6%).

*Висновки.* За результатами даного дослідження, захворюваність на COVID-19 серед хворих, які отримують замісну ниркову терапію, складає 38,2%. Більш важкий перебіг захворювання зареєстровано в групі пацієнтів з нирковим трансплантатом, що обумовлено характером коморбідної патології, а також проведенням імуносупресивної терапії. Отримані дані дозволяють розглядати пацієнтів з трансплантованою ниркою в якості групи ризику тяжкого перебігу інфекції COVID-19.

**Ключові слова:** COVID-19, гемодіаліз, перитонеальний діаліз, трансплантація нирки.

**Дана робота є ініціативним дослідженням**

**Вступ.** Коронавірусна інфекція (COVID-19) – гостре інфекційне захворювання, що викликається новим штамом вірусу з роду коронавірусів SARS-CoV-2 та патогенетично характеризується локальним і системним імунозапальним процесом, гіперактивністю коагуляційного каскаду, ендотеліопа-

тією, гіпоксією, що призводить до розвитку мікро- і макротромбозів у судинах легенів, серця, нирок, шлунково-кишкового тракту [1]. Інфекція у деяких випадках має субклінічний, перебіг, але характеризується високою контагіозністю та летальністю [2, 3]. COVID-19 асоційована детальність становить, за різними даними, від 25 до 52% [4]. Основними причинами важкого перебігу COVID-19 є ураження легень у вигляді інтерстиціальної пневмонії, ускладненої гострим респіраторним дистрес синдромом та поліорганна недостатність [5].

Пацієнти з хронічною хворобою нирок (ХХН) 5 стадії відносяться до контингенту пацієнтів з найбільш високим ризиком несприятливого перебігу COVID-19 [6]. Перші дані про перебіг COVID-19 у нефрологічних хворих з'явилися з м Ухань, КНР, де захворюваність серед діалітичних пацієнтів складала 16% [7]. Серцево-судинна система діалітичного хворого є безпосередньою «мішенню» для вірусу, проте не менш небезпечною є актуалізація серцево-судинної коморбідності на тлі важкого перебігу COVID-19 [8].

З урахуванням особливостей проведення замісної ниркової терапії (ЗНТ), що вимагає безперервного, тривалого лікування за життєвими показаннями, зміна режиму діалізу у діалітичних пацієнтів або імуносупресивної терапії у хворих з трансплантованою ниркою загрожує стрімким розвитком ускладнень [9]. В сучасній літературі є невелика кількість публікацій стосовно особливостей перебігу коронавірусної інфекції у пацієнтів з ХХН 5 стадії, в залежності від виду ЗНТ, що зумовлює актуальність даного напрямку наукових досліджень.

**Мета роботи** полягала у вивченні розповсюдженості та клініко-лабораторних особливостей перебігу інфекції COVID-19 серед хворих з термінальною стадією ХХН, які отримують замісну ниркову терапію.

**Матеріал та методи дослідження.** У дослідження були включені 172 пацієнти з хронічною хворобою нирок (ХХН) 5 стадії, які знаходилися на замісній нирковій терапії (ЗНТ) у КНПХОР «Обласний клінічний центр урології і нефрології ім. В.І. Шаповала» (м. Харків), та в яких було діагностовано COVID-19 за період з 01.04. 2020 р по 01.04.

2021 р. За видом ЗНТ всі досліджувані були розподілені на 3 групи: 1 група – 98 (57,0%) пацієнтів які отримували програмний гемодіаліз (ГД), 2 група – 60 (34,9%) хворих, які знаходилися на перитонеальному діалізі (ПД), 3 група – 14 (8,1%) пацієнтів з трансплантованою ниркою (ТН).

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Всі учасники були інформовані щодо цілей, організації, методів дослідження та підписали інформовану згоду щодо участі у ньому, і вжиті всі заходи для забезпечення анонімності пацієнтів.

Наявність COVID-19 інфекції у більшості пацієнтів - 159 (92,4%) -діагностовано на підставі позитивного ПЛР-тесту, у решти хворих – виявленням ІgM, специфічних до коронавірусу.

Лікування пацієнтів проводилося в відповідності з діючими протоколами лікування коронавірусної хвороби [10].

Замісна ниркова терапія на гемодіалізі і перитонеальному діалізі проводилася регулярно, незважаючи на форми коронавірусної інфекції. Сеанси гемодіалізу проводилися в умовах відділення реанімації.

У всіх хворих були оцінені основні клініко-лабораторні показники, які характеризують перебіг інфекції COVID-19: лихоманка, діарея, аносмія, сатурація кисню, об'єм ураження легень, рівні загального білку, альбуміну, С-реактивного білку (СРБ), сечовини, креатиніну, D-дімеру, гемоглобіну, лейкоцитів, тромбоцитів.

Статистична обробка даних, отриманих в процесі дослідження, проводилася з використанням електронних таблиць Microsoft Excel 2016 і програми Statistica 10 (StatSoft, США). Множинні порівняння незалежних вибірок проводилося методом Краскела-Уолліса (відмінності вважали достовірними при  $p < 0,05$ ). Попарне порівняння груп здійснювали при використанні непараметричного

**Таблиця 1** – Гендерна та вікова структура захворюваності та летальності внаслідок інфекції COVID-19 серед пацієнтів з ХХН, які знаходилися на замісній нирковій терапії за період з 01.04.2020р. по 01.04.2021р.

Стать	Вік	1 група ГД		2 група ПД		3 група ТН	
		Кількість	Летальність	Кількість	Летальність	Кількість	Летальність
Чоловіки	20-29	3	1	3		1	
	30-39	8		11		1	
	40-49	13	4	13	2	2	1
	50-59	17	4	3	1	3	
	60-69	16	7	1	1		
	70-79	5	1				
Жінки	20-29	2	2	3			
	30-39	7	1	12		1	
	40-49	10	2	10	2	2	
	50-59	13	1	2		2	
	60-69	15	3	1		2	1
	70-79	6	1	1	1	1	
Всього:		98	27	60	7	15	2

тесту Манна-Уїтні з виправленням Бонферроні (відмінності вважали достовірними при  $p < 0,01$ ).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Згідно реєстру, кількість хворих з хронічною хворобою нирок, які отримували нирковозамісну терапію методом гемодіалізу, перитонеального діалізу, а також пацієнтів з функціонуючим нирковим трансплантатом складала 450. COVID-19 інфекція була діагностована у 172 (38,2%) пацієнтів, переважну більшість складала жінки – 110 (64,0%), середній вік яких становив  $47,4 \pm 4,6$  років (**табл. 1**).

При аналізі клініко-лабораторних показників, найважчий перебіг захворювання мав місце у пацієнтів з нирковим трансплантатом та у хворих, які отримували ЗНТ за методом гемодіалізу (**табл.**

**2**). В групі пацієнтів з нирковим трансплантатом, було відмічено достовірне збільшення рівня Д-дімеру до  $340,0 \pm 30,9$  нг/мл ( $p < 0,05$ ), у порівнянні з середнім значенням даного показника у пацієнтів 1 та 2 груп, яке становило  $240,0 \pm 40,9$  нг/мл і  $160,0 \pm 20,4$  нг/мл відповідно. Підвищений рівень Д-дімеру є маркером активації механізмів тромботворення [11]. Можливою причиною даного явища є вплив імуносупресивної терапії на процеси фібринолізу [12].

Об'єм ураження легень у реципієнтів ниркового трансплантату також був переважаючим і становив  $32,0 \pm 4,8\%$ , однак летальність в даній групі складала 13,3% і була значно нижчою ніж у групі гемодіалізних хворих – 27,5%.

**Таблиця 2** – Клініко-лабораторні показники перебігу інфекції COVID-19 у пацієнтів з ХХН, які знаходяться на замісній нирковій терапії

Показники	1 група ГД	2 група ПД	3 група ТН
СРБ, мг/л	$64,4 \pm 5,1$	$46,0 \pm 3,5^*$	$52,4 \pm 3,1^{* \#}$
Загальний білок, г/л	$60,2 \pm 7,3$	$58,4 \pm 4,0$	$57,3 \pm 10,3$
Альбумін, г/л	$33,5 \pm 4,2$	$32,8 \pm 2,8$	$35,5 \pm 4,2$
Креатинін, мкмоль/л	$764,0 \pm 17,6$	$586,4 \pm 31,6^*$	$176,66 \pm 122,98^{* \#}$
Сечовина ммоль/л	$28,2 \pm 1,5$	$19,8 \pm 6,1^*$	$11,43 \pm 7,19^*$
D-дімер нг/мл	$240,0 \pm 40,9$	$160,0 \pm 20,4^*$	$340,0 \pm 30,9^{* \#}$
Гемоглобін, г/л	$82,6 \pm 3,4$	$90,3 \pm 2,3^*$	$90,3 \pm 2,3^*$
Лейкоцити, Г/л	$12,4 \pm 2,3$	$9,8 \pm 1,7$	$12,4 \pm 2,3$
Тромбоцити, Г/л	$420,0 \pm 23,2$	$360,0 \pm 19,7$	$420,0 \pm 23,2$
Сатурація кисню, %	$94,0 \pm 6,7$	$96,0 \pm 14,2$	$96,0 \pm 14,2$
Об'єм ураження легень, %	$26,0 \pm 3,1$	$22,0 \pm 2,8$	$32,0 \pm 4,8^{* \#}$

**Примітки:** різниця є статистично значущою порівняно з першою групою (\*), з другою групою (#);  $p < 0,01$  за U-критерієм Манна-Уїтні з урахуванням поправки Бонферроні.

Слід зазначити, що у пацієнтів на ЗНТ за методом ГД адекватність діалітичної терапії, визначеної за рівнем сечовини та креатиніну була недостатньою (сечовина –  $28,2 \pm 1,5$ , креатинін  $764,0 \pm 17,6$ ), що призвело до більш виразної загальної запальної реакції, яка характеризувалася найвищим рівнем СРБ ( $64,4 \pm 5,1$  мг/л) в даній групі пацієнтів. Згідно сучасних уявлень підвищення рівня СРБ є раннім біомаркером важкого перебігу коронавірусної інфекції [13, 14, 15]. Перебіг захворювання у пацієнтів на гемодіалізі був також ускладнений анемією: середній рівень гемоглобіну склав  $82,6 \pm 3,4$  г/л і був достовірно нижчим за аналогічний показник у групах пацієнтів, які знаходилися на перитонеальному діалізі та реципієнтів ниркового трансплантату

( $p < 0,05$ ). Достовірних змін за показниками загального білку, альбуміну, лейкоцитів та тромбоцитів між пацієнтами дослідних груп виявлено не було.

Слід зазначити, що у пацієнтів, які отримували ЗНТ за методом перитонеального діалізу інфекція COVID-19 характеризувалася відносно легким перебігом, було відмічено найнижчий відсоток ураження легень ( $22,0 \pm 2,8\%$ ) та летальності (11,6%).

**Висновки.** За результатами даного дослідження, захворюваність на COVID-19 серед хворих, які отримують замісну ниркову терапію, складає 38,2%. Більш важкий перебіг захворювання

zareєстровано в групі пацієнтів з нирковим трансплантатом, що обумовлено характером коморбідної патології, а також проведенням імуносупресивної терапії. Отримані дані дозволяють розглядати пацієнтів з трансплантованою ниркою в якості групи ризику ускладненого перебігу інфекції COVID-19.

**Перспективи подальших досліджень** пов'язані з розробкою оптимальних режимів замісної ниркової терапії у пацієнтів з термінальною стадією хронічної хвороби нирок, ускладненою інфекцією COVID-19.

## References

1. Dhama K, Khan S, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik YS, et al. Coronavirus Disease 2019-COVID-19. *Clin Microbiol Rev.* 2020; 33(4): e00028-20. doi: 10.1128/CMR.00028-20
2. Sallian VS, Wright JA, Vedell PT, Nair S, Li C, Kandimalla M, Tang X, et al. COVID-19 Transmission, Current Treatment, and Future Therapeutic Strategies. *Mol Pharm.* 2021; 18(3): 754-771. doi: 10.1021/acs.molpharmaceut.0c00608
3. Goltsev A, Fuller B, Bondarovich M, Babenko N, Gaevska Y, Buriak I, et al. COVID-19 as a Potential Target for Cryobiology and Cryomedicine. *Probl Cryobiol Cryomed.* 2020; 30(2): 107-31.
4. To KK, Sridhar S, Chiu KH, Hung DL, Li X, Hung IF, et al. Lessons learned 1 year after SARS-CoV-2 emergence leading to COVID-19 pandemic. *Emerg Microbes Infect.* 2021; 10(1): 507-535. doi: 10.1080/22221751.2021.1898291
5. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses.* 2021; 13(2): 202. doi: 10.3390/v13020202
6. Gupta S, Hayek SS, Wang W, Chan L, Mathews KS, Melamed ML, et al. Factors associated with death in critically ill patients with coronavirus disease 2019 in the US. *JAMA Intern. Med.* 2020; 180(11): 1436-1447. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.3596
7. Ma Y, Diao B, Lv X, Liang W, Zhu J, Liu L, et al. 2019 novel coronavirus disease in hemodialysis (HD) patients: Report from one HD center in Wuhan, China [Internet]. *MedRxiv.* 2020; 2020: 20027201. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.24.20027201>
8. Azevedo RB, Botelho BG, Hollanda JVG, Ferreira LVL, Junqueira de Andrade LZ, Oei SSML, et al. Covid-19 and the cardiovascular system: a comprehensive review. *J Hum Hypertens.* 2021; 35(1): 4-11. doi: 10.1038/s41371-020-0387-4
9. Cravedi P, Mothi SS, Azzi Y, Haverly M, Farouk SS, Pérez-Sáez MJ, et al. COVID-19 and kidney transplantation: Results from the TANGO International Transplant Consortium. *Am J Transplant.* 2020; 20(11): 3140-3148. doi: 10.1111/ajt.16185
10. World Health Organization (WHO). COVID-19 Clinical management: living guidance, 25.01.2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1>
11. Rostami M, Mansouritorghabeh H. D-dimer level in COVID-19 infection: a systematic review. *Expert Rev Hematol.* 2020 Nov; 13(11): 1265-1275. PMID: 32997543. doi: 10.1080/17474086.2020.1831383
12. Purroy F, Arqué G. Influence of thromboembolic events in the prognosis of COVID-19 hospitalized patients. Results from a cross sectional study. *PLoS One.* 2021; 16(6): e0252351. doi: 10.1371/journal.pone.0252351
13. Ali N. Elevated level of C-reactive protein may be an early marker to predict risk for severity of COVID-19. *J Med Virol.* 2020; 92(11): 2409-2411. doi: 10.1002/jmv.26097
14. Sadeghi-Haddad-Zavareh M, Bayani M, Shokri M, Ebrahimpour S, Babazadeh A, Mehraeen R, et al. C-Reactive Protein as a Prognostic Indicator in COVID-19 Patients. *Interdiscip Perspect Infect Dis.* 2021; 2021: 5557582. doi: 10.1155/2021/5557582
15. Wang G, Wu C, Zhang Q, Wu F, Yu B, Lv J, et al. C-Reactive Protein Level May Predict the Risk of COVID-19 Aggravation. *Open Forum Infect Dis.* 2020 Apr 29; 7(5): ofaa153. PMID: 32455147; PMCID: PMC7197542. doi: 10.1093/ofid/ofaa153



УДК 616.61-008.64–78:616.98:578.834.1COVID19

**ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ COVID-19 У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК, ПОЛУЧАЮЩИХ ЗАМЕСТИТЕЛЬНУЮ ПОЧЕЧНУЮ ТЕРАПИЮ****Андоньева Н. М., Колупаев С. М., Дубовик М. Я,  
Гуц Е. А., Валковская Т. Л., Железникова М. А.**

**Резюме.** Пациенты с хронической болезнью почек 5 стадии относятся к группе больных с наиболее высоким риском неблагоприятного течения COVID-19.

*Цель работы* заключалась в изучении распространенности и клинико-лабораторных особенностей течения инфекции COVID-19 среди больных с терминальной стадией хронической болезни почек, получающих заместительную почечную терапию.

*Материалы и методы.* В исследование были включены 172 пациента с хронической болезнью почек 5 стадии, получающих заместительную почечную терапию (ЗПТ), у которых был диагностирован COVID-19 за период с апреля 2020 г. по апрель 2021. В зависимости от вида заместительной почечной терапии все исследуемые были распределены на 3 группы: 1 группа – 98 (56,9%) пациентов получавших программный гемодиализ, 2 группа – 60 (34,8%) больных, находившихся на перитонеальном диализе, 3 группа – 14 (8,1%) пациентов с трансплантированной почкой.

У всех больных были оценены основные клинико-лабораторные показатели, характеризующие течение инфекции COVID-19: лихорадка, диарея, аносмия, процент сатурации кислорода, процент поражения легких, уровни общего белка, альбумина, С-реактивного белка, мочевины, креатинина, D- димера, гемоглобина, лейкоцитов, тромбоцитов.

*Результаты и их обсуждение.* COVID-19 инфекция была диагностирована у 172 (38,2%) пациентов, в подавляющем большинстве она определялась у женщин – 110 (63,9%), средний возраст которых составлял 47,4±4,6 лет. При анализе клинико-лабораторных показателей тяжелое течение заболевания имело место у пациентов с почечным трансплантатом и у больных, находившихся на гемодиализе. В группе реципиентов почечного трансплантата было отмечено достоверное увеличение уровня D-димера, а также больший процент поражения легких, по сравнению со средними значениями данных показателей у пациентов, находившихся на гемодиализе и перитонеальном диализе, однако летальность в данной группе составляла 13,3% и была значительно ниже, чем в группе гемодиализных больных – 27,5%.

Следует отметить, что у пациентов, получавших заместительную почечную терапию методом гемодиализа, адекватность диализной терапии была недостаточной, что привело к более выраженной общей воспалительной реакции, которая характеризовалась высоким уровнем С-реактивного белка (64,4±5,1 мг/л), по сравнению с аналогичным показателем пациентов других исследуемых групп. Течение заболевания у пациентов, находившихся на гемодиализе, был также осложнено развитием анемии.

У пациентов, получавших заместительную почечную терапию методом перитонеального диализа, инфекция COVID-19 характеризовалась более легким течением. В данной группе больных отмечен самый низкий процент поражения легких (22,0±2,8%), уровень летальности составил 11,6%.

*Выводы.* Согласно результатам данного исследования, заболеваемость COVID-19 среди больных, получающих заместительную почечную терапию, составляет 38,2%. Более тяжелое течение заболевания зарегистрировано в группе пациентов с почечным трансплантатом, что обусловлено характером коморбидной патологии, а также проведением иммуносупрессивной терапии. Полученные данные позволяют рассматривать пациентов с трансплантированной почкой в качестве группы риска тяжелого течения инфекции COVID-19.

**Ключевые слова:** COVID-19, гемодиализ, перитонеальный диализ, трансплантация почки.

UDC 616.61-008.64–78:616.98:578.834.1COVID19

**Peculiarities of the Course of COVID-19 in Patients with Chronic Kidney Disease Receiving Renal Replacement Therapy****Andoniyeva N. M., Kolupayev S. M., Dubovik M. Ya.,  
Huts O. A., Valkovska T. L., Zhelieznikova M. O.**

**Abstract.** Patients with chronic kidney disease stage 5 belong to the group of patients with the highest risk of complicated course of COVID-19.

*The purpose of the study* was to study the prevalence and clinical and laboratory features of the COVID-19 infection among patients with end-stage of chronic kidney disease who receive renal replacement therapy.

*Materials and methods.* The study included 172 patients with chronic kidney disease stage 5, who were receiving renal replacement therapy and who were diagnosed with COVID-19 for the period from April 2020

to April 2021. According to the type of renal replacement therapy all patients were divided into 3 groups: group 1 – 98 (56.9%) patients who received hemodialysis, group 2 – 60 (34.8%) patients who were on peritoneal dialysis, group 3 – 14 (8.1%) patients with kidney transplantation.

The main clinical and laboratory parameters that characterize the course of the COVID-19 infection such as fever, diarrhea, anosmia, the percentage of oxygen saturation, the percentage of lung damage, levels of total protein, albumin, C-reactive protein, urea, creatinine, D-dimer, hemoglobin, leukocytes, platelets were evaluated.

**Results and discussion.** The COVID-19 infection was diagnosed in 172 (38.2%) patients, the vast majority of whom – 110 (63.9%) patients were women with a mean age of 47.4±4.6 years. The analysis of clinical and laboratory parameters revealed the most severe course of the disease in patients with a kidney transplant and in patients who were on hemodialysis. In the group of renal transplant recipients there was a significant increase in the level of D-dimer, as well as a higher percentage of lung damage, compared with the average values of these indicators among patients on hemodialysis and peritoneal dialysis, but mortality in this group was 13.3% and was significantly lower than in the group of hemodialysis patients – 27.5%.

It should be noted that in patients on renal replacement therapy by the method of hemodialysis, the adequacy of dialysis therapy was insufficient, which led to a more pronounced overall inflammatory response, which was characterized by the highest level of C-reactive protein (64.4±5.1 mg/l), compared with patients in the other study groups. The course of the disease in patients on hemodialysis was also complicated by anemia.

In patients on renal replacement therapy by peritoneal dialysis, the COVID-19 infection was characterized by a mild course, with the lowest percentage of lung damage (22.0±2.8%) and fatalities (11.6%).

**Conclusion.** According to our study, the incidence of COVID-19 among patients receiving renal replacement therapy is 38.2%. A more severe course of the disease was registered in the group of patients with a kidney transplant, due to the nature of comorbid pathology, as well as immunosuppressive therapy. The data obtained allow us to consider patients with a transplanted kidney as a risk group for severe COVID-19 infection.

**Keywords:** COVID-19, hemodialysis, peritoneal dialysis, kidney transplantation.

#### ORCID and contributionship:

Nina M. Andoniev: 0000-0002-8122-8263 <sup>A, E, F</sup>

Sergiy M. Kolupayev: 0000-0001-7128-4555 <sup>A, D, F</sup>

Maria Ya. Dubovik: 0000-0002-0964-6612 <sup>B, C, D</sup>

Olena A. Huts: 0000-0002-9042-4661 <sup>B, C</sup>

Tetiana L. Valkovska: 0000-001-7067-6856 <sup>B</sup>

Maryna O. Zheliezniukova: 0000-0001-9048-4560 <sup>C, E</sup>

---

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,  
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,  
E – Critical review, F – Final approval of the article

#### CORRESPONDING AUTHOR

##### Sergiy M. Kolupayev

Kharkiv National Medical University,

Department of Urology, Nephrology and Andrology n. a. A.G. Podrez

195, Moskovsky Ave., Kharkiv 61037, Ukraine

tel: +380 675732314, e-mail: sm\_kolupayev@ukr.net

*The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.*

Received: 24.04.2021 p.

*Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування*