

УДК 616.61-08:616.98-036.21-036.22(477)

DOI: <https://doi.org/10.22141/2307-1257.14.2.2025.525>Джаббарлі І.Ш.¹ , Іванов Д.Д.¹ , Красюк І.В.¹ , Денова Л.Д.² ,
Завальна І.М.^{1,3} , Лагодич Є.К.¹ ¹Інститут післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна²Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна³ТОВ «Клініка нефрології професора Іванова Д.Д.», м. Київ, Україна

Організація нефрологічної допомоги пацієнтам із термінальною хронічною хворобою нирок і супутньою SARS-CoV-2 інфекцією в умовах воєнного стану: ретроспективне дослідження (2022–2024)

For citation: *Kidneys*. 2025;14(2):125-129. doi: 10.22141/2307-1257.14.2.2025.525

Резюме. Актуальність. Пацієнти із хронічною хворобою нирок (ХХН) є вкрай вразливою категорією під час пандемії через порушення імунної відповіді, часті госпіталізації та залежність від спеціалізованої терапії. SARS-CoV-2 здатен уражати нирки безпосередньо через рецептори ACE2, що експресуються у проксимальних канальцях, й опосередковано через системне запалення та гіперкоагуляцію. У пацієнтів на діалізі COVID-19 пов'язаний із підвищеним ризиком ускладнень, зростанням еритропоєтинової резистентності та високим рівнем летальності. В умовах збройного конфлікту в Україні з початку 2022 року проблема нефрологічної допомоги ускладнилася ризиками фізичної безпеки, переміщенням населення, нестачею ресурсів і зниженням доступності критичних медичних послуг. Вітчизняні джерела описують адаптаційні рішення, зокрема мобільні діалізні команди, релокацію пацієнтів і використання кризових маршрутів. Проте питання ефективності лікування та клінічного прогнозу пацієнтів із ХХН 5D і супутнім COVID-19 в умовах війни досі потребує системного аналізу.

Мета: проаналізувати перебіг COVID-19 та організаційні аспекти надання нефрологічної допомоги пацієнтам із ХХН 5D стадії, які отримують програмний гемодіаліз, в умовах воєнного стану в Україні.

Матеріали та методи. Ретроспективне однопрофільне дослідження включало 31 пацієнта з ХХН 5D і лабораторно підтвердженою SARS-CoV-2 інфекцією, який перебував на програмному гемодіалізі протягом 2022–2024 років. Аналізували клінічний перебіг інфекції, летальність, зміни у чутливості до еритропоєтину, ефективність діалізу, статус вакцинації й організаційні виклики. **Результати.** Середній вік пацієнтів становив $64,2 \pm 10,8$ року. Легкий перебіг COVID-19 відзначено у 61,3 %, середній — у 25,8 %, тяжкий — у 12,9 %. Летальність становила 6,5 %. Серед невакцинованих частка тяжких випадків була значно вищою. У 45 % пацієнтів відзначалося зростання еритропоєтинової резистентності. Діалізна допомога не переривалася у жодного пацієнта, попри організаційні труднощі, пов'язані з воєнними умовами. **Висновки.** Результати демонструють можливість ефективно організації надання нефрологічної допомоги навіть у кризових обставинах. Вакцинація й адаптовані медичні маршрути знижують ризик ускладнень і забезпечують сталість лікувального процесу.

Ключові слова: хронічна хвороба нирок; гемодіаліз; COVID-19; SARS-CoV-2; еритропоєтин; вакцинація; воєнний стан; Україна

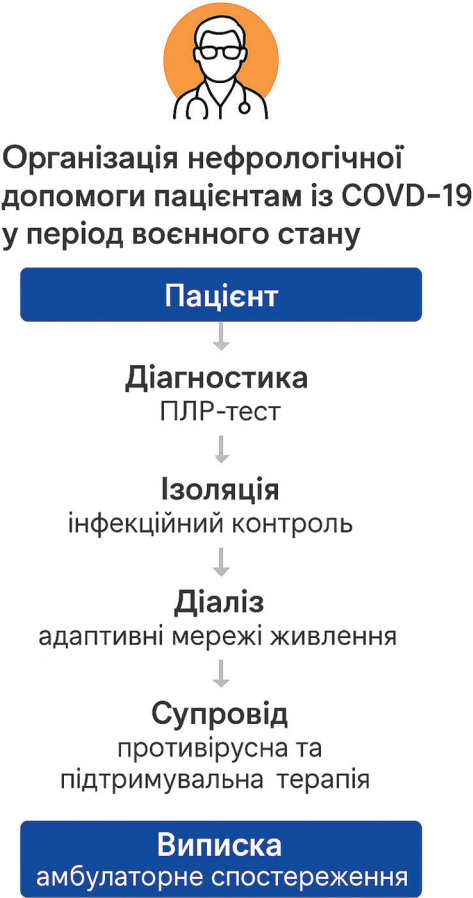
© 2025. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Джаббарлі Іса Шадоглан оглі, кафедра нефрології та урології, Інститут післядипломної освіти, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульв. Тараса Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна; e-mail: dc.jabbarli@gmail.com, jabbarli.isa@gmail.com

For correspondence: Jabbarli Isa Shadoglan ogli, Department of Nephrology and Urology, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Taras Shevchenko boulevard, 13, Kyiv, 01601, Ukraine; e-mail: dc.jabbarli@gmail.com, jabbarli.isa@gmail.com

Full list of authors information is available at the end of the article.

Графічна анотація



Вступ

Пандемія COVID-19 створила безпрецедентні виклики для системи охорони здоров'я, особливо щодо обслуговування пацієнтів із тяжкими хронічними патологіями. Хронічна хвороба нирок (ХХН), особливо на термінальній стадії (ХХН 5D), потребує постійного спеціалізованого догляду, зокрема регулярних сеансів гемодіалізу. Ці пацієнти мають імунологічну вразливість, що зумовлює тяжкий перебіг вірусних інфекцій, зокрема SARS-CoV-2. Дослідження показали, що ураження нирок унаслідок COVID-19 може виникати навіть у пацієнтів без патології сечовидільної системи [4, 9, 10].

В умовах воєнного стану, який триває в Україні з 2022 року, навантаження на систему охорони здоров'я збільшилося у рази. Порушення логістики, загроза безпеці пацієнтів і медичного персоналу, обмеженість ресурсів — усе це створює унікальне середовище для вивчення адаптації спеціалізованої допомоги, зокрема у сфері нефрології. Попередні українські дослідження засвідчили здатність вітчизняної нефрологічної служби адаптуватися до надзвичайних умов [12–14].

Поглиблене розуміння клінічних характеристик, організаційних аспектів та ефективності надання допомоги пацієнтам із ХХН 5D і супутньою інфекцією

SARS-CoV-2 в умовах збройного конфлікту може стати основою для створення кризостійких протоколів лікування.

Матеріали та методи

Проведено ретроспективне однопрофільне дослідження з аналізом історій хвороби 31 пацієнта з ХХН 5D. Пацієнти отримували гемодіаліз і перенесли лабораторно підтверджену SARS-CoV-2 інфекцію у період із січня 2022 по лютий 2024 року. Пацієнти спостерігалися у спеціалізованому нефрологічному закладі великого міста.

Критерії включення: підтверджена термінальна ХХН 5D, позитивний результат на SARS-CoV-2 методом RT-PCR, повна медична документація. Аналізували клінічний перебіг COVID-19, потребу в госпіталізації, летальність, зміни у дозах еритропоєтину, показники ефективності діалізу (URR), статус вакцинації й організаційні виклики.

Результати

Серед 31 пацієнта (17 жінок, 14 чоловіків; середній вік $64,2 \pm 10,8$ року) 61,3 % мали легкий перебіг COVID-19, середній — 25,8 %, тяжкий — 12,9 %. 7 пацієнтів (22,6 %) потребували госпіталізації, 2 з них були переведені до відділення інтенсивної терапії. Загальна летальність становила 6,5 % (2 особи). Обидва пацієнти мали тяжкий перебіг, значну поліморбідність і не були вакциновані (табл. 1, рис. 1).

Вакцинальний статус: у 19 пацієнтів (61,3 %) була завершена вакцинація, ще 8 мали лише одну дозу, 4 — невакциновані. У невакцинованих тяжкий перебіг COVID-19 зафіксовано у 50 % випадків, що збігається із глобальними спостереженнями [6].

14 пацієнтів (45 %) мали ознаки зниження ефективності еритропоєтинової терапії, що підтверджувалося підвищенням індексу еритропоєтинової резистентності (ERI) на ≥ 30 %. Це узгоджується з даними Gembillo et al. [7] (рис. 2, табл. 2).

Середній URR становив $70,2 \pm 6,1$ %, що свідчить про стабільну ефективність діалізу навіть у стресових умовах. Порушень у режимі проведення діалізу не зафіксовано. Жоден пацієнт не пропустив більше ніж один сеанс за весь період хвороби.

Вживаність пацієнтів із ХХН 5D, інфікованих SARS-CoV-2, залишалася на високому рівні протя-

Таблиця 1. Демографічні та клінічні характеристики пацієнтів

Показник	Значення
Кількість пацієнтів, n	31
Середній вік ($\pm$ SD), роки	$64,2 \pm 10,8$
Чоловіки/жінки	14/17
Завершена вакцинація, n (%)	19 (61,3)
Тяжкий перебіг COVID-19, n (%)	4 (12,9)
Госпіталізовані, n (%)	7 (22,6)
Летальність, n (%)	2 (6,5)

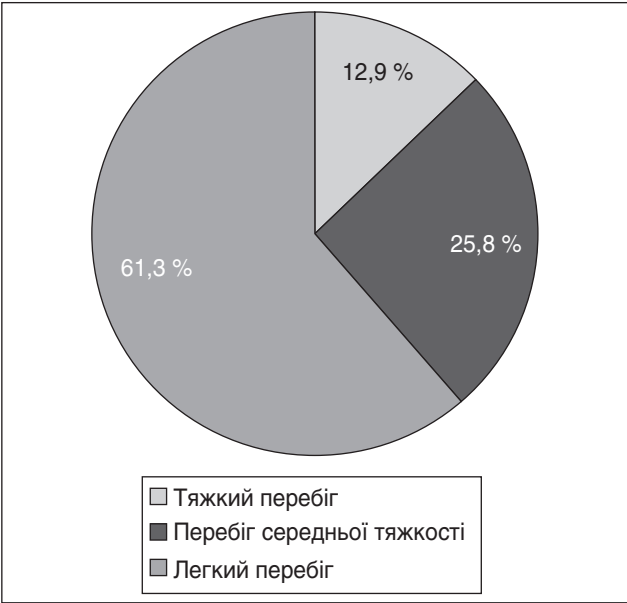


Рисунок 1. Розподіл перебігу COVID-19 серед пацієнтів із XXH 5D (n = 31)

гом 60 днів спостереження. Крива Kaplan-Meier демонструє незначне зниження ймовірності виживання після 15-го та 20-го дня (2 летальні випадки, 6,5 %). Більшість пацієнтів успішно завершили лікування без загострень, що узгоджується з результатами клінічної стабільності, отриманими у дослідженні (рис. 3).

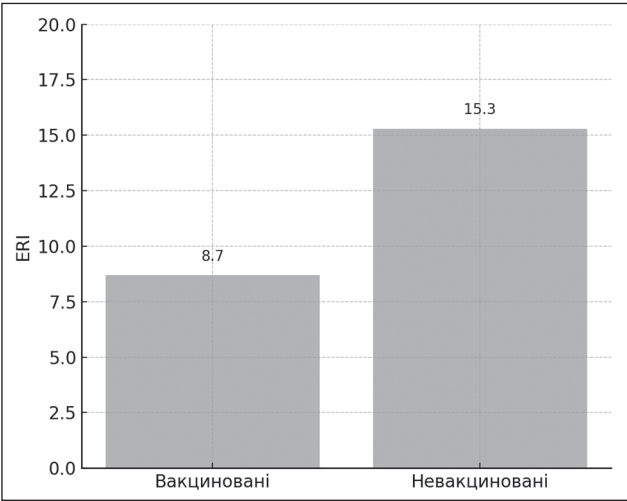


Рисунок 2. Середній індекс еритропоетинової резистентності у пацієнтів із XXH 5D і COVID-19

Обговорення

Пацієнти на програмному гемодіалізі належать до групи найвищого ризику при інфікуванні SARS-CoV-2. Імунна дисфункція, характерна для XXH 5D, а також численні супутні стани підвищують ймовірність тяжкого перебігу COVID-19 [4, 5, 9]. Низька летальність у досліджуваній когорті (6,5 %) свідчить про ефективну організацію медичної допомоги, зокрема у кризових умовах війни.

- Організаційні виклики були пов’язані:
- 1) з перебоями в електро- та водопостачанні;
 - 2) необхідністю евакуації пацієнтів;
 - 3) змінами маршрутів транспортування;
 - 4) обмеженою кількістю персоналу під час повітряних тривог;
 - 5) нестачею витратних матеріалів.

Проте забезпечення мобільності персоналу, гнучкість логістичних рішень і наявність чітких кризових алгоритмів дозволили уникнути зривів лікувального процесу. Це підтверджують і дані українських авторів, які описують досвід адаптації системи нефрологічної допомоги до умов війни [12–14].

Високий рівень вакцинації також відіграв позитивну роль. У групі вакцинованих частота госпіталізації становила лише 10,5 %, тоді як серед невакцинованих — понад 50 %. Це узгоджується з висновками системного метааналізу Sumsuzzman et al. [6].

Зниження чутливості до еритропоєтину в частини пацієнтів узгоджується з наявними літературними да-

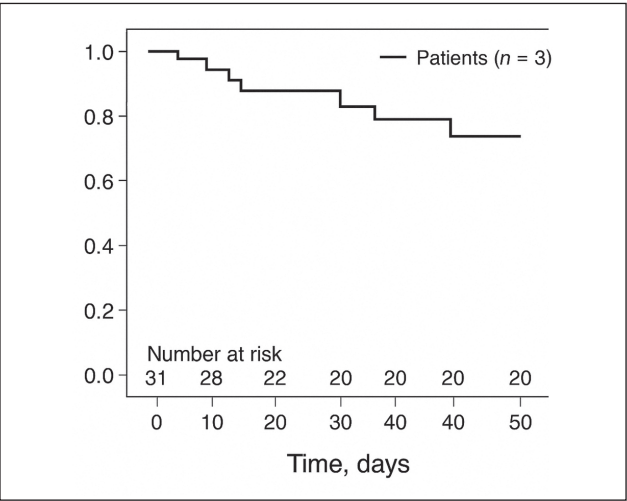


Рисунок 3. Крива виживаності Kaplan-Meier у пацієнтів із XXH 5D і COVID-19

Таблиця 2. Порівняння клінічних показників вакцинованих і невакцинованих пацієнтів

Показник	Вакциновані (n = 19)	Невакциновані (n = 4)
Кількість пацієнтів, n	19	4
Тяжкий перебіг COVID-19, n (%)	2 (10,5)	2 (50)
Госпіталізовані, n (%)	2 (10,5)	2 (50)
Середній ERI	8,7	15,3
Потреба у корекції дози ЕПО, n (%)	4 (21)	3 (75)

ними [7] і свідчить про системний запальний вплив COVID-19. Потреба у підвищенні дози еритропоєтину також спостерігалася у пацієнтів із тривалим субфебрилітетом або супутньою анемією запалення.

Висновки

1. Умови воєнного стану не призвели до критичних збоїв у наданні діалісної допомоги пацієнтам із ХХН 5D і супутньою COVID-19.

2. Частота ускладнень і летальність були порівняно низькими завдяки організованості процесу й адаптації медичних маршрутів.

3. Вакцинація значно знижувала ризик тяжкого перебігу.

4. Спостерігалася зростання еритропоєтинової резистентності, що потребує подальших досліджень.

5. Запропоновану модель організації можна застосувати як приклад кризостійкої нефрологічної практики.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

References

1. Wei X, Qian W, Narasimhan H, et al. Macrophage peroxisomes guide alveolar regeneration and limit SARS-CoV-2 tissue sequelae. *Science*. 2025 Mar 7;387(6738):eadq2509. doi: 10.1126/science.adq2509.
2. Luo YW, Huang AL, Tang KF. Angiotensin-converting enzyme 2 and hepatic SARS-CoV-2 infection: Regulation, association, and therapeutic implications. *World J Gastroenterol*. 2025 Feb 14;31(6):100864. doi: 10.3748/wjg.v31.i6.100864.
3. Geng LN, Erlandson KM, Hornig M, et al.; RECOVER Consortium. 2024 Update of the RECOVER-Adult Long COVID Research Index. *JAMA*. 2025 Feb 25;333(8):694-700. doi: 10.1001/jama.2024.24184.
4. Naiditch H, Betts MR, Larman HB, Levi M, Rosenberg AZ. Immunologic and inflammatory consequences of SARS-CoV-2 infection and its implications in renal disease. *Front Immunol*. 2025 Feb 12;15:1376654. doi: 10.3389/fimmu.2024.1376654.
5. Singh R, Mantan M, Mahajan A, Tyagi V, Goswami B. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in children with nephrotic syndrome and chronic kidney disease: a cross-sectional study from India. *Pediatr Nephrol*. 2025 Feb;40(2):441-447. doi: 10.1007/s00467-024-06534-y.
6. Sumsuzzman DM, Ye Y, Wang Z, et al. Impact of disease severity, age, sex, comorbidity, and vaccination on secondary attack rates of SARS-CoV-2: a global systematic review and meta-analysis.

BMC Infect Dis. 2025 Feb 13;25(1):215. doi: 10.1186/s12879-025-10610-5.

7. Gembillo G, Soraci L, Peritore L, et al. Impact of SARS-CoV-2 Infection on Erythropoietin Resistance Index in Hemodialysis Patients. *Geriatrics (Basel)*. 2025 Feb 24;10(2):33. doi: 10.3390/geriatrics10020033.

8. Arriola-Montenegro J, Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, Craici IM, Miao J. Public interest in chronic kidney disease and dialysis: a 20-year data analysis. *Ren Fail*. 2025 Dec;47(1):2462253. doi: 10.1080/0886022X.2025.2462253.

9. Oliva I, Ferr C, Daniel X, et al.; COVID-19 SEMICYUC Working Group. Risk factors and outcome of acute kidney injury in critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia: a multicenter study. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2025 Jan;49(1):15-24. doi: 10.1016/j.medine.2024.06.022.

10. Chen IW, Chang LC, Ho CN, et al. Association between COVID-19 and the development of chronic kidney disease in patients without initial acute kidney injury. *Sci Rep*. 2025 Mar 29;15(1):10924. doi: 10.1038/s41598-025-96032-4.

11. Kania M, Terlecki M, Batko K, Rajzer M, Malecki MT, Krzanowski M. Impact of Prior Chronic Kidney Disease and Newly Detected eGFR Impairment at Admission on Outcomes and Prognosis of Hospitalized COVID-19 Patients - A Single-Center Cohort Study. *Int J Gen Med*. 2025 Feb 5;18:593-602. doi: 10.2147/IJGM.S480994.

12. Denova LD, Ivanov DD, Andrunovich RR, Korzh OO, Krasnyuk EK. Nephrological care in the conditions of martial law in Ukraine. *Kidneys*. 2022;11(3):122-135. doi: 10.22141/2307-1257.11.3.2022.372.

13. Ivanov DD, Ogli Jabbarli IS, Zavalna IM, Denova LD. Features of nephrology care in Ukraine during martial law. *Kidneys*. 2023;12(4):180-186. Ukrainian. doi: 10.22141/2307-1257.12.4.2023.426.

14. Shadoglan ogli JI. Nephrological care in Ukraine during wartime: challenges and innovations. *Kidneys*. 2024;13(2):133-139. doi: 10.22141/2307-1257.13.2.2024.455.

Отримано/Received 26.04.2025

Рецензовано/Revised 10.06.2025

Прийнято до друку/Accepted 24.06.2025 ■

Information about authors

Ira Sh. Jabbarli, PhD-student, Department of Nephrology and Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: Dc.jabbarli@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0003-2713-579X>

Dmytro D. Ivanov, MD, Professor, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-2609-0051>

Irina V. Krasiuk, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Nephrology and Urology of the Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: krasiukiv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3483-5247>

Lidiia D. Denova, member of the Ukrainian Association of Nephrologists; PhD-student, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: marbua18@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5678-5885>

Iryna M. Zavalna, MD, Assistant Professor at the Department of Nephrology and Urology of the Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: irazavalna1978@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5541-7351>

Yelizaveta K. Lagodnych, Pediatric Nephrologist, Assistant, Department of Nephrology and Urology, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: liza.petrenko25@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1045-4482>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

I.Sh. Jabbarli¹, D.D. Ivanov¹, I.V. Krasluk¹, L.D. Denova², I.M. Zavalna^{1,3}, Ye.K. Lagodych¹

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

²Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³D. Ivanov Nephrology Clinic, Kyiv, Ukraine

Organization of nephrological care for patients with terminal chronic kidney disease and concomitant SARS-CoV-2 infection under martial law: a retrospective study (2022–2024)

Abstract. Background. Patients with chronic kidney disease (CKD) are one of the most vulnerable populations during pandemics due to impaired immune response, frequent hospitalizations, and dependence on life-sustaining renal replacement therapy. SARS-CoV-2 may directly affect renal structures via ACE2 receptors expressed in proximal tubules and indirectly through systemic inflammation and hypercoagulability. In dialysis patients, COVID-19 is associated with increased risk of complications, erythropoietin resistance, and high mortality. Since the beginning of the armed conflict in Ukraine in 2022, nephrological care has been complicated by logistical disruptions, threats to patient and provider safety, population displacement, resource scarcity, and reduced access to essential care. Ukrainian sources report adaptive strategies such as mobile dialysis teams, patient relocation, and emergency care protocols. However, issues of treatment effectiveness and clinical outcomes in CKD 5D patients with COVID-19 during wartime require systemic analysis. The purpose was to analyze the course of COVID-19 and organizational aspects of nephrological care for patients with CKD

5D receiving maintenance hemodialysis under martial law conditions in Ukraine. **Materials and methods.** A retrospective single-center study included 31 CKD 5D patients with laboratory-confirmed SARS-CoV-2 infection receiving hemodialysis from 2022 to 2024. Data on clinical severity, mortality, changes in erythropoietin resistance, dialysis efficacy, vaccination status, and logistic challenges were assessed. **Results.** The mean patient age was 64.2 ± 10.8 years. Mild, moderate, and severe COVID-19 courses were observed in 61.3, 25.8, and 12.9 % of patients, respectively. Mortality reached 6.5 %. Severe cases were more frequent among unvaccinated patients. Erythropoietin resistance increased in 45 % of cases. No dialysis interruptions occurred despite logistical difficulties related to wartime conditions. **Conclusions.** The findings demonstrate the feasibility of maintaining effective nephrological care in crisis settings. Vaccination and adaptive medical logistics contributed to lower complication rates and provided the continuity of treatment.

Keywords: chronic kidney disease; hemodialysis; COVID-19; SARS-CoV-2; erythropoietin; vaccination; martial law; Ukraine