

DOI: 10.21802/artm.2024.3.31.94  
УДК 614.1/578.834.1+616-005**ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРІОДУ ГОСПІТАЛІЗАЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ, ЩО ПОМЕРЛИ  
ВНАСЛІДОК COVID-19 ІЗ ГОСТРИМИ СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ УСКЛАДНЕННЯМИ**

В.М. Мацькевич

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра радіології та радіаційної медицини,  
м. Івано-Франківськ, Україна**ORCID ID: 0000-0003-2663-9702, e-mail: vmatskevych@ifnmu.edu.ua*

**Резюме. Мета.** визначити несприятливі чинники ризику у госпіталізованих пацієнтів з летальними наслідками коронавірусної хвороби-2019 та гострими серцево-судинними ускладненнями.

**Матеріали та методи.** Проведено ретроспективне дослідження 66 осіб групи дослідження з гострою респіраторною недостатністю та серцево-судинними ускладненнями внаслідок COVID-19. У групі порівняння було 48 людей, які померли внаслідок гострих серцево-судинних ускладнень без наявності інфекції SARS-CoV-2 чи інших бактеріальних або вірусних захворювань. В обох когортах оцінювали віковий та статевий розподіл, супутні захворювання, термін госпіталізації і лабораторні маркери. При аналізі поточного дослідження підтвердженням серцево-судинних ускладнень слугували результати ультразвукових обстежень, комп'ютерно-томографічних ангиографій та співставлення із посмертними морфологічними знахідками у протоколах розтинів.

**Результати.** У групі дослідження з 66 пацієнтів, в яких розвинулися серцево-судинні ускладнення на тлі COVID-19 було 48 чоловіків (72,7%) та 18 жінок (27,3%), а у групі порівняння – 39 чоловіків (81,3%) та 9 жінок (18,7%), що свідчить про допустиму порівнянність груп між собою ( $p=0,374$ ). Обидві вибірки статистично не відрізнялись за віком –  $p=0,338$ . Виявлено достовірну різницю між тривалістю госпіталізації в обох когортах ( $p<0,00001$ ) – медіана тривалості перебування на стаціонарному лікуванні для групи дослідження становила 15 днів, а групи порівняння – 10 днів. Встановлено, що злоякісні захворювання були додатковим супутнім фактором смертності у групі пацієнтів з COVID-19 ( $p=0,043$ ). Статистично відмінним було відсоткове співвідношення нейтрофілів ( $p=0,048$ ) та лімфоцитів ( $p=0,031$ ) у пацієнтів групи дослідження.

**Висновки.** Несприятливими чинниками ризику у пацієнтів з летальними наслідками коронавірусної хвороби-2019 і гострими серцево-судинними ускладненнями були супутня онкологічна патологія, тривалий період госпіталізації та зміни відсоткового співвідношення нейтрофілів та лімфоцитів.

**Ключові слова:** COVID-2019, променева діагностика, госпіталізація, дифузне альвеолярне пошкодження, легені, тромбоз.

**Вступ.** Незважаючи на те, що пандемія коронавірусної хвороби (COVID-19) завершилась, значне розповсюдження коронавірусу 2 гострого респіраторного синдрому (SARS-CoV-2) досі спричиняє госпіталізацію пацієнтів, яка ускладнюється часто постковідним синдромом або призводить до смерті, особливо враховуючи часту мутацію вірусу та відповідно – виникнення його нових штамів [1-3]. На сьогодні COVID-19 все ще залишається однією з причин летальності, як онкологічні процеси [4] та серцево-судинні захворювання [5]. І якщо останні два класи захворювань є більш притаманні для певної категорії людей, то загрозливі стани інфікування вірусом SARS-CoV-2 є небезпечні для вагітних жінок та їх плодів, що розвинуло новий дослідницький напрям у галузі акушерства та неонатології [6-8]. Але все ж поєднання вікового чинника, серцево-судинної коморбідності та ендокринологічних порушень робить пацієнта найбільш вразливою мішенню для ураження SARS-CoV-2 з несприятливим прогнозом виживаності [9]. Як відомо, COVID-19 пов'язаний зі змінами реологічних властивостей крові та, як наслідок, – підвищеним ризиком тромбозу [10]. Зокрема, частими ускладненнями важкого перебігу COVID-19 є тромбоемболія легеневої артерії та тромбози різних локалізацій, які призводять до подальшої інвалідації пацієнта та високого ризику смерті від серцево-

судинних ускладнень вірусної пневмонії [11]. Також важливо наголосити, що обмеження, пов'язані з пандемією COVID-19, особливо на її початку, – до розповсюдженого упровадження вакцинації, негативно вплинули на якість надання медичної допомоги у всьому світі пацієнтам з інфарктом міокарда, які згідно з твердженням А. Fardman зазнавали тривалішого часу ішемії, що як наслідок призвело до більш важкого перебігу захворювання упродовж госпіталізації та вищого рівня побічних подій у лікарні, порівняно з періодом до пандемії [12]. Таким чином, гострі кардіологічні та судинні ускладнення є часто супровідними ускладненнями перебігу COVID-19, особливо на тлі вже існуючих змін з боку серцево-судинної системи.

**Обґрунтування дослідження.** Вивчення особливостей вікового та статевого розподілу, супутніх захворювань, терміну госпіталізації і лабораторних маркерів дозволить диференційовано вивчити особливості змін між групами пацієнтів, що померли внаслідок серцево-судинних ускладнень COVID-19 та пацієнтами з летальними наслідками серцево-судинних подій без додаткового фактора інфекційного агента. Такі дані зможуть доповнити уже існуючу інформацію щодо несприятливих прогностичних факторів ризику, на котрі потрібно буде звертати особливу увагу.

**Мета дослідження:** визначити несприятливі чинники ризику у госпіталізованих пацієнтів із летальними наслідками коронавірусної хвороби-2019 та госптрими серцево-судинними ускладненнями.

**Матеріали та методи.** Упродовж 2020-2024 років було проведено ретроспективне дослідження 115 пацієнтів із гострою респіраторною недостатністю (код Міжнародної класифікації хвороб-10: J96.1), з яких підгрупу із серцево-судинними ускладненнями внаслідок COVID-19 склали 66 осіб, що й увійшли до поточного дослідження. У групі порівняння було 48 людей, які померли внаслідок гострих серцево-судинних ускладнень без наявності інфекції SARS-CoV-2 чи інших бактеріальних або вірусних захворювань. При аналізі поточного дослідження вивчено дані ультразвукових обстежень та комп'ютерно-томографічних ангиографій, проаналізовано їх результати, співставлено із посмертними морфологічними знахідками. Усі прижиттєві дослідження проводились на базі КНП «Обласна клінічна лікарня Івано-Франківської обласної ради», КНП «Центральна міська клінічна лікарня Івано-Франківської міської ради», КНП «Центр інфекційних захворювань Івано-Франківської обласної ради», посмертне дослідження проводилось на базі патологоанатомічного відділення КНП «Обласна клінічна лікарня Івано-Франківської обласної ради». Сонографічну діагностику судин з підозрою на тромбоз здійснювали за допомогою лінійного датчика (5-12 МГц) і визначали якісні та кількісні показники кровотоку. Контрастну ангиографію легень, нижніх кінцівок, голови та шиї проводили методом мультизрізової комп'ютерної томографії згідно з призначенням лікаря за підозрою на виникнення гострих судинних ускладнень. Критеріями включення у групу дослідження були наявність підтвердженої інфекції SARS-CoV-2 методом полімеразно-ланцюгової реакції, наявність гострих серцево-судинних ускладнень під час COVID-19, госпіталізовані упродовж лікування пацієнти. Критеріями включення у групу порівняння були госпіталізовані особи з гострими серцево-судинними захворюваннями, стан яких призвів до смерті за відсутності інфекції SARS-CoV-2. Критеріями виключення для обох груп були: неповнолітній вік пацієнта, відсутність інформованої згоди уповноваженої особи або її побажання вийти з дослідження на будь-якому з етапів, наявність інших ко-інфекцій, які у результаті могли мати негативний вплив на стан дихальної та серцево-судинної систем (вірус грипу, гепатити імунодефіцит людини, збудники, що призвели до симптомів гострих кишкових інфекцій).

При виконанні обраних обстежень дотримано принципів Гельсінської Декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Дізнан дослідження та інформація про його безпечність як фрагмента комплексної науково-дослідної роботи

кафедри радіології та радіаційної медицини і кафедри анатомії людини на тему «Променева, клініко-лабораторна діагностика та морфопатогенез органів та систем при дифузному альвеолярному пошкодженні легень» (№ державної реєстрації 0121U108832, терміни виконання 2021-2025 рр.) затверджено Етичною Комісією Івано-Франківського національного медичного університету (Протокол № 116/20 від 07.10.2020 року) до початку виконання наукової роботи. Обробку отриманих результатів проводили після надання згоди уповноваженої особи померлого пацієнта з дотриманням конфіденційності особистих даних.

Проведено статистичні підрахунки із використанням програми Excel ліцензійного пакета Microsoft 365 та програмного забезпечення GraphPad Prism. Використано непараметричні статистичні методи підрахунку, зважаючи на те, що отримані дані не мали нормального розподілу. Визначено медіану для встановлення середини ряду вибірки та інтерквартильний розмах (IQR) – різницю між 75-им та 25-им процентилями. Неперервні дані для визначення наявності статистично достовірної різниці між вибірками розраховувались U-тестом Манна-Уїтні, а дані, які вносились в чотирипольні таблиці, – за допомогою точного тесту Фішера. Статистична значимість різниці приймалась при  $p < 0,05$ . Візуалізація представлена у вигляді діаграми та таблиць.

**Результати дослідження та обговорення результатів.** У групі дослідження з 66 пацієнтів, у яких розвинулися серцево-судинні ускладнення на тлі COVID-19, було 48 чоловіків (72,7%) та 18 жінок (27,3%), а у групі порівняння – 39 чоловіків (81,3%) та 9 жінок (18,7%), що свідчить про допустиму порівняльність груп між собою ( $p=0,374$ ). Обидві вибірки статистично не відрізнялись за віком –  $p=0,338$  (узагальнене значення вірогідності між групою дослідження та групою порівняння). Зокрема, медіана віку для чоловіків групи дослідження становила 65 років (IQR – 21 рік), з мінімальними та максимальними віковими значеннями – 36 та 83 роки відповідно; вікова медіана для жінок групи дослідження була також 65 років (IQR – 12,5 років), з нижньою та верхньою віковими межами у групі – 41 та 78 років. Чоловіки та жінки групи дослідження статистично не відрізнялись між собою за віком ( $p=0,156$ ). Медіана віку для чоловіків групи порівняння становила 62 роки (IQR – 15 років), з нижнім і верхнім віковими показниками – 54 та 81 рік. Медіана віку для жінок групи порівняння була 68 років (IQR – 16,5 років), з нижнім та верхнім віковим значенням у групі – 55 та 79 років. Чоловіки та жінки групи порівняння статистично не відрізнялись між собою за віком ( $p=0,412$ ). Слід зазначити, що за віком чоловіки з групи дослідження та групи порівняння статистично достовірно не відрізнялись ( $p=0,803$ ), як і жінки двох різних вибірок ( $p=0,064$ ). Виявлено достовірну різницю між тривалістю госпіталізації в обох когортах ( $p < 0,00001$ ).

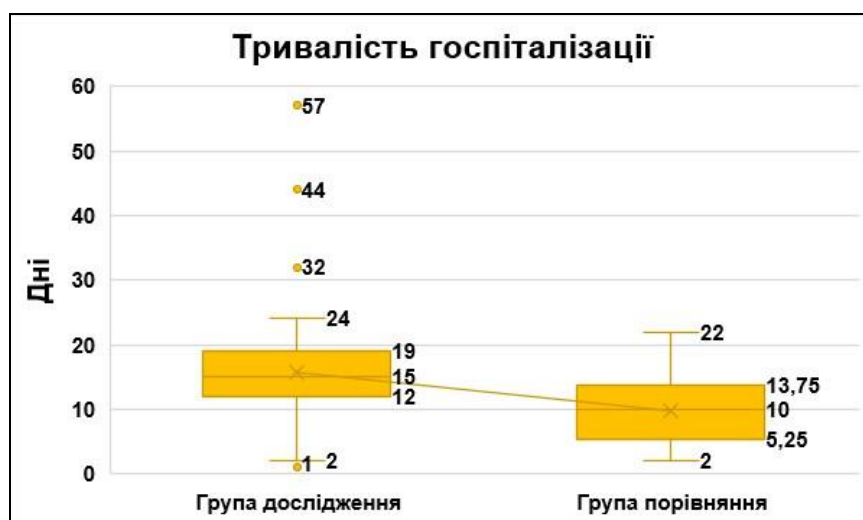


Рис. 1. Діаграма розкиду тривалості госпіталізації пацієнтів з COVID-19 та пацієнтів з групи порівняння.

Як представлено на рис. 1, медіана тривалості перебування на стаціонарному лікуванні для групи дослідження становила 15 днів, а пацієнтів з гострими серцево-судинними станами – 10 днів. Для останніх не було характерними викиди з коробкового графіку, тоді як у групі з COVID-19 відзначено випадок госпіталізації тривалістю 1 день – у 42-річної жінки з тромбоемболією легеневої артерії, яка була доставлена у приймальне відділення КНП «Центр інфекційних захворювань Івано-Франківської обласної ради» з двобічною пневмонією після 10-денного терміну

самолікування вдома; випадки 32-денного, 44-денного та 57-денного терміну госпіталізації у чоловіків, які перебували тривалий час на кисневій підтримці шляхом штучної вентиляції легень і в яких розвинувся тромбоз дрібних гілок легеневої артерії у перших двох випадках та інфаркт міокарда в останньому випадку (в анамнезі у такого пацієнта був постінфарктний кардіосклероз, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця). Основні супутні стани пацієнтів обох груп, які були зазначені в посмертному діагнозі та внесені у протокол розтину, представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Перелік супутніх захворювань пацієнтів

№	Назва нозологічного стану	Група дослідження (n, %)	Група порівняння (n, %)	p-рівень значущості
1.	Ішемічна хвороба серця	50 (83,3)	35 (72,9)	0,828
2.	Гіпертонічна хвороба	48 (72,7)	38 (79,2)	0,512
3.	Цукровий діабет	24 (36,4)	22 (45,8)	0,338
4.	Злоякісні новоутворення	9 (13,6)	1 (2,08)	0,043*
5.	Серцева недостатність	21 (31,8)	24 (50,0)	0,055
6.	Ожиріння	11 (16,7)	2 (4,2)	0,069
7.	Вроджені та набуті вади серця	28 (42,4)	24 (50,0)	0,451
8.	Хронічна серцева недостатність	43 (65,2)	31 (64,6)	1
9.	Варикозне розширення вен нижніх кінцівок	18 (27,3)	11 (22,9)	0,667
10.	Хронічні хвороби органів дихання	7 (10,6)	2 (4,2)	0,299
11.	Хвороби сполучної тканини	10 (15,2)	5 (10,4)	0,579
12.	Хронічні ревматичні хвороби серця	4 (6,1)	8 (16,7)	0,119
13.	Вживання тютюну	31 (47,0)	18 (37,5)	0,343

Примітка: \* різниця між групами статистично значуща ( $p < 0,05$ )

З табл. 1 встановлено, що злоякісні захворювання були додатковим супутнім фактором смертності у групі пацієнтів з COVID-19 у той час, як такі ж відомі доведені фактори фатального ризику (цукровий діабет, гіпертонічна хвороба та ін.) були присутні і у групі пацієнтів, які померли від розвитку гострих серцево-судинних подій, без інфекційного чинника

вірусу SARS-CoV-2. Як відомо, кардіологічна коморбідність є загрозливим станом щодо ризику фатальних наслідків для пацієнтів з COVID-19 [13], особливо при зростанні маркерів запалення у госпіталізованих осіб із хронічним коронарним синдромом [14]. Основні показники коагулограми та загального аналізу крові представлені в табл. 2.

Таблиця 2

## Лабораторні параметри крові госпіталізованих пацієнтів\*\*

№	Назва діагностичного маркера	Група дослідження (медіана, IQR)	Група порівняння (медіана, IQR)	p-рівень значущості
1.	Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$	7,4 (5,8)	8,1(2,4)	0,865
2.	Нейтрофіли, %	84,0 (5,5)	76,2 (4,25)	0,048*
4.	Лімфоцити, %	10,5 (2,5)	23,0 (7,25)	0,031*
7.	Протромбіновий індекс, %	80,3 (12,75)	87,0 (9,5)	0,774
8.	Протромбіновий час,сек	18,5 (3,0)	16,8 (4,3)	0,801
9.	Кількість фібриногену, г/л	3,92 (2,55)	4,2 (3,4)	0,823
10.	Міжнародне нормалізоване відношення	1,12 (1,14)	1,27 (1,75)	1
11.	C-реактивний білок, мг/л	12,8 (6,54)	7,5 (4,6)	0,059
12	D-димер, мкг FEU/мл	4,75 (2,75)	3,15 (1,5)	0,067

**Примітки:** \* різниця між групами статистично значуща ( $p < 0,05$ )

\*\* порівнянню підлягали останні прижиттєві показники крові упродовж госпіталізації.

Групи виявились однорідними щодо переважаної більшості супутніх станів, оскільки гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, цукровий діабет є ускладнюючими чинниками не лише при гострих інфекційних станах, але й для розвитку серцево-судинних патологій, які завершуються летально [15-17]. Достовірно відрізняється тривалість госпіталізації пацієнтів з COVID-19 на відміну від осіб, що перебувають на стаціонарному лікуванні з приводу інших станів та помітним є те, що для інфікованих вірусом SARS-CoV-2 (з летальними наслідками), тривала госпіталізація супроводжується кисневою підтримкою майже у більшості випадків [18]. Оскільки у поточному дослідженні у матеріал включено тільки випадки, що завершилися смертю, і проводили порівняння між тривалістю госпіталізації дослідної та контрольної групи осіб, які, незважаючи на терапевтичні заходи, померли, то таке дослідження не передбачає оцінки позитивного впливу кисневої підтримки на виживаність при COVID-19. Окремо слід зазначити, що значним фактором ризику для групи дослідження була наявність злоякісних онкологічних процесів. Як зазначається в когортному дослідженні, що охопило більше пів мільйона осіб з COVID-19, пацієнти, які мали в анамнезі протиракову терапію незадовго до інфікування вірусом SARS-CoV-2, частіше потребували госпіталізації у відділення інтенсивної терапії та мали летальні ускладнення, порівняно з людьми без злоякісних пухлин [19]. Логічним поясненням цьому є стан індукованого імунodefіциту під час проведення променевої чи хіміотерапії для максимального ураження малігнізованих тканин, побічною дією якої є також зниження опірності всього організму та його уразливості до вірусних і бактеріальних інфекцій. Щодо пацієнтів, які померли тільки від серцево-судинних ускладнень, слід зазначити, що хоча у них і не було гострого вірусного навантаження, але такі супутні стани, як цукровий діабет, ожиріння створюють фоновий прозапальний стан організму, а у пацієнтів, які проходили терапію онкологічних захворювань, з'являється, як відомо, додатковий ризик кардіотоксичності [20-21]. Також спорідненими для обох когорт є коморбідні стани, такі як гіпертонічна хвороба, ожиріння, цукровий діабет, хронічна серцева недостатність, ішемічна хвороба серця, які, як доведено, є чинниками підвищеного ризику смертності, як для

COVID-19, так і гострих серцево-судинних подій [22-24], тому достовірної різниці в оцінці таких супутніх станів між групами не виявлено. Привертає увагу статистична відмінність відсоткового співвідношення нейтрофілів та лімфоцитів у пацієнтів групи дослідження. І хоча нейтрофільно-лімфоцитарне співвідношення є надійним маркером щодо прогнозування важкого перебігу та смертності пацієнтів від COVID-19 [25], але, аналізуючи цю відмінність між вибірками, слід врахувати включення у багатьох випадках у протокол лікування пневмонії антибіотиків та синтетичних гормонів групи кортикостероїдів, при застосуванні яких часто виникає лімфопенія. Таким чином, сумація як основного гострого вірусного захворювання, так і супутніх нозологічних станів та побічних ефектів застосованого лікування може проявлятися у неоднозначній картині лабораторних показників, що при ретроспективному науковому аналізі потребує всебічного вивчення можливого поліетіологічного характеру таких змін.

**Висновки.** Неприятливими чинниками ризику у пацієнтів з летальними наслідками коронавірусної хвороби-2019 і гострими серцево-судинними ускладненнями були супутня онкологічна патологія, тривалий період госпіталізації та зміни відсоткового співвідношення нейтрофілів та лімфоцитів.

**Перспективи подальших досліджень.** Вивчення патоморфологічного субстрату серцево-судинних ускладнень у пацієнтів, що померли від COVID-19 з ретроспективним аналізом радіологічних зображень.

## References.

- Gychka SG, Horoshchak AY, Nikolaienko SI, Dibrova VA, Dibrova YV, Kuzyk PV, et al. Influenza A (H1N1) and COVID-19: features of adrenal lesions. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. 2020;0:79–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.30978/CEES-2020-2-79>
- Yahalom-Ronen Y, Melamed S, Politi B, Erez N, Tamir H, Bar-On L, et al. Induction of Superior Systemic and Mucosal Protective Immunity to SARS-CoV-2 by Nasal Administration of a VSV-ΔG-Spike Vaccine. *Vaccines*. 2024;12:491. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/vaccines12050491>
- Benjamini O, Tadmor T, Avigdor A, Gershon R, Kliker L, Fares F, et al. Efficacy of Preexposure Prophylaxis

- with Monoclonal Antibody Tixagevimab-Cilgavimab against Emerging SARS-CoV-2 Resistant Variants in Patients with Chronic Lymphocytic Leukemia. *Acta Haematologica*. 2024;1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000537690>
4. Kobilyuk Y, Mytsyk Y, Borzhievsky A, Vorobets D, Matskevych V. Dynamics of prostate cancer rate and mortality in Ukraine: current state of affairs. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2020;62(2):79-86. Available from: <https://doi.org/10.25040/ntsh2020.02.06>
  5. Fedorov SV, Didushko OM, Nyshchuk-Oliinyk NB, Pozur NZ, Bielinskyi MV, Herashchenko AS. Enhanced therapy for coronary artery disease and diabetes mellitus: impact on biomarkers and clinical outcomes. *International Journal of Endocrinology*. 2024;20:173–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0721.20.3.2024.1385>
  6. Kindrativ EO, Sikoryn YY, Vasylyk VM, Lenchuk TL, Matskevych VM. Pathological changes of the placenta at diagnosed COVID-2019 during pregnancy: sonographic and morphological correlation. *Art of Medicine*. 2023;28(4):41–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.21802/artm.2023.4.28.41>
  7. Ilynska KhM, Tsaruk OYa, Golovchak IS, Boychuk OG, Matskevych VM, et al. Sonografichni oznaky zmin lehen ta nyrok pry novii koronavirusnii khvorobi-2019 u vahitnykh z fetoplatsentarnoiu nedostatnistiu [Sonographic signs of changes in the lungs and kidneys with the new Coronavirus disease-2019 in pregnant women with placental insufficiency] *Prekarpathian bulletin of the Shevchenko scientific society Pulse*. 2023;19(67):19–27. Available from: [http://dx.doi.org/10.21802/2304-7437-2023-19\(67\)-16-22](http://dx.doi.org/10.21802/2304-7437-2023-19(67)-16-22)
  8. Golovchak IS, Boychuk OH, Matskevych VM, Kupchak IM, Polishchuk IP. Methodology of endometrial tissue sampling in women with infertility and a history of post-COVID syndrome. *Art of Medicine*. Ivano-Frankivsk National Medical University; 2024;30(2):25–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.21802/artm.2024.2.30.25>
  9. Green H, Yahav D, Eliakim-Raz N, Karny-Epstein N, Kushnir S, Shochat T, et al. Risk-factors for re-admission and outcome of patients hospitalized with confirmed COVID-19. *Scientific Reports*. 2021;11:17416. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-96716-7>
  10. Cohen O, Landau N, Avisahai E, Brutman-Barazani T, Budnik I, Livnat T, et al. Association between Thrombin Generation and Clinical Characteristics in COVID-19 Patients. *Acta Haematologica*. 2022;146:151–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000527581>
  11. Tal S, Spectre G, Kornowski R, Perl L. Venous Thromboembolism Complicated with COVID-19: What Do We Know So Far? *Acta Haematologica*. 2020;143:417–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000508233>
  12. Fardman A, Zahger D, Orvin K, Oren D, Kofman N, Mohsen J, et al. Acute myocardial infarction in the Covid-19 era: Incidence, clinical characteristics and in-hospital outcomes—A multicenter registry. *PLOS ONE*. 2021;16:e0253524. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0253524>
  13. Tomy IV, Fedorov SV. Prognostic properties of biomarkers in COVID-19 infection and concomitant chronic coronary syndromes. *Emergency Medicine*. 2024;20:92–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.20.2.2024.1669>
  14. Tomy I, Fedorov S. Features of Inflammatory Syndrome in Patients with COVID-19-Associated Pneumonia and Concomitant Chronic Coronary Syndrome. *Archive of Clinical Medicine*. 2024;29:68–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.21802/acm.2023.2.14>
  15. Herashchenko AS, Fedorov SV, Bielinskyi MV, Seredyuk NM, Kozlova IV. Predicting heart failure in patients with diabetes mellitus: galectin-3, sST2, and carotid thickness. *World of Medicine and Biology*. 2023;19:45. Available from: <http://dx.doi.org/10.26724/2079-8334-2023-2-84-45-49>
  16. Herashchenko AS, Fedorov SV, Bielinskyi MV, Seredyuk NM, Henyk BL. Effect of empagliflozin on the left ventricular diastolic function in patients with type 2 diabetes mellitus and concomitant heart failure with preserved ejection fraction. *International Journal of Endocrinology*. 2023;19:363–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0721.19.5.2023.1300>
  17. Bielinskyi M, Seredyuk N, Fedorov S, Herashchenko A, Volynskyi D. Effectiveness of metabolic therapy in patients with myocardial infarction and type 2 diabetes mellitus. *Emergency Medicine*. 2023;19(5):339-44. Available from: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.19.5.2023.1609>
  18. Matskevych V, Kamyshnyi O, Vasylyk VM, Grynovska MB, Lenchuk T, Fishchuk R, et al. Morphological prediction of lethal outcomes in the evaluation of lung tissue structural changes in patients on respiratory support with COVID-19: Ukrainian experience. *Pathology - Research and Practice*. 2023;245:154471. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prp.2023.154471>
  19. Chavez-MacGregor M, Lei X, Zhao H, Scheet P, Giordano SH. Evaluation of COVID-19 Mortality and Adverse Outcomes in US Patients With or Without Cancer. *JAMA Oncology*. 2022;8:69. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaoncol.2021.5148>
  20. Koene RJ, Prizment AE, Blaes A, Konety SH. Shared Risk Factors in Cardiovascular Disease and Cancer. *Circulation*. 2016;133:1104–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.020406>
  21. Ofer J, Drozdinsky G, Basharim B, Turjeman A, Eliakim-Raz N, Stemmer SM. Mortality and Hospitalization Risks in Patients With Cancer and the SARS-CoV-2 Omicron Variant. *JAMA Oncology*. 2024;10:137. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaoncol.2023.5042>
  22. Volynskyi DA, Vakaliuk IP, Tymochko NB, Zvonar PP. Possibilities of predicting adverse cardiovascular events based on the analysis of clinical and instrumental research methods, as well as sST2 in patients after myocardial infarction. *Wiadomości Lekarskie*. 2024;77:305–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.36740/WLek202402119>

23. Reges O, Test T, Dicker D, Karpati T. Association of Waist Circumference and Body Mass Index Deciles Ratio with All-Cause Mortality: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutrients*. 2024;16:961. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu16070961>
24. Rico-Mesa JS, Haloot J, Anupama BK, Atluri S, Liu J, Khalid U. The Role and Implications of COVID-19 in Incident and Prevalent Heart Failure. *Current Heart Failure Reports*. 2024. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11897-024-00677-7>
25. Li X, Liu C, Mao Z, Xiao M, Wang L, Qi S, et al. Predictive values of neutrophil-to-lymphocyte ratio on disease severity and mortality in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2020;24:647. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03374-8>

UDC 614.1/578.834.1+616-005

#### CHARACTERISTICS OF THE HOSPITALIZATION PERIOD IN PATIENTS WHO DIED AS A RESULT OF COVID-19 WITH ACUTE CARDIOVASCULAR COMPLICATIONS

V.M. Matskevych

*Ivano-Frankivsk National Medical University,  
Department of Radiology and Radiation Medicine,  
Ivano-Frankivsk, Ukraine  
ORCID ID: 0000-0003-2663-9702,  
e-mail: vmatskevych@ifnmu.edu.ua*

**Abstract. The aim.** To identify adverse risk factors in hospitalized patients with fatal consequences of the coronavirus disease-2019 and its acute cardiovascular complications.

**Materials and methods.** A retrospective study was conducted of 66 people in the study group with acute respiratory failure and cardiovascular complications due to COVID-19. The comparison group was 48 people who died of acute cardiovascular events without SARS-CoV-2 infection or other bacterial or viral diseases. The criteria for inclusion in the study group were the presence of confirmed SARS-CoV-2 infection by the polymerase chain reaction method, the presence of acute cardiovascular complications during COVID-19, and patients hospitalized during its treatment. Inclusion criteria for the comparison group were hospitalized patients with acute cardiovascular diseases that led to death without SARS-CoV-2 infection. The exclusion criteria for both groups were: age before 18 years old; absence of informed consent of the authorized

person of dead person or the decision of the authorized person to withdraw from the study at any of the stages; the presence of other co-infections that could have a cumulative negative effect on the state of the respiratory and cardiovascular systems (flu virus, hepatitis virus, human immunodeficiency virus, pathogens that led to symptoms of acute intestinal infections). Age and gender distribution, comorbidities, length of hospitalization, and laboratory markers were evaluated in both cohorts. Cardiovascular complications were confirmed by the results of ultrasound examinations, computed tomography angiography and comparison with postmortem morphological findings in autopsy reports for the analysis of the current study.

**The results.** There were 48 men (72.7%) and 18 women (27.3%) in the study group of 66 patients who developed cardiovascular complications at the background of COVID-19, and in the comparison group – 39 men (81.3%) and 9 women (18.7%), which indicates acceptable comparability of the groups among themselves due to sex ( $p=0.374$ ) and age ( $p=0.338$ ). In particular, the age median for men in the study group was 65 years (IQR - 21 years), with minimum and maximum age values – 36 and 83 years, respectively; the median age for women in the study group was also 65 years (IQR – 12.5 years), with the lower and upper age limits in the group being 41 and 78 years. The age median for men in the comparison group was 62 years (IQR 15 years), with a lower and upper age range of 54 and 81 years. The age median for women in the comparison group was 68 years (IQR – 16.5 years), with the lower and upper age values in the group being 55 and 79 years. Men and women of the comparison group did not statistically differ from each other in terms of age ( $p=0.412$ ). A significant difference was found between the length of hospitalization in both cohorts ( $p<0.00001$ ) – the median length of stay in hospital for the study group was 15 days, and for the comparison group – 10 days. It was established that malignant diseases were an additional concomitant factor of mortality in the group of patients with COVID-19 ( $p=0.043$ ). The percentage ratio of neutrophils ( $p=0.048$ ) and lymphocytes ( $p=0.031$ ) in patients of the study group significantly differed.

**Conclusions.** Unfavorable risk factors in patients with fatal consequences of Coronavirus disease-2019 and acute cardiovascular complications were concomitant oncological pathology, a long period of hospitalization, and changes in the percentage ratio of neutrophils and lymphocytes.

**Keywords:** COVID-2019, diagnostic radiology, hospitalization, diffuse alveolar damage, lungs, thrombosis.

Стаття надійшла в редакцію 05.08.2024 р.  
Стаття прийнята до друку 23.09.2024 р.