

UKRAINIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
“ACTUAL ISSUES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF INTERNAL DISEASES IN  
PRACTICE OF INTERNISTS BASED ON UPDATED FOREIGN  
AND UKRAINIAN GUIDELINES”

IS DEDICATED TO THE MEMORY AND 100th ANNIVERSARY OF THE BIRTH  
OF THE OUTSTANDING SCIENTIST-CLINICIAN AND TEACHER O.Y. HRYTSYUK

October 24-25, 2023

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ВНУТРІШНІХ ХВОРОБ  
В ПРАКТИЦІ ЛІКАРЯ-ІНТЕРНІСТА НА ОСНОВІ ОНОВЛЕНИХ  
ЗАКОРДОННИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ»,  
ПРИСВЯЧЕНА ПАМ'ЯТІ ТА 100-РІЧЧЮ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ  
ВИДАТНОГО ВЧЕНОГО-КЛІНІЦИСТА ТА ПЕДАГОГА О.Й.ГРИЦЮКА  
24-25 жовтня 2023 року

UDC: 616.12-008.331.1:[616.98:578.834COVID19]-071/-072 (477)

[https://doi.org/10.32345/USMYJ.1\(144\).2024.9-17](https://doi.org/10.32345/USMYJ.1(144).2024.9-17)

Received: October 11, 2023

Accepted: February 19, 2024

**Асоціації гіпертонічної хвороби з клініко-інструментальними  
характеристиками в українській когорті госпіталізованих хворих  
на COVID-19**

Гончарь Олексій, Ащеулова Тетяна

Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

**Adress for correspondence:**

Honchar Oleksii

E-mail: [oleksiygonchar@gmail.com](mailto:oleksiygonchar@gmail.com)

*Анотація:* синдром довгого COVID-19 спричиняє довготривалі обмеження активності та працездатності у значній кількості реконвалесцентів, ризик чого вищий серед пацієнтів, які потребували госпіталізації. Фенотипізація хворих на COVID-19 на підставі вивчення ролі найпоширеніших коморбідностей у формуванні ризиків незадовільного виходу в гостру фазу та розвитку постковідного синдрому може бути використана для підвищення ефективності прогнозування перебігу захворювання. Мета: дослідити вплив гіпертонічної хвороби (ГХ) на особливості клінічного перебігу COVID-19 у госпіталізованих хворих, а також вираженість резидуальних функціональних порушень і ознак легеневого ураження на момент виписки. Матеріал і методи: обстежений 221 госпіталізований хворий на COVID-19 (вік 53,4±13,6 років, 53% жінок) у термін 1-2 дні перед випискою. Протокол обстеження включав збір анамнезу і аналіз медичної документації з метою ретроспективного аналізу особливостей клінічного перебігу гострої фази захворювання, УЗД легень, пробу з реактивною гіперемією плечової артерії, а також тест 6-хвилинної ходи. Результати: найчастішими виявленими коморбідностями в когорті дослідження виявилися ГХ, ожиріння та ЦД 2 типу, які були наявні у 40%, 38% та 10% учасників,

відповідно. Пацієнти з супутньою ГХ були старші ( $57,8 \pm 11,8$  проти  $50,7 \pm 13,9$  років,  $p < 0,001$ ) та мали вищий ІМТ ( $31,7 \pm 5,3$  проти  $31,7 \pm 5,3$  кг/м<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ), частоту ожиріння (59% проти 25%,  $p < 0,001$ ) та ЦД 2 типу (21% проти 2%,  $p < 0,001$ ), проте співставні з нормотензивними учасниками лабораторні параметри, об'єктивні інструментальні показники ураження легеневої паренхіми (за даними КТ і УЗД легень), ендотеліальної функції, рівні сатурації капілярної крові під час гострої фази захворювання і на момент виписки, а також стандартизовану за показниками віку та антропометричними параметрами дистанцію 6-хвилинної ходи ( $67,4 \pm 10,5$  % проти  $69,5 \pm 13,6$  %,  $p > 0,05$ ). Висновки: госпіталізовані хворі на COVID-19 із супутньою гіпертонічною хворобою мали старший вік, більшу частоту ожиріння та цукрового діабету 2 типу порівняно з нормотензивними учасниками, не відрізняючись при цьому за параметрами лабораторного профілю (включаючи маркери системного запалення, протромботичної активації, ниркової функції та ураження печінки), рівнем пульмонального ураження за даними КТ та УЗД легень, а також ендотеліальної вазодилатації в пробі з реактивною гіперемією плечової артерії. Виявлене зниження дистанції 6-хвилинної ходи у пацієнтів із ГХ пояснювалося наявними віковими та антропометричними відмінностями.

**Ключові слова:** COVID-19, госпіталізація, гіпертонічна хвороба, ультразвукове дослідження легень, проба з реактивною гіперемією, тест 6-хвилинної ходи.

### Актуальність

Незважаючи на позитивну динаміку захворюваності та смертності від COVID-19 протягом 2023 р., що відображає успіх глобальної кампанії вакцинації, перед системами охорони здоров'я всього світу постає нова проблема, а саме велика популяція осіб, які перенесли гостре симптомне захворювання (в Україні таких, лише за даними офіційної статистики, налічується понад 5,5 млн осіб ([www.worldometers.info](http://www.worldometers.info)). Значення цієї проблеми пов'язане з нетипово високою, порівняно з іншими пост-вірусними синдромами, частотою тривалої персистенції симптомів захворювання. За даними різних авторів, частка пацієнтів, що продовжують мати скарги через 4 тижні від початку гострої фази (сценарій, що отримав назву «Довгий COVID»), становить від 5 до 37% в загальній популяції, серед тих же пацієнтів, хто потребував госпіталізації у профільне відділення/блок інтенсивної терапії, цей рівень може складати до 76/81% (Gyongyosi et al., 2022). Більш того, протягом останнього року активно обговорюється проблема хронізації означеного стану: ранні дослідження показали, що серед хворих, які залишалися симптомними у термін 2 міс. від початку захворювання, шанс повного відновлення до терміну 1 рік становив всього 10-20% (Tran, Porcher, Pane, & Ravaud, 2022); за

даними ж нещодавнього великого дослідження, неповне відновлення у термін 12 місяців від появи симптомів продовжують відмічати близько 50% пацієнтів (Hastie et al., 2022) – для опису такого варіанту перебігу захворювання Rapucci та співавт. влучно запропонували термін «Дуже довгий COVID» (Rapucci et al., 2023).

Синдром «Довгого COVID-19» характеризується вкрай складною структурою, налічуючи більш ніж 200 описаних симптомів (Gyongyosi et al., 2022). З огляду на те, що ряд найчастіших його проявів (патологічна втомлюваність, задишка, когнітивні та нейропсихіатричні розлади, больовий синдром варіабельної локалізації) можуть спричиняти тривалий інвалідизуючий вплив, актуальним є якомога ранніше виявлення пацієнтів із високим ризиком затяжного перебігу захворювання з метою інтенсифікації профілактичних заходів (які на сьогодні обмежуються програмами реабілітації).

В якості предикторів розвитку «Довгого COVID» у гостру фазу виступають ряд лабораторних маркерів, що відображають активність системного запалення, похилий вік, жіноча стать, тяжкість та тривалість перебігу гострої фази захворювання, а також наявні коморбідності (M. Garg et al., 2021). У той же час, існує зворотня залежність між тяжкістю

COVID-19 та точністю прогнозування ризику його хронізації, що значно обмежує інформативність наявних на сьогодні прогностичних підходів у осіб із нетяжким перебігом захворювання.

З огляду на те, що гіпертонічна хвороба (ГХ), поряд із ожирінням, є одним із найчастіших коморбідних станів, який мають до половини хворих із COVID-19, доцільним є вивчення ролі ГХ в контексті фенотипування популяції госпіталізованих пацієнтів з гострою коронавірусною хворобою (які мають найвищий ризик формування постковідного синдрому) з метою оптимізації прогнозування розвитку «Довгого COVID».

### Мета

Дослідити асоціації між анамнезом гіпертонічної хвороби та клініко-лабораторними й інструментальними характеристиками в когорті госпіталізованих хворих на COVID-19.

### Матеріал і методи

Всього був обстежений 221 пацієнт, які проходили стаціонарне лікування з приводу гострої коронавірусної хвороби на базі КНП «Міська клінічна лікарня №13» ХМР, що була віднесена до закладів першої ланки надання медичної допомоги при COVID-19. Критеріями включення до дослідження були вік > 18 років, госпіталізація з діагнозами «COVID-19» або «Негоспітальна пневмонія» та етіологія SARS-CoV-2, що була підтверджена методом ПЛР.

Критеріями виключення з дослідження служили:

- хронічна серцева недостатність стадії D;
- гостра серцева недостатність;
- перенесений інфаркт міокарда будь-якої давнини;
- персистоюча або постійна форма фібриляції передсердь;
- мозковий інсульт протягом останніх 6 місяців;
- встановлений діагноз вторинної або тяжка неконтрольована артеріальна гіпертензія (яка визначалася як рівень САТ  $\geq$  180 та/або ДАТ  $\geq$  110 мм рт.ст. на момент обстеження);
- значущі клапанні вади серця (які визначалися як щонайменше помірний кла-

панний стеноз та/або щонайменше помірний/тяжка клапанна регургітація);

- активна онкологічна або системна аутоімунна патологія;
- загострення хронічних запальних процесів чи гострі запальні захворювання;
- вагітність;
- неспроможність надати інформовану згоду на участь;
- збережена залежність від суплементції кисню на момент виписки.

Протягом періоду госпіталізації пацієнтам, які надали згоду на участь у дослідженні, виконувалися рутинні лабораторні методи дослідження, що включали в себе клінічний аналіз крові та сечі, визначення рівню глюкози крові, креатиніну та печінкових ферментів. Додатково хворим визначався сироватковий рівень інтерлейкіну-6, Д-димеру, феритину, прокальцитоніну та С-реактивного протеїну за стандартними методиками.

Основне обстеження виконувалося наприкінці періоду госпіталізації (в типовому випадку за 1-2 дні до виписки), після досягнення стабілізації клінічного стану хворого (що визначалося як стале утримання рівню сатурації капілярної крові киснем [SpO<sub>2</sub>] > 93% на кімнатному повітрі) та клінічних критеріїв епідемічної безпеки (а саме відсутності симптомів гострої респіраторної хвороби та лихоманки протягом щонайменше 3 діб, починаючи з 10-го дня від появи перших симптомів захворювання (WHO, 2021).

Протокол візиту включав в себе:

- Збір анамнезу та аналіз медичної документації з фіксацією демографічних характеристик пацієнта, даних про симптоми та історію захворювання, проведене лікування, а також результатів комп'ютерного томографічного дослідження органів грудної клітки з визначенням об'єму залучення в патологічний процес легеневої паренхіми з використанням спрощеної шкали RALE за Вонг та співавт. (Wong et al., 2020);
- Антропометричні виміри – зріст і вага з розрахунком індексу маси тіла, окружність талії;
- Тест 6-хвилинної ходи (6ХХТ), що виконувався за стандартною методикою Аме-

риканського торакального товариства (A.T.S.C.o.P.S.f.C.P.F. Laboratories, 2002) у власному темпі, без розігріву, пробного проходження дистанції та нестандартних заохочувань учасника протягом тесту, з використанням треку довжиною 20 м;

- Трансторакальне ехокардіографічне дослідження, що включало в себе морфометрію камер серця та оцінку діастолічного наповнення лівого шлуночка згідно рекомендацій Європейської асоціації з серцево-судинної візуалізації / Американського товариства ехокардіографії (Lang et al., 2015; Nagueh et al., 2016);
- Пробу з реактивною гіперемією плечової артерії, що виконувалася за класичною методикою Селермайера-Соренсена з компресією плечової артерії (Celermajer et al., 1992);
- Ультразвукове дослідження легень за BLUE-протоколом (Guarracino et al., 2021) з підрахунком кумулятивної кількості В-ліній та субплевральних консолидацій.

Статистична робота отриманих даних виконувалася з використанням пакету програмного забезпечення StatSoft STATISTICA Version 12. Розподіл даних оцінювали за допо-

могою тесту Шапіро-Вілка. Для всіх змінних описова статистика представлена як середнє арифметичне  $\pm$  стандартне відхилення (SD) або медіана [міжквартильний діапазон] для нормального та асиметричного розподілу, відповідно. Категоріальні змінні представлені як кількість (відсотки). Міжгрупові порівняння безперервних змінних проводилися з використанням t-критерію для незалежних вибірок для нормально розподілених і U-критерію Манна-Уїтні – для асиметрично розподілених параметрів; критерій  $\chi^2$  використовувався для порівняння бінарних і категоріальних змінних. Наявні відмінності вважалися достовірними за рівню значущості  $P < 0,05$ .

### Результати

Середній вік обстежених пацієнтів склав  $53,4 \pm 13,6$  років; розподіл учасників за статтю включав 53% жінок і 47% чоловіків. Діагноз гіпертонічної хвороби до моменту початку COVID-19 був встановлений у 88 (39,8%) осіб, ожиріння за даними антропометричних вимірів на момент обстеження було наявне у 85 (38,4%) обстежених, анамнез цукрового діабету 2 типу мав 21 (9,5%) пацієнт. Порівняльна характеристика підгруп учасників із анамнезом ГХ та без такого наведена в табл. 1.

**Таблиця 1.** Загальна характеристика обстежених хворих на COVID-19 у залежності від наявності ГХ

Параметри	COVID-19 без ГХ	COVID-19 та ГХ	Рівень значущості P
Вік, р	$50,7 \pm 13,9$	$57,8 \pm 11,8$	$< 0,001$
Жіноча стать, n (%)	70 (53)	47 (53)	$> 0,05$
Зріст, см	$169,3 \pm 8,7$	$170,5 \pm 9,8$	$> 0,05$
Вага, кг	$78,9 \pm 15,8$	$92,9 \pm 19,3$	$< 0,001$
Індекс маси тіла, $\text{кг}/\text{м}^2$	$27,4 \pm 4,4$	$31,7 \pm 5,3$	$< 0,001$
Ожиріння, n (%)	33 (25)	52 (59)	$< 0,001$
Цукровий діабет 2 типу, n (%)	2 (2)	19 (21)	$< 0,001$
Паління, n (%)	18 (14)	18 (20)	$> 0,05$
Мінімальна SpO <sub>2</sub> за час хвороби, %	$88,1 \pm 7,3$	$88,3 \pm 7,7$	$> 0,05$
Залучення легеневої паренхіми за даними КТ, %	$30,1 \pm 17,0$	$35,8 \pm 23,7$	$> 0,05$
Лікування			
Киснева підтримка, n (%)	82 (62)	45 (51)	$> 0,05$
Дексаметазон, n (%)	119 (89)	75 (85)	$> 0,05$
Ремдесивір, n (%)	79 (59)	25 (28)	$< 0,001$

Прим. ГХ – гіпертонічна хвороба, SpO<sub>2</sub> – сатурація капілярної крові киснем, КТ – комп'ютерна томографія.

Як видно з таблиці, хворі на COVID-19 з ГХ були старшими за нормотензивних пацієнтів, при цьому статевий розподіл був ідентичний в обох групах. Маючи співставний зріст, пацієнти з супутньою ГХ характеризувалися вірогідно вищою вагою, що транслювалося у вищі значення ІМТ та високу частоту супутнього ожиріння, яке (незважаючи на втрату ваги під час госпіталізації, що спостерігалася у більшості пацієнтів) було виявлене в 59% хворих порівняно з 25% в нормотензивній когорті,  $p < 0,001$ . Очікувано з огляду на описані залежності, розповсюдженість цукрового діабету 2 типу також була вищою у хворих із супутньою ГХ, при цьому кількість курців була співставною в обох групах. Незважаючи на ідентичні середні показники мінімальної  $SpO_2$  під час захворювання (що типово реєструвалася при первинному огляді під час госпіталізації), що транслювалися в близьку частку пацієнтів, які потребували кисневої підтримки, пацієнти без супутньої ГХ частіше отримували в схемі лікування ремдесивір.

Характеристика учасників дослідження за рівнем лабораторних маркерів, що характеризували інтенсивність системної запальної відповіді, протромботичної активації, ниркової функції та ушкодження печінки наведена в табл. 2.

Як видно з таблиці, хворі обох груп характеризувалися схожим лабораторним про-

філем; особливо слід відмітити співставний рівень креатиніну та розрахункової ШКФ, незважаючи на старший вік і більшу розповсюдженість в гіпертензивній когорті ожиріння та цукрового діабету 2 типу.

Ультразвукове дослідження легень продемонструвало відсутність вірогідної різниці між групами за показниками кумулятивної кількості В-ліній і субплевральних консолидацій – див. рис. 1. Аналогічним чином, пацієнти з супутньою ГХ та без такої мали співставний приріст діаметру плечової артерії в пробі з реактивною гіперемією (що становив відповідно  $11,0 \pm 6,2$  проти  $11,9 \pm 4,9$  %,  $p > 0,05$ ), сигналізуючи таким чином про переважання ролі COVID-19-опосередкованого ураження у формуванні ендотеліальної дисфункції в учасників дослідження.

Дистанція 6-хвилинної ходи були вірогідно меншою в підгрупі хворих із супутньою ГХ; у той же час, стандартизація отриманих результатів за віком, зростом і вагою з розрахунком досягнутого проценту від належної відстані нівелював означені зміни: в обох групах дослідження отримані результати були значно знижені порівняно з очікуваними – див. рис. 2.

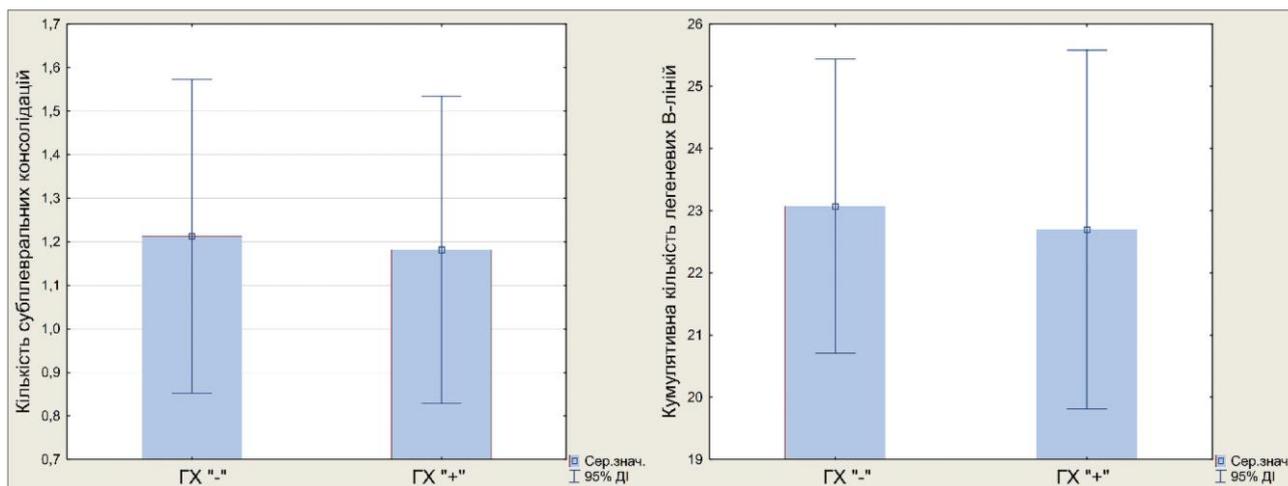
### Обговорення

Представлена стаття звітує про виявлені асоціації між наявністю анамнезу ГХ та особливостями клінічного, лабораторного та

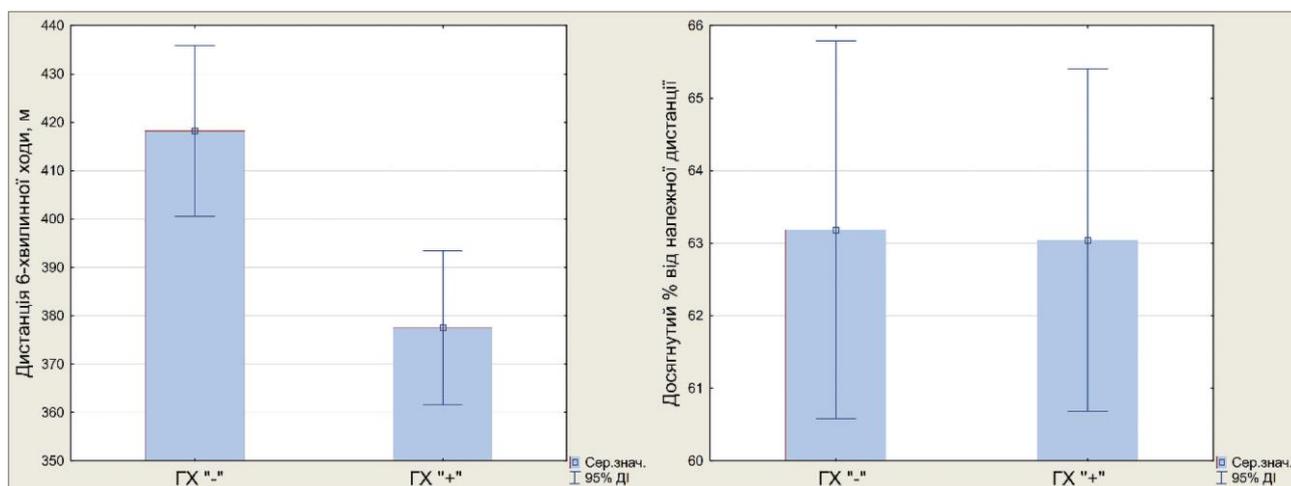
**Таблиця 2.** Лабораторні параметри обстежених хворих на COVID-19

Параметри	COVID-19 без ГХ	COVID-19 та ГХ	Рівень значущості P
Інтерлейкін-6, пг/мл	11,5 [3,1; 38,8]	9,0 [3,1; 18,7]	> 0,05
С-реактивний пептид, мг/л	24 [7; 57]	21 [7; 55]	> 0,05
ШОЕ, мм/год	$30,8 \pm 13,0$	$30,1 \pm 14,8$	> 0,05
Лейкоцити, $\times 10^9$ /мл	9,5 [7,7; 12,1]	7,2 [5,6; 9,5]	< 0,001
Прокальцитонін, нг/мл	0,06 [0,03; 0,13]	0,07 [0,05; 0,08]	> 0,05
Д-дімер, нг/мл	290 [154; 501]	234 [156; 510]	> 0,05
Феритин, нг/мл	321 [129; 835]	455 [292; 757]	> 0,05
Креатинін, мкмоль/л	$104,5 \pm 22,8$	$101,1 \pm 21,5$	> 0,05
ШКФ, мл/хв./1,73м <sup>2</sup>	$64,9 \pm 17,5$	$65,9 \pm 20,5$	> 0,05
Аланінамінотрансфераза, од./л	43 [29; 78]	50 [20; 62]	> 0,05
Аспаргатамінотрансфераза, од./л	38 [28; 56]	36 [20; 47]	> 0,05

Прим. ШОЕ – швидкість осідання еритроцитів, ШКФ – розрахункова швидкість клубочкової фільтрації за рівнянням СКД-ЕПІ.



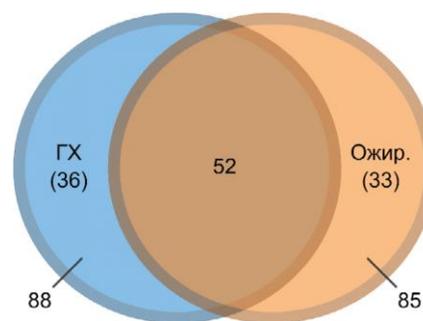
**Рис. 1.** Параметри ультразвукового дослідження легень у хворих на COVID-19 у залежності від наявності ГХ



**Рис. 2.** Результати тесту 6-хвилинної ходи у хворих на COVID-19 з та без ГХ

інструментального профілю в українській когорті госпіталізованих пацієнтів із гострою коронавірусною хворобою COVID-19.

Найчастішими виявленими коморбідностями в когорті дослідження виявилися ГХ, ожиріння та цукровий діабет 2 типу, які були наявні у 40%, 38% та 10% учасників, відповідно, що відповідало раніше описаному рівню розповсюдженості означених станів серед хворих на COVID-19, які потребували госпіталізації (S. Garg et al., 2020; Hu et al., 2020; Richardson et al., 2020). Пацієнти з супутньою ГХ були старші та мали вищий ІМТ, результатом чого був значний перетин підгруп пацієнтів із ГХ та ожирінням (див. рис. 3), а також співставні з нормотензивними учасниками лабораторні параметри. В цьому контексті



**Рис. 3.** Взаємозв'язок ГХ та ожиріння в когорті госпіталізованих хворих на COVID-19 (абс. кількість хворих)

заслуговує на увагу близький середній рівень ШКФ в обох групах незважаючи на вищий ризик гіпертензивної та діабетичної нефропатії, а також очікуване вік-асоційоване зниження

показників серед пацієнтів із супутньою ГХ; означений феномен міг непрямо свідчити про більшу вираженість COVID-19-асоційованого зниження ниркової функції у молодших пацієнтів, що потребує більш детального вивчення.

Незважаючи на старший вік та більш значущий тягар супутніх захворювань, об'єктивні інструментальні показники ураження легеневої паренхіми (за даними КТ і УЗД легень), а також піковий рівень десатурації капілярної крові під час гострої фази захворювання були співставні між групами. Результатом означеного факту була відсутність різниці у результатах тесту 6-хвилинної ходи після стандартизації пройденої дистанції за показниками віку та антропометричних параметрів.

Незважаючи на часте згадування про роль ГХ (разом із іншими коморбідними станами) в якості предиктора перебігу COVID-19, проведений аналіз відкритих літературних джерел не дозволив ідентифікувати виконаних раніше фокусних досліджень, які були б присвячені висвітленню особливостей клінічного перебігу захворювання у хворих на ГХ. Перспективами подальших досліджень у нашій когорті пацієнтів є детальна ехокардіографічна характеристика обстежених хворих у порівнянні з підбіркою за ознаками статі, віку, зросту та ваги групою контролю в короткостроковій динаміці спостереження після виписки; вивчення динаміки відновлення фізичного функціонального статусу та розршення симптомів в динаміці коротко- і довгострокового спостереження; виявлення предикторів незадовільного відновлення, а також вивчення прогностичної ролі у даному контексті ГХ.

## Висновки

Госпіталізовані хворі на COVID-19 із супутньою гіпертонічною хворобою мали старший вік, більшу частоту ожиріння та цукрового діабету 2 типу порівняно з нормотензивними учасниками, не відрізняючись при цьому за параметрами лабораторного профілю (включаючи маркери системного запалення, протромботичної активації, ниркової функції та ураження печінки), рівнем пульмонального ураження за даними КТ та УЗД легень, а також ендотеліязалежної вазодилатації в пробі з реактивною гіперемією плечової артерії. Виявлене зниження дистанції 6-хвилинної ходи у пацієнтів із ГХ пояснювалося наявними віковими та антропометричними відмінностями.

## Етичне схвалення

Дослідження було схвалене етичною комісією Харківського національного медичного університету. Всі учасники надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні, що включала згоду на публікацію матеріалів.

## Фінансування

Дослідження не отримувало фінансування з зовнішніх джерел.

## Конфлікт інтересів

Автори декларують відсутність конфлікту інтересів у контексті даного дослідження.

## ORCID та внесок авторів

[0000-0001-6834-8845](https://orcid.org/0000-0001-6834-8845) (A, B, D, E, F) Honchar Oleksii

[0000-0002-8860-652X](https://orcid.org/0000-0002-8860-652X) (A, C, E, F) Ashcheulova Tetiana

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

## ЛІТЕРАТУРА

A.T.S.C.o.P.S.f.C.P.F. Laboratories (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*, 166(1), 111-117. doi:10.1164/ajrcm.166.1.at1102

Celermajer, D. S., Sorensen, K. E., Gooch, V. M., Spiegelhalter, D. J., Miller, O. I., Sullivan, I. D., . . . Deanfield, J. E. (1992). Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. *Lancet*, 340(8828), 1111-1115.

Garg, M., Maralakunte, M., Garg, S., Dhooira, S., Sehgal, I., Bhalla, A. S., . . . Sandhu, M. S. (2021). The Conundrum of 'Long-COVID-19': A Narrative Review. *Int J Gen Med*, 14, 2491-2506. doi:10.2147/IJGM.S316708

Garg, S., Kim, L., Whitaker, M., O'Halloran, A., Cummings, C., Holstein, R., . . . Fry, A. (2020). Hospitalization Rates and Characteristics of Patients Hospitalized with Laboratory-Confirmed Coronavirus Disease 2019 - COVID-NET, 14 States, March 1-30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 69(15), 458-464. doi:10.15585/mmwr.mm6915e3

Guarracino, F., Vetrugno, L., Forfori, F., Corradi, F., Orso, D., Bertini, P., . . . Bove, T. (2021). Lung, Heart, Vascular, and Diaphragm Ultrasound Examination of COVID-19 Patients: A Comprehensive Approach. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 35(6), 1866-1874. doi:10.1053/j.jvca.2020.06.013

Gyongyosi, M., Alcaide, P., Asselbergs, F. W., Brundel, B., Camici, G. G., da Costa Martins, P., . . . Davidson, S. M. (2022). Long COVID and the cardiovascular system - elucidating causes and cellular mechanisms in order to develop targeted diagnostic and therapeutic strategies: A joint Scientific Statement of the ESC Working Groups on Cellular Biology of the Heart and Myocardial & Pericardial Diseases. *Cardiovasc Res*. doi:10.1093/cvr/cvac115

Hastie, C. E., Lowe, D. J., McAuley, A., Winter, A. J., Mills, N. L., Black, C., . . . Pell, J. P. (2022). Outcomes among confirmed cases and a matched comparison group in the Long-COVID in Scotland study. *Nat Commun*, 13(1), 5663. doi:10.1038/s41467-022-33415-5

Hu, Y., Sun, J., Dai, Z., Deng, H., Li, X., Huang, Q., . . . Xu, Y. (2020). Prevalence and severity of corona virus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. *J Clin Virol*, 127, 104371. doi:10.1016/j.jcv.2020.104371 <https://www.worldometers.info/coronavirus/worldwide-graphs/>. Accessed 01.03.2023.

Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., Ernande, L., . . . Voigt, J. U. (2015). Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 16(3), 233-270. doi:10.1093/ehjci/jev014

Nagueh, S. F., Smiseth, O. A., Appleton, C. P., Byrd, B. F., 3rd, Dokainish, H., Edvardsen, T., . . . Waggoner, A. D. (2016). Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*, 29(4), 277-314. doi:10.1016/j.echo.2016.01.011

Ranucci, M., Baryshnikova, E., Anguissola, M., Pugliese, S., Ranucci, L., Falco, M., & Menicanti, L. (2023). The Very Long COVID: Persistence of Symptoms after 12-18 Months from the Onset of Infection and Hospitalization. *J Clin Med*, 12(5). doi:10.3390/jcm12051915

Richardson, S., Hirsch, J. S., Narasimhan, M., Crawford, J. M., McGinn, T., Davidson, K. W., . . . Zanos, T. P. (2020). Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*, 323(20), 2052-2059. doi:10.1001/jama.2020.6775

Tran, V. T., Porcher, R., Pane, I., & Ravaud, P. (2022). Course of post COVID-19 disease symptoms over time in the ComPaRe long COVID prospective e-cohort. *Nat Commun*, 13(1), 1812. doi:10.1038/s41467-022-29513-z

Wong, H. Y. F., Lam, H. Y. S., Fong, A. H., Leung, S. T., Chin, T. W., Lo, C. S. Y., . . . Ng, M. Y. (2020). Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19. *Radiology*, 296(2), E72-E78. doi:10.1148/radiol.2020201160

World Health Organization (WHO). COVID-19 Clinical management: living guidance, 25.01.2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1>

## Associations of hypertension with clinical and instrumental characteristics in the Ukrainian cohort of patients hospitalized for COVID-19

Honchar Oleksii, Ashcheulova Tetiana

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

### Adress for correspondence:

Honchar Oleksii

E-mail: [oleksiygonchar@gmail.com](mailto:oleksiygonchar@gmail.com)

*Abstract: long COVID-19 syndrome causes sustained limitations in activity and work capacity in a significant proportion of convalescents, the risk of which is higher among patients who required hospitalization. Phenotyping of COVID-19 survivors based on the most common comorbidities' role in shaping the risks of the acute phase endpoints and development of post-covid syndrome can be used to improve the efficacy of predicting the course of the disease. To study the associations of hypertension (HT) with the clinical features of acute COVID-19 in hospitalized patients, severity of residual function-*

al disorders and pulmonary affection by the time of discharge. *Material and methods.* 221 hospitalized patients with COVID-19 (age  $53,4 \pm 13,6$  years, 53% female) were examined 1-2 days before discharge. The study protocol included interview and analysis of medical documentation to retrospectively extract the anamnestic data and clinical features of the acute phase; lung ultrasound, reactive hyperemia test of the brachial artery, and a 6-minute walk test. *Results.* The most frequently identified comorbidities in the study cohort were HT, obesity, and type 2 diabetes, which were present in 40%, 38%, and 10% of participants, respectively. Hypertensive patients were older ( $57,8 \pm 11,8$  vs  $50,7 \pm 13,9$  years,  $p < 0,001$ ), had higher BMI ( $31,7 \pm 5,3$  vs  $31,7 \pm 5,3$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ,  $p < 0,001$ ), higher prevalence of obesity (59% vs 25%,  $p < 0,001$ ) and type 2 diabetes (21% vs 2%,  $p < 0,001$ ) compared to normotensive participants, but were characterized by comparable laboratory indices, parameters of pulmonary parenchyma affection (by CT scan and lung ultrasound), endothelial function, SpO<sub>2</sub> levels during the acute phase of the disease and by the time of discharge, as well as age- and anthropometric parameters-adjusted 6-minute walk distance ( $67,4 \pm 10,5$  % vs  $69,5 \pm 13,6$  %,  $p > 0,05$ ). Hypertensive patients hospitalized for COVID-19 were characterized by older age, higher prevalence of obesity and type 2 diabetes compared to normotensive participants but did not differ in their laboratory profile (including markers of systemic inflammation, prothrombotic activation, renal function, and liver damage), levels of pulmonary affection by CT and lung ultrasound, and endothelium-dependent vasodilatation in a reactive hyperemia test of the brachial artery. The observed decrease in the 6-minute walk distance in patients with HT was explained by differences in age and anthropometric parameters.

**Keywords:** [COVID-19](#), [Hospitalization](#), [Hypertension](#), [Hyperemia](#), [Patients](#), lung ultrasound, reactive hyperemia test, 6-minute walk test.



Copyright: © 2024 by the authors; licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).