

©С. О. Шейко <https://orcid.org/0000-0001-7906-7360>

©О. О. Дорошенко <https://orcid.org/0009-0008-9033-6005>

Дніпровський державний медичний університет, Дніпро, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН СЕРЦЯ У ХВОРИХ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ В ПОЄДНАННІ З ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ (COVID-19)

РЕЗЮМЕ. Мета роботи – вивчення особливостей структурно-функціонального ремоделювання серця у хворих з ішемічною хворобою серця (ІХС) у поєднанні з гіпертонічною хворобою (ГХ) після перенесеної коронавірусної інфекції.

Матеріал і методи. Основну групу склали 60 хворих з ішемічною хворобою серця (ІХС) у поєднанні з гіпертонічною хворобою (ГХ), які перехворіли на коронавірусну хворобу (COVID-19). Пацієнти з ІХС та ГХ (50 осіб), які не хворіли на COVID-19, склали групу порівняння. Групи виявились статистично зіставними за віком ($p=0,309$ за t -критерієм), статтю ($p=0,941$ за χ^2) і тривалістю ІХС: ($6,7\pm 1,8$) років і ($6,2\pm 2,1$) років відповідно ($p=0,182$ за t -критерієм).

Структурно-функціональний стан серця вивчали за допомогою одно- і двомірної ехокардіографії (ЕХО-КГ) на апараті «Esaote.my lab class C» за стандартною методикою.

Результати. Кінцево-діастолічний розмір та об'єм (КДР, КДО), кінцево-сistolічний розмір і об'єм лівого шлуночка (ЛШ) у пацієнтів основної групи були достовірно більшими, ніж у групі порівняння. Величини маси міокарда лівого шлуночка (ММЛШ) та індексу маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ) в основній і групі порівняння становили відповідно 304 (246; 341) г і 163 (122; 178) г/м² та 231 (211; 296) г і 115 (101; 121) г/м² ($p<0,001$). Значення фракції викиду (ФВ) ЛШ 48,6 (46,2; 51,1) % свідчать про помірно знижену ФВ ЛШ у хворих з ІХС у поєднанні з ГХ. Скоротлива функція ЛШ у групі порівняння залишалась збереженою і становила 56,9 (55,0; 59,2) %.

Висновки. Вплив перенесеної коронавірусної інфекції у хворих з ІХС призводить до структурно-функціональної перебудови серця, збільшення маси міокарда ЛШ, дилатації його порожнин та порушення систолічної і діастолічної функції серця.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: гіпертрофія лівого шлуночка; ремоделювання серця; систолічна і діастолічна функція.

Вступ. Пандемія COVID-19 вплинула на життя всього людства і, на жаль, на сьогодні, враховуючи навіть додатковий тягар війни та економічної нестабільності, актуальність коронавірусної інфекції (КІ) в країні зберігається [1, 2]. Тому реальністю нашого сьогодення залишається проблема співіснування людини з гострими чи хронічними проявами КІ. Незважаючи на загальновідомі сучасні дані науковців про доведену значимість КІ як респіраторної інфекції, стала очевидною висока частота COVID-асоційованих уражень серця [3, 5, 6].

Актуальною проблемою сьогодні є хронічний коронарний синдром (ХКС). У 2019 р. Європейське товариство кардіологів (ESC) видало настанову з діагностики та лікування пацієнтів із хронічними коронарними синдромами. В ній було введено термін «хронічні коронарні синдроми» (ХКС) на позначення клінічних проявів ішемічної хвороби серця (ІХС) у стабільні періоди, передусім такі, що передують гострому коронарному синдрому (ГКС) або слідує за ним [18]. У 2024 р. ESC опублікувало оновлені рекомендації щодо ведення хворих на ХКС, де було, зокрема, запропоноване більш комплексне визначення ХКС: «ХКС – це низка клінічних проявів чи синдромів, які виникають унаслідок структурних та/або

функціональних змін, пов'язаних із хронічними захворюваннями коронарних артерій та/або мікроциркуляції [20]. Ці зміни можуть призвести до тимчасової, оборотної невідповідності між потребою міокарда та кровопостачанням, що спричиняє гіпоперфузію (ішемію), зазвичай (але не завжди) спровоковану фізичним, емоційним чи іншим стресом, і може проявлятися як стенокардія, інші дискомфортні відчуття у грудях чи задишка, або ж бути безсимптомною» [20].

На сьогодні в Україні терміни «коронарна хвороба» та «хронічний коронарний синдром» не є загально визнаними. Замість терміну «хронічний коронарний синдром» використовується термін хронічна ішемічна хвороба серця (ІХС). Станом на сьогодні ІХС є однією з головних проблем глобальної охорони здоров'я серед осіб у віці понад 50 років і провідним чинником втрати здоров'я в Україні [1, 2]. Передусім вона залишається однією із домінуючих причин інвалідизації працездатного населення і смертності, яка щорічно у світі складає близько 17,8 мільйона [2].

Дані сучасних літературних джерел свідчать про значну поширеність ІХС серед хворих, які перенесли коронавірусну хворобу. Так, у роботі італійських учених за участю 22 512 пацієнтів із

COVID-19, у 30 % хворих виявлена супутня ІХС, а фібриляція передсердь – у 24,5 % [14]. У дослідженні, що включало 5700 історій хвороб пацієнтів із COVID-19, які проходили лікування у 12 шпиталях Нью-Йорка, ІХС зафіксована у 11 % [15]. Це свідчить про значний рівень кореляції КІ та ІХС. Привертає увагу не лише ступінь поширення ІХС серед когорти хворих із цим загрозливим за перебігом і ускладненнями інфекційним захворюванням. В окремих дослідженнях зроблено акцент на тому, що пацієнти з ІХС після перенесеної КІ мають більш тяжкий перебіг основного захворювання, гіршу якість життя, підвищений ризик розвитку різноманітних порушень серцевого ритму, прогресування хронічної серцевої недостатності (ХСН) та смерті, ніж пацієнти з ІХС, які не хворіли на COVID-19 [5].

Водночас, загальновідома часта коморбідність ІХС з артеріальною гіпертензією (АГ), яка, в свою чергу, також займає провідне місце серед усіх серцево-судинних захворювань [4]. На сьогодні АГ є найпоширенішим неінфекційним захворюванням у світі й в Україні зокрема. Кожен третій дорослий віком 30–79 років має підвищений артеріальний тиск. Показник поширеності АГ у глобальному масштабі залишається стабільним у межах 32–34 % упродовж останніх 30 років [4]. Через тісний патогенетичний зв'язок наявність АГ у хворого часто стає причиною подальшого прогресування ІХС [4, 8, 11, 12, 15, 16]. В свою чергу, прогресивне поширення КІ є особливо небезпечним щодо декомпенсації хворих із хронічною ІХС, і, зокрема, хворих з ІХС у коморбідності з ГХ [13].

Відомо, що з тривалим перебігом ІХС у поєднанні з ГХ у пацієнтів відбуваються структурно-функціональна перебудова та порушення геометрії серця [10, 11]. Прогнозовано, що перенесена хворим з ІХС у поєднанні з ГХ коронавірусна інфекція чинить свій негативний вплив на формування структурно-функціонального стану серця у пацієнтів даної категорії. Проте низка наукових досліджень демонструє великий розбіг структурно-функціональних показників щодо ремоделювання серця у пацієнтів, які перенесли COVID-19 [3, 5, 9, 14, 17]. Зокрема, проспективне когортне дослідження Н. Chaturvedi та співавторів продемонструвало ехокардіографічні результати 3-місячного спостереження 632 пацієнтів, які перенесли COVID-19 [17]. Автори виявили значне зниження систолічної та діастолічної функції лівого шлуночка (ЛШ) за рахунок збільшення середнього кінцево-діастолічного розміру (КДР) ЛШ (на $0,9 \pm 0,2$ мм), об'єму лівого передсердя (ЛП) (на $7,6 \pm 0,1$ мл/м²) і зниженої фракції викиду (ФВ) ЛШ (на $3,7 \pm 0,2\%$) при $p < 0,001$. Параметри правих відділів серця також значно змінилися. Зокрема,

збільшився середній показник КДР (на $2,1 \pm 0,1$ мм) і внутрішній розмір правого передсердя (ПП) (на $1,6 \pm 0,1$ мм) [17].

Дані інших досліджень свідчать про те, що структурно-функціональні показники серця в групах пацієнтів, які перехворіли на COVID-19, не вказують на зниження скоротливої функції ЛШ – фракція викиду (ФВ) залишилася на рівні такого ж показника в групі хворих, які не мали в анамнезі коронавірусної хвороби [6].

Результати дослідження Нетяженка В. З. та співавторів свідчать про те, що пацієнти з хронічною ІХС та супутнім COVID-19, поряд з дилатацією обох шлуночків та погіршенням внутрішньосерцевої гемодинаміки, демонстрували ознаки автономної ознаки та збільшення тривалості і варіабельності інтервалу QT [5]. Дослідники зробили висновок, що додаткове врахування характеристик варіабельності серцевого ритму та інтервалу QT є доцільним у системі менеджменту таких пацієнтів [5].

Михайловська Н. С. та Мануйлов С. М. установили, що перенесений COVID-19 у хворих на ІХС асоціюється з підвищеним ризиком виникнення дилатації лівого шлуночка в 5,6 раза (95 % ДІ 1,71–18,29; $p < 0,05$), гіпертрофії міокарда ЛШ в 3,05 раза (95 % ДІ 1,79–5,91; $p < 0,05$), а також збільшенням енергозатрат при роботі серця в 1,66 раза (95 % ДІ 0,68–4,02; $p < 0,05$) [3].

Зважаючи на різноманітні результати досліджень і навіть суперечливі наслідки впливу COVID-19 на серцево-судинну систему, на даний час залишається нагальною потреба у доповненні уявлень про зміни структурно-функціональної перебудови серця у пацієнтів з ІХС у поєднанні з ГХ, які перехворіли на інфекцію, обумовлену SARS-CoV-2. Нові уточнені критерії щодо змін ремоделювання серця у пацієнтів з ІХС, які перенесли КІ, дозволять раніше виявляти ризики виникнення дисфункції міокарда, вчасно прогнозувати тяжкі небезпечні та загрозливі життю порушення серцевого ритму та здійснювати первинну профілактику хронічної серцевої недостатності (ХСН) у даної категорії пацієнтів.

Мета дослідження полягала у вивченні особливостей структурно-функціонального ремоделювання серця у хворих з ішемічною хворобою серця у поєднанні з гіпертонічною хворобою після перенесеної коронавірусної інфекції.

Матеріал і методи дослідження. На першому етапі проведено ретроспективний аналіз 576 медичних карт (форма №003/о) стаціонарних пацієнтів, які з приводу тяжкого перебігу коронавірусної інфекції перебували на стаціонарному лікуванні в Комунальному некомерційному підприємстві "Криворізька інфекційна лікарня № 1"

Криворізької міської ради (КМР) у 2021–2023 роках. Серед проаналізованих джерел первинної медичної документації вибрано 70 карт пацієнтів з хронічною ІХС у поєднанні з ГХ. На подальше обстеження вдалося запросити 60 пацієнтів з хронічною ІХС, які одужали та 8–12 місяців тому були виписані з інфекційного стаціонару.

Другий етап – це відкрите клінічне контрольоване комплексне клініко-інструментальне дослідження пацієнтів з ІХС, які перехворіли на КІ, у порівнянні з пацієнтами з ІХС, що не хворіли на коронавірусну інфекцію, того ж віку і статі. Цей етап дослідження здійснено в умовах КНП «Центр первинної медико-санітарної допомоги № 2 КМР» та КНП «Центр первинної медико-санітарної допомоги № 4 КМР».

Основну групу дослідження склали 60 пацієнтів з ІХС та ГХ, які перехворіли на COVID-19, одужали і були виписані з інфекційного відділення 8–12 місяців тому. Серед них було 40 (66,7 %) чоловіків і 20 (33,3 %) жінок віком 45–65 років (середній вік – $57,2 \pm 7,4$ років). Пацієнти з ІХС та ГХ (50 осіб), які не хворіли на COVID-19, склали групу порівняння. Серед них було 33 (66,0 %) чоловіки і 17 (34,0 %) жінок (середній вік – $55,9 \pm 5,6$ років). Групи виявились статистично зіставними за віком ($p=0,309$ за t -критерієм), статтю ($p=0,941$ за χ^2) і тривалістю ІХС: $6,7 \pm 1,8$ років і $6,2 \pm 2,1$ років відповідно ($p=0,182$ за t -критерієм).

Дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри педіатрії, сімейної медицини та клінічної лабораторної діагностики Дніпровського державного медичного університету (державний реєстраційний номер: 0123U100623): «Обґрунтування клініко-лабораторної діагностики захворювань серцево-судинної та дихальної системи у пацієнтів з перенесеною коронавірусною інфекцією (COVID-19)», схвалене комісією з питань біомедичної етики ДДМУ (протокол № 12 від 25 жовтня 2023 р.). Перед проведенням дослідження всі пацієнти надали інформовану згоду на обробку персональних даних згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України від 14.02.2012 р. № 110 «Про затвердження форм первинної облікової документації та Інструкцій щодо їх заповнення, що використовуються в закладах охорони здоров'я незалежно від форми власності та підпорядкування». Обробку інформації здійснювали відповідно до вимог Закону України «Про захист персональних даних».

Діагноз ІХС встановлювали у відповідності до Наказу МОЗ України № 152 від 02.03.2016 року з урахуванням змін, внесених 23.12.2021 за наказом № 2857 [7], настанов 2019 та 2024 років Європейського товариства кардіологів [18, 20]. Хронічну ІХС верифікували у випадку перенесеного ра-

ніше документованого гострого ІМ та архівних даних про анатомічно значущі ураження вінцевих артерій за результатами коронароангіографії.

Діагноз АГ встановлювали відповідно до рекомендацій Української асоціації кардіологів та Європейського товариства гіпертензії (ESH – 2023) щодо ведення пацієнтів з артеріальною гіпертензією [19]. Про перенесену в анамнезі коронавірусну хворобу впевнювались на підставі даних медичних карт стаціонарних і амбулаторних хворих, де було зазначено про наявне інфікування вірусом SARS-COV-2, яке підтверджене шляхом полімеразної ланцюгової реакції із кодуванням серії і номера дослідження.

Критерії включення до дослідження: хронічні форми ІХС – стенокардія напруги II–III функціональних класів, перенесений ІМ понад 6 місяців до початку КІ, гіпертонічна хвороба II стадії, серцева недостатність I–IIA стадії II–III функціонального класу за NYHA.

Критерії виключення: стенокардія напруження IV функціонального класу, гострий коронарний синдром, ІМ до 6-місячної давнини, гостре порушення мозкового кровообігу (ГПМК) або транзиторна ішемічна атака (ТІА), вади серця, кардіоміопатія, серцева недостатність IIB–III стадії, ХОЗЛ, ожиріння, цукровий діабет, подагра, системні захворювання сполучної тканини, захворювання щитоподібної залози, тяжка печінкова та ниркова недостатність, онкологічні захворювання та зловживання алкоголем.

Базове обстеження пацієнтів з ІХС включало загальноклінічне обстеження, стандартні лабораторні тести, електрокардіографію (ЕКГ), добуве моніторування ЕКГ для діагностики порушень серцевого ритму і провідності, а також виявлення ознак ішемії міокарда, моніторування АТ, ехокардіографію (ЕхоКГ), рентгенографію органів грудної клітки.

Загальноклінічне обстеження включало збір скарг, клінічну оцінку больового синдрому, анамнестичні дані з уточненням тривалості ІХС. ЕКГ реєстрували у 12 відведеннях на апараті ЮКАРД-200 (ТОВ Компанія ЮТАС, Україна) № К.202.07014.018 (2012), за стандартною методикою.

Структурно-функціональний стан серця вивчали за допомогою одно- і двомірної ехокардіографії (ЕХО-КГ) на апараті "Esaote.my lab class C" за стандартною методикою згідно з рекомендаціями Американського товариства з ехокардіографії, Європейської асоціації з візуалізації серця 2015 року [16, 18, 19] та практичних рекомендацій Асоціації серцево-судинних хірургів України і Українського товариства кардіологів 2020 року [21, 22].

У двомірному В-режимі з парастернального доступу визначали передньо-задній розмір

(ПЗР) ЛП, кінцево-сistolічний розмір (КСР) та кінцево-діастолічний розмір (КДР) ЛШ. Для оцінки структурно-функціонального стану лівого шлуночка (ЛШ) визначали також товщину міжшлуночкової перегородки (ТМШПд) та задньої стінки ЛШ в діастолу (ТЗСЛШд). Сistolічну функцію ЛШ оцінювали за величиною фракції викиду ЛШ (ФВ ЛШ) за методикою Simpson. Визначали кінцево-діастолічний об'єм та кінцево-сistolічний об'єм (КДО і КСО) ЛШ і ФВ ЛШ розраховували за формулою: ФВ ЛШ = (КДО ЛШ — КСО ЛШ)/КДО ЛШ×100 %. Масу міокарда ЛШ (ММЛШ) розраховували за формулою Американського товариства з ехокардіографії (АТЕ): ММЛШ (г)=1,04×((КДР+ТМШП+ЗСЛШ)³–КДР³)×0,8+0,6.

Оцінку геометричних змін проводили з урахуванням ІММЛШ і відносної товщини стінок лівого шлуночка (ВТСЛШ). При значеннях ІММЛШ ≥115 г/м² у чоловіків та ≥95 г/м² у жінок діагностували ГЛШ. Про нормальну геометрію і концентричне ремоделювання ЛШ стверджували при значеннях ІММЛШ ≤115 (95) г/м². Згідно з класифікацією R. В. Devereux, геометричні типи ЛШ класифікували за критичним значенням ВТСЛШ – 0,42. Концентричну гіпертрофію та концентричне ремоделювання ЛШ верифікували, коли ВТСЛШ була >0,42, а ексцентричну ГЛШ та нормальну геометрію – при ВТСЛШ ≤0,42.

Трансмітральний кровотік оцінювали за рекомендаціями Європейської асоціації кардіоваскулярної візуалізації та Американської асоціації ехокардіографії [17]. Реєстрували показник Е (пікову швидкість раннього діастолічного потоку), показник А (пікову швидкість пізнього потоку в систолу передсердь) і їх співвідношення Е/А.

З апікального чотирикамерного доступу оцінювали КДР ПШ.

Сistolічний тиск у легеневій артерії (СТЛА) розраховували за формулою: СТЛА=–2,8×(АТ/ЕТ) + 2,4 (мм рт. ст.), де АТ – час прискорення кровотоку від початку вигнання з вихідного тракту ПШ

до його вершини (мс), ЕТ – тривалість вигнання з ПШ (с).

Статистичну обробку даних дослідження проводили з використанням методів параметричного і непараметричного аналізу за допомогою пакета програм Statistica v. 6.1 (серійний № AGAR909E415822FA). Гіпотезу про нормальність розподілу кількісних даних перевіряли за критерієм Шапіро-Уїлка при р<0,01. Результати описової статистики при нормальному типі розподілу кількісних ознак представлені як середня арифметична (М) та стандартне відхилення (SD), при анормальному розподілі – визначали медіану та інтерквартильний розмах (Ме (25 %; 75 %)). Оцінку статистичної значущості відмінностей кількісних показників у двох непов'язаних вибірках проводили за критеріями Стьюдента (t) або Манна-Уїтні (U); відносних показників – за критерієм узгодженості Пірсона (χ²). Значущими вважали відмінності при р<0,05.

Результати й обговорення. Середній вік пацієнтів основної групи становив (57,2±7,4) років. Середня тривалість ІХС становила (6,7±1,8) років. Супутню ГХ мали 56 (93,3 %) пацієнтів. Середня тривалість ГХ складала – (9,8±1,6) років. Достовірної різниці в показниках АТ між основною та групою порівняння не виявлено (р>0,05).

Стабільна стенокардія напруги (ССН) без ІМ в анамнезі діагностована у 39 (65,0 %) пацієнтів основної групи. Постінфарктний кардіосклероз (ПІК) мав місце у 21 (35,0 %) пацієнта.

Супутню ГХ у групі порівняння мали 47 (94,0 %) пацієнтів (між групами р=0,887 за χ²). Серед хворих групи порівняння стабільну стенокардію напруги без ІМ в анамнезі діагностували у 37 (74,0 %) пацієнтів, ПІК діагностували у 13 (26,0 %) осіб (р=0,309 за χ²).

Здійснено порівняльний аналіз структурно-функціональних показників серця в групі пацієнтів з ІХС, які перехворіли на COVID-19, осіб з ІХС без COVID-19 в анамнезі (табл. 1).

Таблиця 1. Структурно-функціональні показники серця у пацієнтів з ІХС, які перехворіли на COVID-19, та пацієнтів групи порівняння

Показники	1 – основна група (n=60)	2 – група порівняння (n=50)	Відмінності між групами (p) *
1	2	3	4
ТЗСЛШд, мм	9,9 (9,0; 10,4)	9,5 (8,9; 10,1)	p=0,376
ТМШПд, мм	10,1 (9,5; 11,1)	10,1 (9,6; 11,0)	p=0,910
ВТСЛШ	0,36 (0,34; 0,43)	0,39 (0,37; 0,44)	p=0,418
ММЛШ, г	304 (246; 341)	231 (211; 296)	p<0,001

1	2	3	4
ІММЛШ, г/м ²	163 (122; 178)	115 (101; 121)	p<0,001
КСР, мм	38,8±5,2	30,9±4,0	p<0,001
КДР, мм	55,6±6,5	51,9±5,9	p=0,002
КСО, мл	66,8±6,7	45,4±5,1	p<0,001
КДО, мл	130,0±15,2	106,7±10,7	p<0,001
ФВ, %	48,6 (46,2; 51,1)	56,9 (55,0; 59,2)	p<0,001
ЛП, мм	44,0 (42,8; 45,6)	39,7 (38,3; 41,7)	p=0,007

Примітки: 1. Дані представлено як Me (25%; 75%) або M±SD; 2. * – рівні статистичної значущості відмінностей поміж групами (критерії Стьюдента або Манна-Уїтні).

Виявлено, що у пацієнтів основної групи та групи порівняння розміри стінок ЛШ у діастолу (ТМШП та ТЗСЛШ) були статистично зіставними між собою (p>0,05). Майже у третини хворих основної групи було зареєстровано достовірне потовщення стінок ЛШ. При подальшому аналізі виявилось, що саме у цих пацієнтів була діагностована концентрична ГЛШ.

Середні значення ВТСЛШ в обох групах також статистично не відрізнялись (p>0,05).

Передньозадній розмір ЛП в основній групі на 10,8 % перевищував значення даного показника групи порівняння (p<0,01). У пацієнтів основної та групи порівняння він складав 44,0 (42,8; 45,6) мм та 39,7 (38,3; 41,7) мм відповідно. Кінцево-діастолічний розмір та об'єм (КДР, КДО) ЛШ у пацієнтів основної групи були достовірно вищими, ніж у групі порівняння. КСО (мл) ЛШ у пацієнтів основної групи мав також достовірно більші значення, порівняно з КСО (мл) групи порівняння (p<0,001). Отже, дилатація ЛШ, притаманна пацієнтам з ІХС, які перехворіли на COVID-19, переважала таку в осіб, які не мали в анамнезі коронавірусної хвороби.

Величини ММЛШ і ІММЛШ в основній групі і в групі порівняння становили, відповідно, 304 (246; 341) г і 163 (122; 178) г/м² г та 231 (211; 296) г і 115 (101; 121) г/м² (p<0,001). Ці значення вказують на достовірне перевищення показників у пацієнтів з ІХС, які перехворіли на COVID-19, порівняно з пацієнтами без коронавірусної хвороби в анамнезі. Достовірне збільшення ММЛШ в основній групі свідчить про більш виражені ознаки ремоделювання ЛШ у цих пацієнтів. Вірогідно, збільшення розмірів ЛШ у діастолу в пацієнтів основної групи зумовило у них достовірне зростання ММЛШ (p<0,001).

На відміну від результатів деяких досліджень [6], які свідчать про те, що структурно-функціональна перебудова серця у пацієнтів, які перехворіли на COVID-19, не призводить до зниження скоротливої функції ЛШ, а фракція викиду ЛШ залишається на рівні такого ж показника, як і в групі

пацієнтів, які не мали в анамнезі коронавірусної інфекції, наші висновки свідчать про інше.

Отримані дані вказують на ознаки порівняннотривалого переважання лівих відділів серця, тобто компенсаторну структурну дилатацію лівих відділів серця у пацієнтів з ІХС після COVID-19.

Ці зміни призвели до зниження скоротливої функції ЛШ в основній групі. Про це свідчить значне (на 14,6 %) зменшення ФВ ЛШ в основній групі, порівняно з групою порівняння (p<0,001). Значення ФВ ЛШ 48,6 (46,2; 51,1) % свідчать про помірно знижену ФВ ЛШ у хворих з ІХС у поєднанні з ГХ. Скоротлива функція ЛШ у групі порівняння залишалась збереженою і становила – 56,9 (55,0; 59,2) %.

Але варто додати, що порушення структурно-функціонального стану міокарда у пацієнтів, які перехворіли на COVID-19, порівняно з особами, які не мали в анамнезі коронавірусної хвороби, окрім більш вираженої дилатації та достовірно гіршої систолічної функції ЛШ, характеризувались також і найбільшою дилатацією правого шлуночка, яка поєднувалась з більш вираженим підвищенням СТЛА (табл. 1).

В той же час, результати нашого дослідження, поряд з результатами досліджень інших авторів, погоджуються щодо зростання об'ємних і лінійних показників лівого шлуночка, погіршення систолічної і діастолічної функцій лівого шлуночка в осіб, які перехворіли на COVID-19 [5]. Автори пояснюють такі результати зміною варіабельності серцевого ритму за рахунок впливу коронавірусної інфекції на функціонування мозкових центрів.

Інші автори пояснюють свої результати не лише істотними змінами лінійних та об'ємних показників, а й збільшенням ступеня гіпертрофії міокарда ЛШ [3]. Ми погоджуємося з такими висновками. Проте наші результати відрізняються щодо внеску ексцентричної і концентричної гіпертрофії в структурно-функціональну перебудову лівого шлуночка.

Під час аналізу геометрії ЛШ за даними ЕхоКГ, лено, що пацієнти основної групи мали всі типи результати якого представлені в таблиці 2, вияв- геометрії ЛШ.

Таблиця 2. Типи геометрії лівого шлуночка у пацієнтів з ІХС, які перехворіли на COVID-19, та пацієнтів груп порівняння, n (%)

Тип геометрії ЛШ	Групи обстежених		Відмінності між групами (p) *
	1 – основна група (n=60)	2 – група порівняння (n=50)	
Нормальна геометрія ЛШ	–	–	–
Концентричне ремоделювання ЛШ	6 (10,0 %)	6 (12,0 %)	p=0,738
Концентрична гіпертрофія ЛШ	12 (20,0 %)	19 (38,0 %)	p=0,037
Ексцентрична гіпертрофія ЛШ	42 (70,0 %)	25 (50,0 %)	p=0,032

Примітка. * – рівні статистичної значущості відмінностей між відповідними групами (критерій χ^2).

Концентричне ремоделювання у пацієнтів, які в анамнезі мали коронавірусну інфекцію, встановлено у 10,0 % випадків, що достовірно не відрізнялось (12,0 %) від групи порівняння (p>0,05). Частота виявлення концентричної гіпертрофії ЛШ у пацієнтів основної групи (20,0 %) була достовірно меншою, ніж у групі порівняння (38,0 %) (p<0,05). Проте ексцентрична гіпертрофія ЛШ діагностована у 70,0 % пацієнтів основної групи, що статистично відрізнялось від групи порівняння (50,0 %) (p<0,05).

Отримані нами результати підкреслюють важливість вивчення структурно-функціональних змін геометричної будови лівого шлуночка і дають підґрунтя для визначення ознак ремоделювання серця у хворих з ІХС та ГХ, які перехворіли на COVID-19. Таким чином, модель «постковідного серця у хворих з ІХС у поєднанні з ГХ», які перехворіли на коронавірусну хворобу, характеризується ремоделюванням серця, представленим збільшенням маси міокарда лівого шлуночка, дилатацією його порожнин, наявністю гіпертрофії лівого шлуночка (концентричної та ексцентричної). Переважання ексцентричної гіпертрофії у даних хворих обумовлено збільшенням розміру ЛШ після перенесеного в анамнезі інфаркту міокарда, що призвело до об'ємного перенавантаження серця та супроводжується розвитком адаптивної тоногенної дилатації, наростанням м'язової маси без потовщення стінки ЛШ.

Така структурно-функціональна перебудова призводить не лише до прогресування діастолічної ЛШ, а й до формування систолічної дисфункції

ЛШ. Це може бути прогнозованим підґрунтям подальших несприятливих змін у роботі серця у пацієнтів даної категорії.

Все вищезазначене вказує на нагальну необхідність подальшого вивчення впливу «постковідного серця у хворих з ІХС у поєднанні з ГХ» на формування клінічного перебігу, зокрема, розвитку порушень серцевого ритму у вказаній групі пацієнтів.

Висновки. 1. Пацієнти з ІХС, що перенесли COVID-19, мають відносно більші об'єми лівих відділів серця та ММЛШ порівняно з тими, що не перехворіли на коронавірусну інфекцію.

2. Вплив перенесеної коронавірусної інфекції у хворих з ІХС призводить до структурно-функціональної перебудови серця у вигляді формування «постковідного серця у хворих з ІХС», яке характеризується ремоделюванням серця, представленим збільшенням маси міокарда лівого шлуночка, дилатацією його порожнин, порушенням систолічної і діастолічної функцій ЛШ, ЛП та збільшенням тиску в легеневій артерії.

Джерела фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Внесок авторів:

С. О. Шейко – розробка ідеї, формування концепції дослідження, методологія, адміністрування проєкту;

О. О. Дорошенко – курація хворих, виконання аналізу, написання тексту.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваленко В. М. Проблема коморбідності в кардіології. *Укр. мед. часопис*. 2019. Т. 133, № 1. URL: <https://www.umj.com.ua/article/162879/yuvilejnajmasshtabnishoyi-podiyi-u-vitchiznyanij-kardiologiyi>

2. Коваленко В. М., Дорогой А. П. Серцево-судинні хвороби: медично-соціальне значення та стратегія розвитку кардіології в Україні. *Український кардіологічний журнал*. 2016. Т. 3. С. 5–14.

3. Мануйлов С.М., Михайловська Н.С. Структурно-функціональні зміни серця у хворих на ішемічну хворобу серця, що перенесли коронавірусну хворобу COVID-19. Сучасні медичні технології. 2024. Т. 16. С. 86–93.

4. Міщенко Л., Купчинська О., Соколова Л., Матова О. Артеріальна гіпертензія. Сучасні підходи до лікування. МЕДКНИГА, 2023. 96 с.

5. Нетяженко В. З., Мостовой С. Є., Сафонова О. М. Вплив COVID-19 на стан внутрішньосерцевої гемодинаміки та варіабельність серцевого ритму у пацієнтів з хронічною ішемічною хворобою серця. *Український журнал серцево-судинної хірургії*. 2023. Т. 31. С. 19–28. DOI: 10.30702/ujcvts/23.31(01)/nm009-1928

6. Осовська Н. Ю., Олійник Л. А. Постковідні зміни в структурі серця й ефективність вазодилататора Сиднофарм (результати власного дослідження). *Укр. мед. часопис*. 2021. Т. 5–6, № 143. С. 2–8. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.143.207060

7. Про затвердження Уніфікованого клінічного протоколу первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Стабільна ішемічна хвороба серця»: наказ МОЗ України № 2857 від 23 груд. 2021 р. URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-23122021--2857-pro-zatverdzhennja-unifikovanogo-klinichnogo-protokolu-pervinnoi-vtorinnoi-specializovanoi-ta-tretinnoi-visokospecializovanoi-medichnoi-dopomogi-stabilna-ishemichna-hvoroba-sercja>

8. Ревенько І. Л., Міщенко Л. А. Вторинна профілактика інсульту: огляд актуальних рекомендацій. *Health-ua.com. Спеціалізований медичний портал*: вебсайт. 2021. URL: <https://health-ua.com/article/63649-vtorinna-proflaktika-nsultuoglyad-aktualnih-rekomendatsij>

9. Целуйко В. Й. COVID-19 та серце. *Ліки України*. 2021. Т. 6, № 252. С. 39–44. DOI: 10.37987/1997-9894.2021.6(252).239654

10. Шейко С. О., Колб Н. О. Ремодельовання серця у хворих похилого віку з ізольованою систолічною артеріальною гіпертензією та хронічною серцевою недостатністю зі збереженою фракцією викиду лівого шлуночка. *Zaporozhye medical journal*. 2021. Т. 23, № 3. С. 331–337. DOI: 10.14739/2310-1210.2021.3.224668

11. Шейко С. О., Колб Н. О. Комплексне лікування артеріальної гіпертензії у поєднанні з ішемічною хворобою та порушеннями серцевого ритму. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2019. № 1. С. 182–189. DOI: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2019.v0.i1.10072>

12. Clinical characteristics and out-comes of 112 cardiovascular disease patients infected by 2019-nCoV / Y. D. Peng et al. *Chinese Journal of Cardiology*. 2020. Vol. 48, No 6. P. 450-455. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20200220-00105

13. Deng S. Q., Peng H. J. Characteristics of and public health responses to the coronavirus disease 2019 outbreak in China. *Journal of Clinical Medicine*. 2020. Vol. 9, № 2. P. 575. DOI: 10.3390/jcm9020575

14. Onder G., Rezza G., Brusaferro S. Case-Fatality Rate and Characteristics of Patients Dying in Relation to COVID-19 in Italy. *JAMA*. 2020. Vol. 323, No 18. P. 1775–1776. DOI: 10.1001/jama.2020.4683

15. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area / S. Richardson et al. *JAMA*. 2020. Vol. 323, No 20. P. 2052–2059. DOI: 10.1001/jama.2020.6775

16. Prediction of obstructive coronary artery disease and prognosis in patients with suspected stable angina / J. Reeh et al. *Eur Heart J*. 2018. No. 40. P. 1426–1435. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy806

17. Progressive left and right heart dysfunction in coronavirus disease-19: Prospective echocardiographic evaluation / H. Chaturvedi et al. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2022. Vol. 23, No. 3. P. 319–325. DOI: 10.1093/ehjci/jeab268

18. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC) / J. Knuuti et al. *European Heart Journal*. 2020. Vol. 41, No. 3. P. 407–477. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425

19. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension Endorsed by the European Renal Association (ERA) and the International Society of Hypertension (ISH) / G. Mancia et al. *J Hypertens*. 2023. Vol. 41, No. 12. P. 1874–2071. DOI: 10.1097/HJH.0000000000003480

20. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. ESC Scientific Document Group / Vrints C. et al. *European Heart Journal*. 2024. 45(36). P. 3415–537. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae177

21. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / R. M. Lang et al. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015. Vol. 28, No. 1. P. 1-39. DOI: 10.1016/j.echo.2014.10.003

22. 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 / S. F. Nagueh et al. *J Am Soc Echocardiogr*. 2016. Vol. 29, No. 4. P. 277-314. DOI: 10.1016/j.echo.2016.01.011

REFERENCES

1. Kovalenko VM. Problema komorbidnosti v kardiologii [The problem of comorbidity in cardiology]. *Ukrainskyi medychnyi chasopys*. 2019; 133(1). Ukrainian. Available from: <https://www.umj.com.ua/article/162879/yuvilejnajmasshtabnishoyi-podiyi-u-vitchiznyanij-kardiologii>

2. Kovalenko VM, Dorohoy AP. Sertsevo-sudynni khvoroby: medychno-sotsial'ne znachennya ta stratehiya rozvytku kardiologii v Ukraini [Cardiovascular diseases: medical and social significance and strategy of cardiology development in Ukraine]. *Ukrainskyi kardiologichnyi zhurnal*. 2016; 3:5-14. Ukrainian.

3. Manuilov SM, Mykhailovska NS. Structural and functional changes of the heart in patients with coronary heart disease who have had coronavirus disease COVID-19. Modern medical technology. 2024; 16(2):86–92. URL: <http://dx.doi.org/10.14739/mmt.2024.2.301678>
4. Mishchenko L, Kupchynska O, Sokolova L, Matova O. Arterial'na hipertenziya. Suchasni pidkhody do likuvannya [Arterial hypertension. Modern approaches to treatment]. MEDKNIYA; 2023. 96 p. Ukrainian
5. Netiazhenko VZ, Mostovoyi SE, Safonova O.M. Vplyv COVID-19 na stan vnutrishn'osertsevoyi hemodynamiky ta variabel'nist' sertsevoho rytmu u patsiyentiv z khronichnoyu ishemichnoyu khvoroboyu sertsya [The Impact of COVID-19 upon Intracardiac Hemodynamics and Heart Rate Variability in Stable Coronary Artery Disease Patients]. Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery. 2023; 31 (1):19-28. Ukrainian.
6. Osovska NYu, Oliinyk LA. Postkovidni zminy v strukturi sertsya y efektyvnist' vazodylatatora Sydnofarm (rezul'taty vlasnoho doslidzhennya). [Postcovid changes in the structure of the heart and the effectiveness of the Sydnofarm vasodilator (results of our own research)]. Ukrainyskiy medychniy chasopys. 2021; 5-6(143):2-8. Ukrainian. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.143.207060
7. [On the approval of the Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical care "Stable ischemic heart disease. Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 2857 of 2021 Dec 23]. [Internet]. 2021. Ukrainian. URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukrainivid-23122021--2857-pro-zatverdzhennja-unifikovanogoklinichnogo-protokolu-pervinnoi-vtorinnoi-specializovanoi-ta-tretinnoi-visokospecializovanoi-medichnoiodopomogi-stabilna-ishemichna-hvoroba-sercja>
8. Revenko IL, Mishchenko LA. Vtorynna profilaktyka insul'tu: ohlyad aktual'nykh rekomendatsiy [Secondary prevention of stroke: review of current recommendations]. Health-ua.com. 2021. Ukrainian. URL: <https://health-ua.com/article/63649-vtorinna-proflaktika-nsultuoglyad-aktualnih-rekomendatcj>
9. Tseluiko VI. KOVID-19 ta sertse [COVID-19 and the heart]. Liky Ukrainy. 2021; 6(252):39-44. Ukrainian. DOI: 10.37987/1997-9894.2021.6(252).239654
10. Sheiko SO, Kolb NO. Remodelyuvannya sertsya u khvorykh pokhyloho viku z izol'ovanoyu systolichnoyu arterial'noyu hipertenzijeyu ta khronichnoyu sertsevoyu nedostatnistyu zi zberezhenoyu fraktsijeyu vykydu livoho shlunochka [Heart remodeling in elderly patients with isolated systolic arterial hypertension and chronic heart failure with preserved left ventricular ejection fraction]. Zaporozhye medical journal. 2021; 23(3):331-7. Ukrainian. DOI: 10.14739/2310-1210.2021.3.224668
11. Sheiko SO, Kolb NO. Kompleksne likuvannya arterial'noyi hipertenziji u poyednanni z ishemichnoyu khvoroboyu ta porushennyamy sertsevoho rytmu [Comprehensive treatment of arterial hypertension combined with ischemic disease and heart rhythm disorders]. Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny. 2019; 1:182-9. Ukrainian. DOI: 10.11603/1811-2471.2019.v0.i1.10072
12. Peng YD, Meng K, Guan HQ, et al. Clinical characteristics and outcomes of 112 cardiovascular disease patients infected by 2019-nCoV. Chinese Journal of Cardiology. 2020; 48(6):450-5. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20200220-00105
13. Deng SQ, Peng HJ. Characteristics of and public health responses to the coronavirus disease 2019 outbreak in China. Journal of Clinical Medicine. 2020; 9(2):575. DOI: 10.3390/jcm9020575
14. Onder G, Rezza G, Brusaferro S. Case-Fatality Rate and Characteristics of Patients Dying in Relation to COVID-19 in Italy. JAMA. 2020;323(18):1775-6. DOI: 10.1001/jama.2020.4683
15. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. JAMA. 2020; 323(20):2052-9. DOI: 10.1001/jama.2020.6775
16. Reeh J, Thering CB, Heitmann M, Hojberg S, Sorum C, Bech J, et al. Prediction of obstructive coronary artery disease and prognosis in patients with suspected stable angina. Eur Heart J. 2018; 40:1426-35. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy806
17. Chaturvedi H, Issac R, Sharma SK, et al. Progressive left and right heart dysfunction in coronavirus disease-19: Prospective echocardiographic evaluation. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2022; 23(3):319-25. DOI: 10.1093/ehjci/jeab268
18. Knuuti J, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal. 2020; 41(iss 3):407-77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425
19. Mancia G, Kreutz R, Brunström M, Burnier M, Grassi G, Januszewicz A, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension Endorsed by the European Renal Association (ERA) and the International Society of Hypertension (ISH). J Hypertens. 2023; 41(12):1874-2071. DOI: 10.1097/HJH.0000000000003480
20. Vrints C, Andreotti F, Koskinas KC, Rossello X, Adamo M, Ainslie J, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. European Heart Journal. 2024; 45(36):3415–537. URL: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
21. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afalalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. J Am Soc Echocardiogr. 2015; 28(1):1-39. DOI: 10.1016/j.echo.2014.10.003
22. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T, et al. 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. 2016; 29(4):277-314. DOI: 10.1016/j.echo.2016.01.011

FEATURES OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF THE HEART IN PATIENTS WITH ISCHAEMIC DISEASE COMBINED WITH HYPERTENSIVE DISEASE AFTER A CORONAVIRUS INFECTION (COVID-19)

SUMMARY. The aim – to study the features of structural and functional remodeling of the heart in patients with ischemic heart disease (IHD) in combination with hypertension (HD) after a coronavirus infection.

Material and methods. The main group consisted of 60 patients with ischemic heart disease (IHD) in combination with hypertension (HD) who had contracted coronavirus disease (COVID-19). Patients with IHD and HD (50 people) who did not have COVID-19 formed the comparison group. The groups were statistically comparable in age ($p=0.309$ by t-test), gender ($p=0.941$ by χ^2) and duration of CHD: (6.7 ± 1.8) years and (6.2 ± 2.1) years, respectively ($p=0.182$ by t-test).

The structural and functional state of the heart was studied using one- and two-dimensional echocardiography (ECHO-CG) on the "Esaote.my lab class C" device using standard methods.

Results. End-diastolic size and volume (EDS, EDV), end-systolic size and volume of the left ventricle (LV) in patients of the main group were significantly greater than in the comparison group. The values of left ventricular myocardial mass (LVMM) and left ventricular myocardial mass index (LVMI) in the main and comparison groups were 304 (246; 341) g and 163 (122; 178) g/m² and 231 (211; 296) g and 115 (101; 121) g/m², respectively ($p<0.001$). The values of LV ejection fraction (EF) of 48.6 (46.2; 51.1) % indicate a moderately reduced LV EF in patients with CHD in combination with GC. LV contractile function in the comparison group remained preserved and was 56.9 (55.0; 59.2) %.

Conclusions. The impact of a previous coronavirus infection in patients with coronary artery disease leads to structural and functional reorganization of the heart, an increase in the mass of the LV myocardium, dilation of its cavities, and impaired systolic and diastolic heart function.

KEY WORDS: left ventricular hypertrophy; heart remodeling; systolic and diastolic function.

Отримано 15.01.2025

Електронна адреса для листування: doctor.sheyko@gmail.com