

# Віддалені варіанти перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-19-пневмонії

М.І. Линник<sup>1</sup>, М.І. Гуменюк<sup>1</sup>, О.К. Яковенко<sup>4</sup>, В.І. Ігнатєва<sup>1</sup>, Г.Л. Гуменюк<sup>2</sup>, В.А. Святненко<sup>3</sup>

1. ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України», м. Київ, Україна
2. Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна
3. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна
4. КП «Волинська обласна клінічна лікарня» Волинської обласної ради, м. Луцьк, Україна

**Конфлікт інтересів:** відсутній

**ОБҐРУНТУВАННЯ.** Пандемія коронавірусної хвороби (COVID-19), асоційованої з вірусом SARS-CoV-2, залишила багато ускладнень, у тому числі легеневої системи. Одним із них є синдром зникаючих легень. Він виникає як у гострий період захворювання, так і в постковідному періоді (через 3-4 місяці) після стаціонарного лікування. Натепер не вивчені віддалені варіанти перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-пневмонії.

**МЕТА.** Вивчити віддалені варіанти перебігу синдрому зникаючих легень як одного з ускладнень негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) і продемонструвати їх на клінічних спостереженнях.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** Проаналізовано в динаміці дані комп'ютерної томографії органів грудної клітки (КТ ОГК) пацієнтів з ускладненим перебігом негоспітальної вірусної пневмонії (COVID-19), які перебували на лікуванні в ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».

**РЕЗУЛЬТАТИ.** Віддаленими варіантами перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-пневмонії є бульозна чи дифузна емфізема легень, гігантські тонкостінні кістоподібні порожнини та рецидивні пневмоторакс і пневмомедіастинум. Ці варіанти дуже різноманітні, а їхні результати можуть відрізнятися навіть за однакових рентгенологічних проявів.

**ВИСНОВКИ.** Найнесприятливішим варіантом перебігу синдрому зникаючих легень є розвиток рецидивного пневмотораксу та пневмомедіастинуму, які потребують спостереження тривалістю понад 1,5-2 роки та проведення контрольних КТ ОГК.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** COVID-19, синдром зникаючих легень, комп'ютерна томографія, дифузна емфізема легень, пневмоторакс, пневмомедіастинум.

## Remote variants of the disappearing lung syndrome as a complication of COVID-19 pneumonia

M.I. Lynnyk<sup>1</sup>, M.I. Gumeniuk<sup>1</sup>, O.K. Yakovenko<sup>4</sup>, V.I. Ignatieva<sup>1</sup>, G.L. Gumeniuk<sup>2</sup>, V.A. Svyatnenko<sup>3</sup>

1. SI "National Institute of Phthysiology and Pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine
2. Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
3. National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine
4. ME "Volyn Regional Clinical Hospital", Volyn Regional Council, Lutsk, Ukraine

**Conflict of interest:** none

**BACKGROUND.** The pandemic of the coronavirus disease (COVID-19) associated with the SARS-CoV-2 virus has left many complications, including the pulmonary system. One of them is the syndrome of disappearing lungs. It occurred both in the acute period of the disease and in the post-COVID period (after 3-4 months) after inpatient treatment. Remote variants of the disappearing lung syndrome as a complication of COVID-19 pneumonia have not been studied to date.

**OBJECTIVE.** To study distant variants of the course of the disappearing lung syndrome as one of the complications of nosocomial pneumonia of viral etiology (COVID-19) and to demonstrate it on clinical observations.

**MATERIALS AND METHODS.** The dynamics of computed tomography (CT) data of patients with a complicated course of nosocomial viral pneumonia (COVID-19), who were treated at the SI "National Institute of Phthysiology and Pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine".

**RESULTS.** Remote variants of the course of the disappearing lung syndrome as a complication of COVID-19 pneumonia are the development of bullous or diffuse emphysema of the lungs, giant thin-walled cyst-like cavities, and recurrent pneumothorax and pneumomediastinum. These variants are very diverse, and their results can be different even with identical radiological manifestations.

**CONCLUSIONS.** The most unfavorable variant of the course of the disappearing lung syndrome is the development of recurrent pneumothorax and pneumomediastinum, which requires observation for more than 1.5-2 years and control CT scans of the chest.

**KEY WORDS:** COVID-19, disappearing lung syndrome, computed tomography, diffuse pulmonary emphysema, pneumothorax, pneumomediastinum.

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Пандемія коронавірусної хвороби (COVID-19), асоційованої з вірусом SARS-CoV-2, залишила багато ускладнень, у тому числі легеневої системи. Одним із них є синдром зникаючих легень [1]. У ході діагностики ускладненого перебігу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) за даними комп'ютерної томографії органів грудної клітки (КТ ОГК) було визначено, що серед усіх виявлених ускладнень синдром зникаючих легень становив найбільшу частку – 30 % [1]. Він виникає як у гострий період захворювання, так і в постковідному періоді (через 3-4 місяці) після стаціонарного лікування [2]. Натепер питання тривалої COVID-19 і патофізіологічних механізмів органної дисфункції, які виникають за цього захворювання, залишаються недостатньо вивченими [3, 4].

Легеневі ускладнення COVID-19 загрожують усім віковим групам населення. Такі особливості перебігу патогенетичних механізмів COVID-19 зумовлені розвитком цитокінового шторму, який спричиняє ендотеліальне ушкодження стінок судин і запускає процеси коагуляції, системного тромбоваскуліту, котрі призводять до органної дисфункції, а в деяких випадках закінчуються летально [2, 5]. Патоморфологічні дослідження свідчать, що на тканинному рівні відбуваються виражені зміни багатьох судин легень, які нагадують зміни, характерні для набуті судинної мальформації. Такі зміни судин виникають унаслідок масивного тромбоваскуліту в гострому періоді коронавірусної інфекції, причому надалі включаються складні механізми деструкції структурних елементів судинної стінки, котрі відбуваються на тлі недосконалих репаративних процесів [5].

Результати багатьох досліджень свідчать, що COVID-19 є поліорганичним захворюванням із широким спектром проявів, які можуть мати тривалі наслідки – так званий постковідний синдром [6-8]. Науковими товариствами та міжнародними організаціями цей синдром був офіційно визнаний і тепер позначається аббревіатурою PASC (постгострі наслідки SARS-CoV-2). Всесвітня організація охорони здоров'я визначає PASC, відрізняючи його від «тривалої симптоматичної COVID-19», як стан, що виникає за кілька тижнів після

зараження, зберігається щонайменше 8 тижнів і не може бути пояснений альтернативними діагнозами [9, 10].

КТ ОГК є найінформативнішим методом діагностики порушень архітекτονіки легень у разі вірусної пневмонії (COVID-19) [11-15]. Результати КТ-досліджень у динаміці свідчать про те, що радіологічна еволюція пневмонії при COVID-19 корелює з клінічним перебігом захворювання [16].

На початку пандемії вважалося недоцільним проведення КТ ОГК у гострий період захворювання [16]. Проте з поступовим накопиченням досвіду про тяжкі зміни в легенях, як у гострий період захворювання, так і в постковідний період, появою рентгенологічних і патоморфологічних доказів зміни архітекτονіки легень і виникнення ускладнень цього інфекційного захворювання тактика виконання КТ ОГК за тяжкого перебігу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) змінилася. Спираючись на попередній практичний досвід, Європейське товариство радіологів запропонувало проводити КТ ОГК усім пацієнтам із COVID-19, які мають ураження нижніх дихальних шляхів [17, 18].

Диференціації потребували такі моменти, як приєднання бактеріальної інфекції до вірусних уражень, відмежування фіброзних від «фіброзоподібних» змін у легенях у разі COVID-19. Останні відрізняються тим, що поступово зникають протягом 6-12 місяців [19-21]. У зв'язку із цим моніторинг ускладненої негоспітальної вірусної пневмонії (COVID-19) рекомендовано проводити протягом 1 року, а за потреби – довше.

Натепер маловивченим порівняно з іншими ускладненнями залишається питання перебігу синдрому зникаючих легень, який у постковідному періоді найчастіше проявляється розвитком дифузної емфіземи, гігантськими тонкостінними кістами, пневмотораксом, пневмомедіастинумом [10].

**Метою роботи** було вивчити віддалені варіанти перебігу синдрому зникаючих легень як одного з ускладнень негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) і продемонструвати їх на клінічних спостереженнях.

**Таблиця.** Варіанти перебігу синдрому зникаючих легень як одного з ускладнень негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19)

| Форма синдрому зникаючих легень                       | Усього |      | Результати моніторингу КТ ОГК протягом 1-2 років |      |
|---|--------|------|--|------|
|   | Абс.   | %    | Абс.   | %    |
| Бульозна чи дифузна емфізема легень:                  | 12     | 28,6 |  |      |
| – стабілізація процесу                                |        |      | 8  | 19,0 |
| – прогресування                                       |        |      | 4  | 9,5  |
| Гігантські тонкостінні кістоподібні порожнини легень: | 20     | 47,6 |  |      |
| – спадіння кістоподібних порожнин                     |        |      | 7  | 16,7 |
| – прогресування                                       |        |      | 1  | 2,3  |
| – без динаміки  |        |      | 12   | 28,6 |
| Пневмоторакс і пневмомедіастинум:                     | 10     | 23,8 |  |      |
| – не повторювалися                                    |        |      | 5  | 11,9 |
| – рецидиви  |        |      | 5  | 11,9 |

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

### Матеріали та методи

Проаналізовано в динаміці дані КТ ОГК пацієнтів з ускладненим перебігом негоспітальної вірусної пневмонії (COVID-19), які перебували на лікуванні в ДУ «Національний інститут фізіотерії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України» (НІФП НАМНУ).

Обстежено 132 пацієнти (78 чоловіків і 54 жінки віком від 21 до 76 років) із вірусною пневмонією (COVID-19), серед яких за даними КТ ОГК у 42 (31,8 %) хворих виявлено ознаки синдрому зникаючих легень.

Діагноз COVID-19 установлювався в гострий період захворювання відповідно до чинних протоколів діагностики. Лікування хворих здійснювалося за національним протоколом.

КТ ОГК виконували на сканері Aquilion TSX-101A Toshiba (Японія). Моніторинг КТ ОГК проводили протягом 1-2 років після гострого періоду коронавірусної інфекції.

### Результати

Серед обстежених 42 хворих, у яких синдром зникаючих легень виник як ускладнення COVID-пневмонії, визначено такі його форми: бульозна чи дифузна емфізема легень – у 12 (28,6 %) пацієнтів, гігантські тонкостінні кістоподібні порожнини легень – у 20 (47,6 %), рецидивний пневмоторакс і пневмомедіастинум – у 10 (23,8 %).

Для вивчення віддалених варіантів перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-пневмонії проведено моніторинг КТ ОГК протягом 1-2 років (залежно від ускладнення).

Як свідчать дані таблиці, в 4 (9,5 %) пацієнтів спостерігалось прогресування бульозної або дифузної емфіземи легень. Зникнення кістоподібних порожнин відбулося в 7 (16,7 %) хворих, а рецидивний пневмоторакс і пневмомедіастинум діагностовано в 5 (11,9 %) хворих.

Далі наводимо приклади власних спостережень.

### Клінічний випадок № 1

Пацієнт А., 57 років. Захворів гостро в березні 2021 року, коли з'явилися загальна кволість, болі в горлі, підвищення температури тіла  $>39,0$  °C. Виявлено позитивний ПЛР-тест до SARS-CoV-2. Лікувався амбулаторно, потім протягом 3 тижнів стаціонарно, отримував терапію відповідно до чинних протоколів лікування коронавірусної інфекції. На момент госпіталізації сатурація кисню знижувалася до 85-90 %. Остаточний діагноз: двобічна негоспітальна полісегментарна вірусна пневмонія (COVID-19), кл. гр. 3-4, тяжкий перебіг. Легенева недостатність II-III. У постковідному періоді зберігалися скарги на задишку при незначному фізичному навантаженні, кашель зі скудним слизово-гнійним мокротинням, порушення сну, зниження сатурації кисню до 92 %. Із приводу постковідного синдрому перебував на стаціонарному лікуванні, а потім спостерігався в НІФП НАМНУ протягом року, де здійснювався моніторинг КТ ОГК з інтервалом у 2-3 місяці. Клінічно стан хворого поступово покращувався, зменшувалася задишка.

Нами проаналізовано дані КТ ОГК з архівних даних (за декілька місяців до захворювання на COVID-19) і через 1-2 роки спостереження. На рисунку 1 представлено

аксіальний зріз КТ ОГК хворого А. за декілька місяців до захворювання на COVID-19. Патологічних змін паренхіми легень не виявлено. Середнє значення щільності легеневої паренхіми – -880 HU, мінімальне – -923 HU, максимальне – -671 HU.

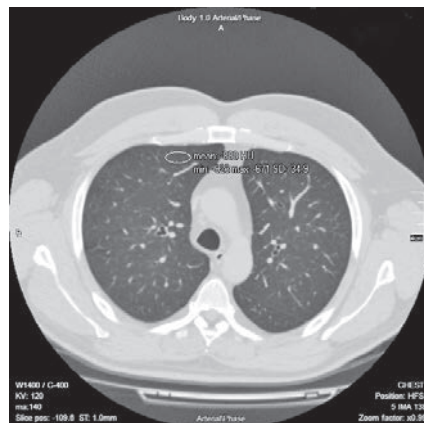


Рис. 1. Аксіальний зріз КТ ОГК хворого А. за декілька місяців до захворювання на COVID-19

При проведенні контрольної КТ 07.09.2021 у хворого діагностовано синдром зникаючих легень на підставі денситометричних показників – зниження середнього, мінімального та максимального значень щільності легеневої паренхіми (рис. 2). Середнє значення щільності легеневої паренхіми – -911 HU, мінімальне – -914 HU, максимальне – -804 HU.

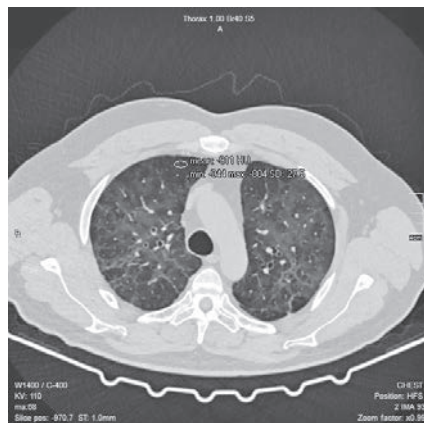
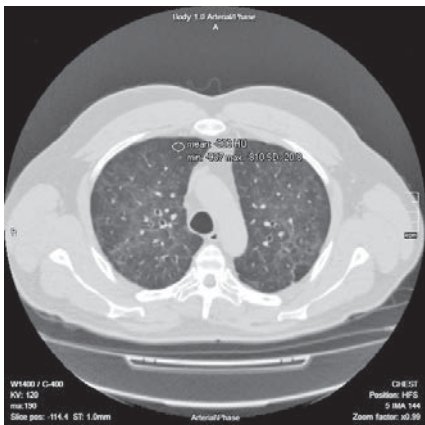


Рис. 2. Аксіальний зріз КТ ОГК хворого А. через 5 місяців після початку захворювання (07.09.2021)

На рисунку 3 представлено аксіальний зріз КТ ОГК хворого А. від 21.11.2022, тобто через майже 1,5 року від початку захворювання на COVID-19. Середнє значення щільності легеневої паренхіми – -906 HU, мінімальне – -937 HU, максимальне – -810 HU. Денситометричні показники паренхіми легень не відрізняються від показників КТ від 07.09.2021, що вказує на відсутність прогресування синдрому зникаючих легень.

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ



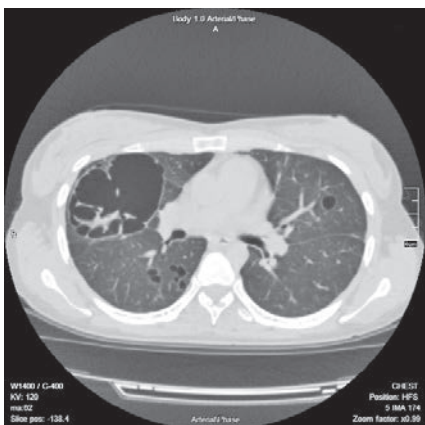
**Рис. 3.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого А. від 21.11.2022, майже через 1,5 року після початку захворювання на COVID-19

Тобто можна стверджувати, що вже через 5 місяців від початку захворювання на COVID-пневмонію розвиток синдрому зникаючих легень у вигляді дифузної емфіземи легень зупинився.

### Клінічний випадок № 2

Пацієнтка Б., 31 рік. Захворіла гостро в січні 2021 року, коли з'явилися загальна кволість, підвищення температури тіла  $>39,0$  °С. Діагноз COVID-19 підтверджено ПЛР-тестом. Перебувала на стаціонарному лікуванні у відділенні реанімації міської лікарні, де отримувала терапію відповідно до національного протоколу: оксигенотерапію, антикоагулянти, антибіотики, системні глюкокортикоїди та симптоматичне лікування. Стан пацієнтки дещо покращився. Проте зберігалось зниження сатурації кисню до 90-93 %, у зв'язку з чим подальше лікування хвора отримувала в НІФП НАМНУ. Протягом наступних 2 років проводився моніторинг КТ ОГК в умовах інституту.

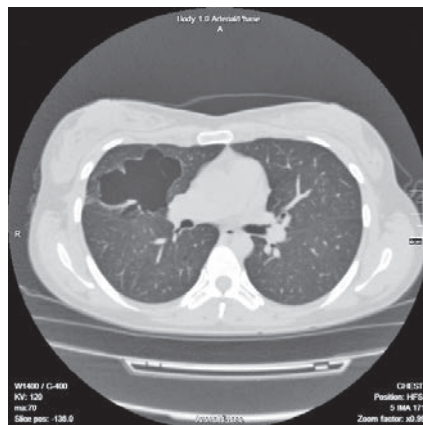
На рисунку 4 представлено аксіальний зріз КТ ОГК хворої Б. після гострого періоду COVID-19. Спостерігається



**Рис. 4.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої Б. через 2 місяці від початку захворювання на COVID-пневмонію

розвиток кістоподібних змін білатерально на місцях ділянок консолидації, що свідчить про розвиток синдрому зникаючих легень.

Із рисунку 5 видно, що через 2 роки та 3 місяці в пацієнтки зберігаються ті самі кістоподібні зміни в обох легенях. Справа зберігається гігантська тонкостінна кістоподібна порожнина тих самих розмірів (близько 72 мм у діаметрі).



**Рис. 5.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої Б. на тому самому рівні через 2 роки та 3 місяці

Цей клінічний випадок свідчить про те, що локальна деструкція легень у вигляді гігантської тонкостінної кістоподібної порожнини, яка виникла в гострий період коронавірусної інфекції, може зберігатися без змін і через 2 роки спостереження.

### Клінічний випадок № 3

Пацієнтка К., 30 років. Захворіла гостро в січні 2022 року, коли після контакту з хворими на COVID-19 виникла гіпертермія. Отримано позитивний тест на SARS-CoV-2. Лікувалася амбулаторно в сімейного лікаря. При зниженні сатурації кисню до 90-93 % була госпіталізована до інфекційного відділення районної лікарні, де отримувала лікування відповідно до національного протоколу. Після виконання КТ ОГК виявлено деструкцію в середній частці, у зв'язку з чим скерована до НІФП НАМНУ.

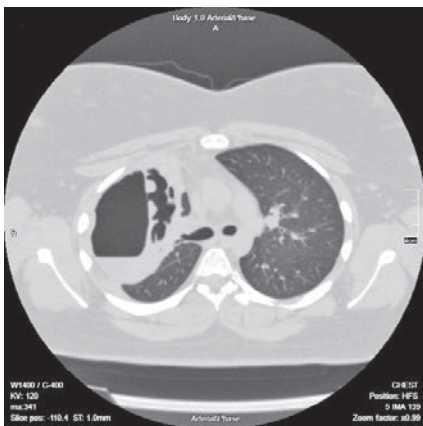
Із рисунку 6 видно, що в правій легені на місці консолидації формується гігантська багатокамерна кістоподібна порожнина з невеликим рівнем рідини. Після проведеного стаціонарного лікування хвора спостерігалася в інституті, де проводився моніторинг КТ ОГК.

На рисунку 7 представлено аксіальний зріз КТ ОГК хворої К. на тому самому рівні через 6 місяців від початку захворювання на COVID-19. Визначається часткове спадіння кістоподібної порожнини.

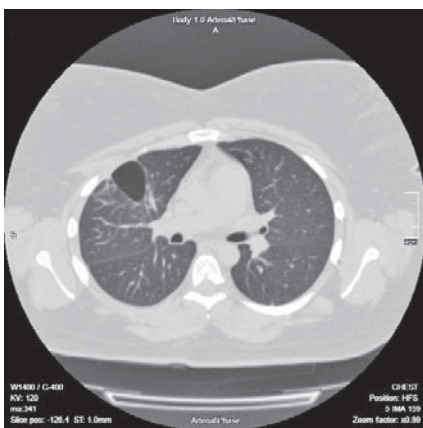
Протягом наступних 8 місяців стан пацієнтки був задовільним. На рисунку 8 представлено аксіальний зріз КТ ОГК хворої К. на тому самому рівні через 14 місяців від початку захворювання на COVID-19. На зрізах КТ порожнина не визначається, тобто відбулося повне спадіння кістоподібної порожнини.



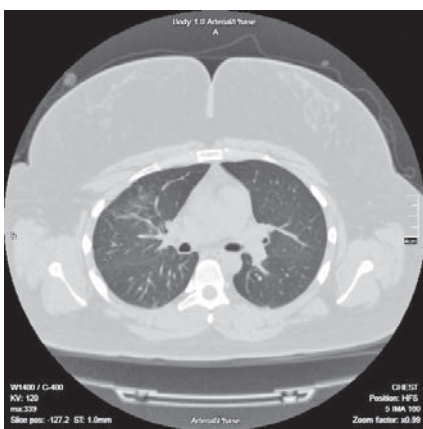
## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ



**Рис. 6.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої К. у гострий період COVID-19 за госпіталізації в НІФП



**Рис. 7.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої К. на тому самому рівні через 6 місяців від захворювання на COVID-19



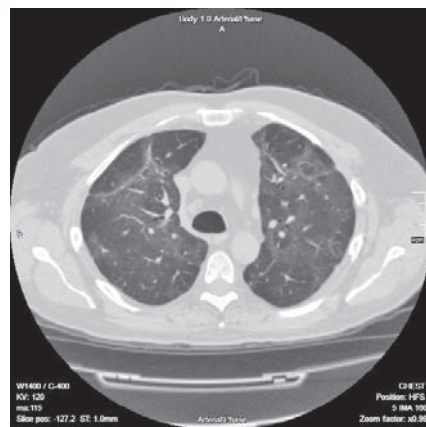
**Рис. 8.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої К. на тому самому рівні через 14 місяців від початку захворювання на COVID-19

Отже, в пацієнтки локальна деструкція легень у вигляді гігантської тонкостінної кістоподібної порожнини, яка виникла в гострий період COVID-19, повністю зникла через 14 місяців від початку захворювання.

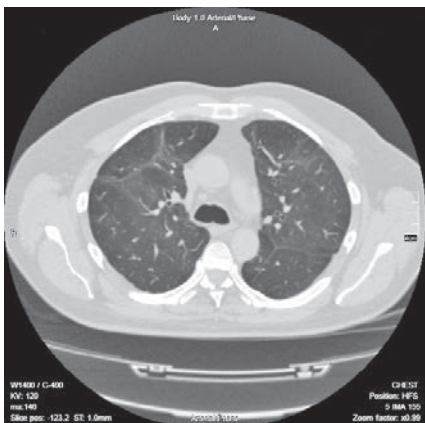
### Клінічний випадок № 4

Пацієнт М., 63 роки. Захворів на COVID-19 у грудні 2020 року. Діагноз підтверджено ПЛР-тестом. Лікувався амбулаторно в сімейного лікаря за чинним протоколом. На тлі лікування стан продовжував погіршуватися, зберігалася тривале підвищення температури тіла до 38 °С, з'явилася задишка, зниження  $\text{SaO}_2 < 92\%$ . Госпіталізований до районної лікарні з діагнозом двобічної полісегментарної пневмонії тяжкого перебігу, де проводилося лікування відповідно до чинного національного протоколу: оксигенотерапія, антикоагулянти, системна глюкокортикоїдна терапія, а також за показаннями призначалися антибактеріальні засоби. Через 48 діб був виписаний із позитивною динамікою захворювання. Проте протягом наступних 3 місяців стан хворого поступово погіршувався. Виникли загальна слабкість, задишка при незначному фізичному навантаженні, зниження  $\text{SaO}_2$  до 90 %, тривалий субфебрилітет, пирхота в горлі, нападopodobний кашель із виділенням незначної кількості гнійного мокротиння. Пацієнт госпіталізований для дообстеження та лікування в НІФП НАМНУ.

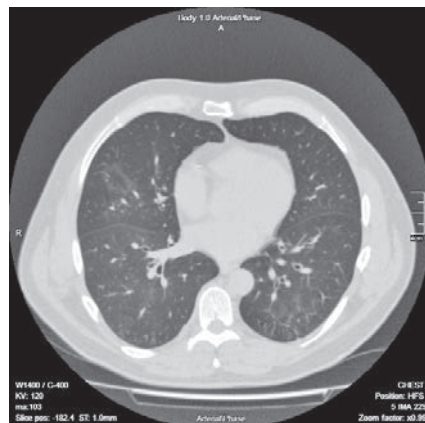
На рисунку 9 визначаються множинні бульозно-емфізематозні зміни білатерально як прояв синдрому зникаючої легені. Протягом наступного року стан хворого залишався стабільним. На рисунку 10 представлено аксіальний зріз КТ ОГК хворого М. через 1,5 року після початку захворювання на COVID-19. Динаміки процесу не спостерігається. Отже, навіть через 1,5 року зміни паренхіми легень залишаються стабільними.



**Рис. 9.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого М. із синдромом зникаючої легені через 4 місяці після початку захворювання на COVID-19



**Рис. 10.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого М. на тому самому рівні через 1,5 року після початку захворювання на COVID-19

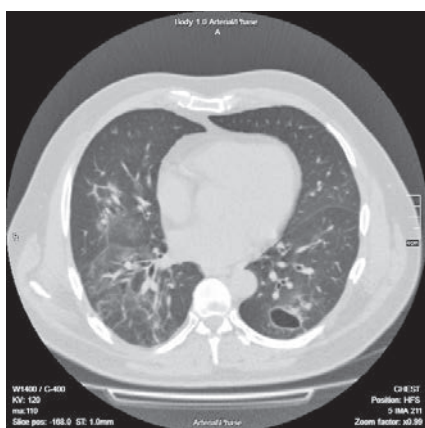


**Рис. 12.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого В. на тому самому рівні через 8 місяців після початку захворювання на COVID-пневмонію

### Клінічний випадок № 5

Пацієнт В., 53 роки. Лікувався амбулаторно в сімейного лікаря з приводу COVID-19 у квітні 2021 року за національним протоколом. Діагноз підтверджено ПЛР-тестом. На початку травня 2021 року стан погіршився (підвищилася температура тіла до 38,0 °С, посилився кашель). Пацієнт із діагнозом негоспітальної двобічної полісегментарної вірусної (позитивний антиген-тест на COVID-19 № 922 від 29.03.2021) пневмонії скерований до НІФП НАМНУ.

Після закінчення стаціонарного лікування хворому проведено КТ ОГК (рис. 11). Білатерально спостерігаються ділянки «матового скла», вираженіші справа, а в нижній частці лівої легені – кістоподібна порожнина.



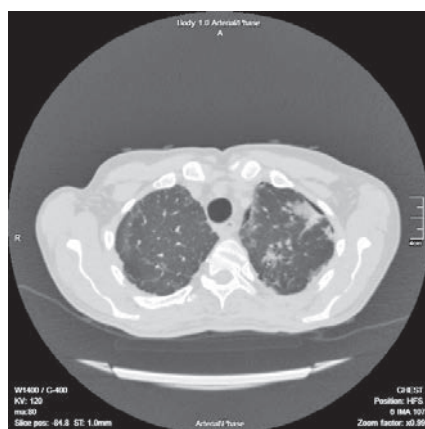
**Рис. 11.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого В. через 2 місяці після початку захворювання на COVID-пневмонію

Наступні 6 місяців стан залишався стабільним. Пацієнту виконано контрольну КТ (рис. 12): кістоподібна порожнина в легені не визначається.

### Клінічний випадок № 6

Пацієнт Ф., 58 років. Перехворів на COVID-19 у жовтні 2021 року в тяжкій формі (65 % ураження легень), із приводу чого перебував 3 місяці на стаціонарному лікуванні в районній лікарні. Лікування проводилося відповідно до національного протоколу. Весь цей час пацієнт перебував на кисневій терапії. Сатурація кисню знижувалася до 85 %. Виписаний із покращенням. Відзначав значну втрату маси тіла, збереження задишки протягом тривалого часу.

У квітні 2022 року у хворого виникли відчуття нестачі повітря, задишка при незначному фізичному навантаженні, виділення густого вязкого слизового мокротиння, нападоподібний кашель, підвищене серцебиття, слабкість, зниження сатурації кисню до 85 %. Скерований на стаціонарне лікування в НІФП НАМНУ, де проведено КТ ОГК (рис. 13). Білатерально спостерігаються незначні ділянки «матового скла», зліва ділянка консолідації й обмежений пневмоторакс, що вказує на продовження запального процесу та розвитку синдрому зникаючої легені.

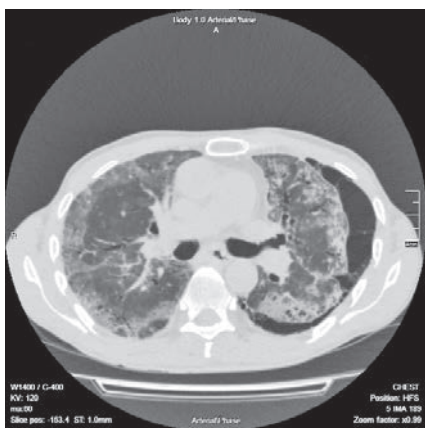


**Рис. 13.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого Ф. через 6 місяців після початку захворювання на COVID-пневмонію (20.04.2022)

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

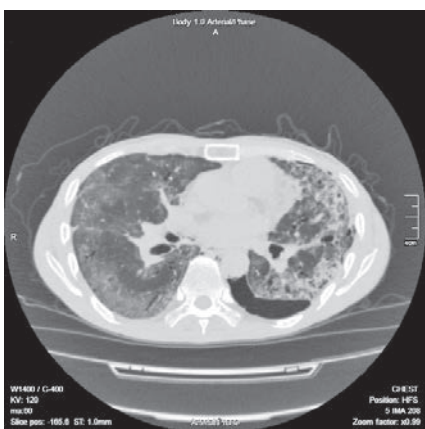
Після проведеного лікування (оксигенотерапія, антикоагулянти, системні глюкокортикоїди, а також за показаннями мікробіологічного дослідження антибактеріальна терапія) стан хворого покращився та протягом наступних 6 місяців залишався стабільним.

У жовтні 2022 року стан погіршився: посилилася задишка, виник гострий біль у грудній клітці. Пацієнта госпіталізовано до НІФП НАМНУ. На рисунку 14 представлено аксіальний зріз КТ ОГК хворого Ф. під час госпіталізації (через 1 рік після початку захворювання на COVID-пневмонію). Білатерально спостерігаються масивні ділянки «матового скла» й рецидив субтотального пневмотораксу зліва, що вказує на прогресування COVID-пневмонії та синдрому зникаючої легені.



**Рис. 14.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого Ф. через 1 рік після початку захворювання на COVID-пневмонію

Після проведеного стаціонарного лікування самопочуття хворого покращилося, виписаний у задовільному стані. Проте через 2 місяці, в січні 2023 року, в пацієнта знову виник пневмоторакс. Аксіальний зріз КТ представлено на рисунку 15: у задньонижньому відділі плевральної порожнини зліва спостерігаються обмежений пневмоторакс

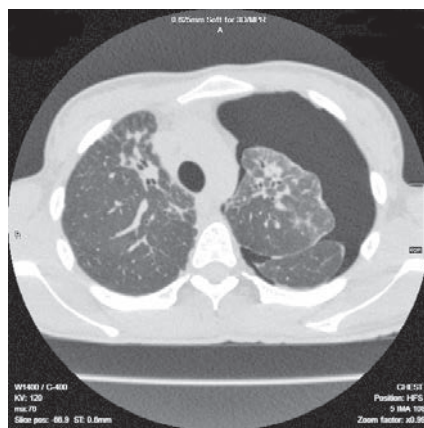


**Рис. 15.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворого Ф. на тому самому рівні через 2 місяці після попереднього пневмотораксу

і ділянки «матового скла» білатерально. Отже, триває розвиток COVID-пневмонії та синдрому зникаючої легені, що проявляється рецидивними пневмотораксами.

### Клінічний випадок № 7

Пацієнтка С., 26 років. Займалася спортом, вела активний спосіб життя. Шкідливих звичок не має. Захворіла на COVID-19 у січні 2022 року. Діагноз підтверджено ПЛР-тестом. Лікувалася амбулаторно під контролем сімейного лікаря за національним протоколом. Стан дещо покращився, але залишалася незначна задишка при фізичному навантаженні. 09.08.2022 виник спонтанний пневмоторакс. Госпіталізована до стаціонара районної лікарні, де проведено дренування лівої плевральної порожнини.



**Рис. 16.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої С.

На рисунку 16 представлено КТ ОГК хворої С.: зліва виявлено тотальний пневмоторакс. Після дренування плевральної порожнини пневмоторакс ліквідовано, хвора виписана зі стаціонара.

У жовтні в пацієнтки виник повторний двобічний пневмоторакс (рис. 17). Знову проведено дренування плевральної порожнини в умовах хірургічного відділення.



**Рис. 17.** Аксіальний зріз КТ ОГК хворої С. Тотальний пневмоторакс зліва й обмежений – справа



## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

У грудні 2022 року втретє госпіталізована до хірургічного відділення районної лікарні з пневмотораксом, де 14.12.2022 проведено відеоасистовану торакоскопію зліва. Біопсія плеври. Атипова резекція S1. У ході гістологічного дослідження виявлено фіброзні зміни.

Почувалася задовільно до травня 2023 року. У травні стан пацієнтки погіршився, посилилася задишка при незначному фізичному навантаженні, серцебиття, болі за грудиною, слабкість, утомлюваність. За 7 місяців схудла на 19 кг. На КТ виявлено двобічний обмежений пневмоторакс і пневмомедіастинум (рис. 18, 19).

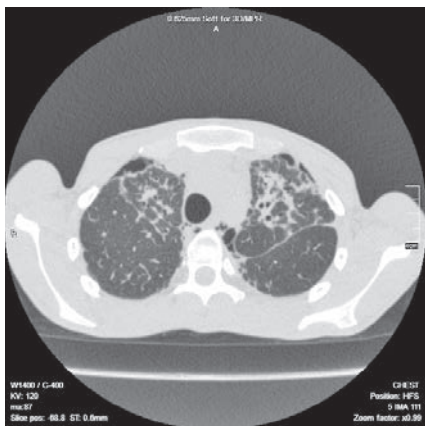


Рис. 18. Аксіальний зріз КТ ОГК хворої С. від 23.06.2023

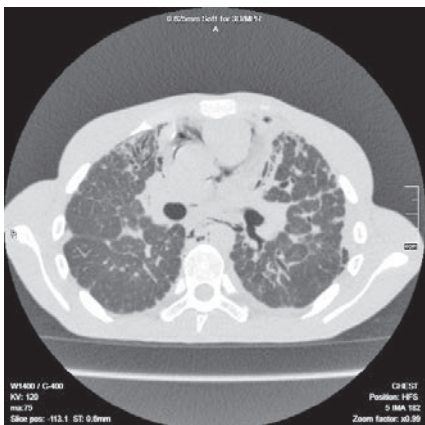


Рис. 19. Аксіальний зріз КТ ОГК хворої С. від 23.06.2023. Видно ознаки пневмомедіастинуму

Цей клінічний випадок демонструє, як у хворої, що в гострий період COVID-19 лікувалася амбулаторно (легкий перебіг), у постковідному періоді виникло ускладнення – рецидивний пневмоторакс, який повторювався 4 рази протягом року після захворювання на COVID-19.

## Обговорення

Отже, віддаленими варіантами перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-пневмонії є бульозна чи дифузна емфізема легень, гігантські тонкостінні кістоподібні порожнини та рецидивний пневмоторакс і пневмомедіастинум.

Розвиток бульозної або дифузної емфіземи легень розпочинається поступово в ранньому періоді COVID-пневмонії та зупиняється через 5-6 місяців від початку захворювання.

Синдром зникаючих легень у вигляді гігантських тонкостінних кістоподібних порожнин розпочинається в перші тижні захворювання на COVID-пневмонію, перебігає блискавично (фульмінантні форми) та може як закінчуватися зникненням порожнин через 14 місяців, так і залишатися без змін протягом 24 місяців.

У разі рецидивного пневмотораксу та пневмомедіастинуму спостерігаються продовження пневмонії, прогресування синдрому зникаючих легень навіть після 1,5 року від початку захворювання на COVID-пневмонію.

Встановлено, що віддалені варіанти перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-пневмонії дуже різноманітні, а їхні результати можуть відрізнятися навіть за однакових рентгенологічних проявів.

Аналізуючи локалізації кістоподібних порожнин легень, можна побачити, що вони можуть бути розташовані всередині паренхіми легень або субплеврально. При цьому кістоподібні багатоканальні порожнини великих розмірів, розміщені всередині паренхіми, залишаються без змін протягом тривалого періоду, а ті, що розміщені субплеврально, зникають. Таку різницю в результатах можна пояснити лише механізмом їх вентиляції. Кістоподібні порожнини, які не мають сполучення з бронхами, зникають, тому що повітря в них розсмоктується, як у разі спонтанного обмеженого пневмотораксу.

Найнесприятливішим варіантом перебігу синдрому зникаючих легень є розвиток рецидивного пневмотораксу та пневмомедіастинуму. Таке розповсюдження повітря можливо лише при порушенні цілості парієтальної та вісцеральної плеври. Після рецидивних пневмотораксів і численних дренажів плевральної порожнини вона облітерується, а враховуючи те, що пневмонія та синдром зникаючої легені прогресують, порушується цілісність медіастинальної плеври й повітря розповсюджується в межистиння.

## Висновки

1. Віддаленими варіантами перебігу синдрому зникаючих легень як ускладнення COVID-пневмонії є бульозна чи дифузна емфізема легень, гігантські тонкостінні кістоподібні порожнини легень, рецидивний пневмоторакс і пневмомедіастинум.

2. Найнесприятливішим варіантом перебігу синдрому зникаючих легень є розвиток рецидивного пневмотораксу та пневмомедіастинуму, які потребують спостереження тривалістю понад 1,5-2 роки та проведення моніторингу КТ ОГК.



## Література

1. Линник М.І., Ігнат'єва В.І., Гуменюк Г.Л., Святенко В.А. та ін. Діагностика ускладненого перебігу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) із використанням комп'ютерної томографії органів грудної клітки. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 2: 11-18. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-2-11-18.
2. Фещенко Ю.І., Линник М.І., Гуменюк М.І. та ін. Діагностика «синдрому зникаючих легень» як ускладнення негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19). *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 3: 5-11. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-3-5-11.
3. Oronsky B., Larson C., Hammond T.C., Oronsky A., et al. A review of persistent post-COVID syndrome (PPCS). *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*. 2023; 64 (1): 66-74. DOI: 10.1007/s12016-021-08848-3.
4. Singh P., Mohanti B.K., Mohapatra S.K., et al. Post-COVID-19 assessment of physical, psychological, and socio-economic impact on a general population of patients from Odisha, India. *Cureus*. 2022; 14 (10): e30636. DOI: 10.7759/cureus.30636.
5. Линник М.І., Гуменюк М.І., Ліскіна І.В. та ін. Діагностика уражень паренхіматозних органів при COVID-19 із застосуванням цифрової програмної обробки зображень комп'ютерної томографії. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 4: 16-24. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-4-16-24.
6. Wan E.Y.F., Zhang R., Mathur S., et al. Post-acute sequelae of COVID-19 in older persons: multi-organ complications and mortality. *J. Travel Med.* 2023; taad082p. DOI: 10.1093/jtm/taad082.
7. Navami Krishna, Sijina K.P., Rajanikant G.K. Identifying diseases associated with post-COVID syndrome through an integrated network biology approach. *Journal of Biomolecular Structure & Dynamics*. 2023; 1-20. DOI: 10.1080/07391102.2023.2195003.
8. López-Hernández Y., Oropeza-Valdez J.J., García Lopez D.A., Borrego J.C., et al. Untargeted analysis in post-COVID-19 patients reveals dysregulated lipid pathways two years after recovery. *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2023; 10: 1100486. DOI: 10.3389/fmolb.2023.1100486.
9. Gross R., Thaweethai T., Rosenzweig E.B., Chan J., et al. Researching COVID to enhance recovery (RECOVER) pediatric study protocol: rationale, objectives and design. medRxiv: *The Preprint Server For Health Sciences*. 2023. DOI: 10.1101/2023.04.27.23289228.
10. Красносельський М.В., Старенький В.П., Артамонова Н.О., Кулініч Г.В. та ін. Сучасний стан проблем наслідків постковідного синдрому. *Український радіологічний та онкологічний журнал*. 2023; 31 (3): 325-352. DOI: 10.46879/ukroj.3.2023.325-352.
11. Фещенко Ю.І., Голубовська О.А., Дзюблик О.Я., Гаврисяк В.К. та ін. Особливості ураження легень при COVID-19. *Укр. пульмон. журн.* 2021; 1: 5-14. DOI: 10.31215/2306-4927-2021-1-5-14.
12. Pan Y., Guan H., Zhou S., et al. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *Eur. Radiol.* 2020; 30: 3306-3309.
13. Shi H., Han X., Jiang N., et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect. Dis.* 2020; 20 (4): 425-434.
14. Zhao W., Zhong Z., Xie X., et al. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. *American J. Roentg.* 2020; 214 (5): 1072-1077.
15. Zheng Z., Yao Z., Wu K., Zheng J. The diagnosis of pandemic coronavirus pneumonia: a review of radiology examination and laboratory test. *J. Clin. Virol.* 2020; 128: 104396.
16. Гаврисяк В.К. КТ-семіотика поражений легких при коронавірусної болізни (COVID-19). *Укр. пульмон. журн.* 2020; 2: 13-18.
17. Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H., et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). *Eur. Radiol.* 2020; 30 (9): 4903-4909.
18. Martini K., Larici A.R., Revel M.P., et al. On behalf of the European Society of Thoracic Imaging (ESTI), the European Society of Radiology (ESR). *European Radiology*. 2021. DOI: 10.1007/s00330-021-08317-7.
19. Zhao Y.M., Shang Y.M., Song W.B., et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*. 2020; 25: 100463. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100463.
20. Balbi M., Conti C., Imeri G., et al. Post-discharge chest CT findings and pulmonary function tests in severe COVID-19 patients. *Eur. J. Radiol.* 2021; 38: 109676. DOI: 10.1016/j.ejrad.2021.109676.
21. Froidure A., Mahsouli A., Liistro G., et al. Integrative respiratory follow-up of severe COVID-19 reveals common functional and lung imaging sequelae. *Respir. Med.* 181: 106383. DOI: 10.1016/j.rmed.2021.106383.

## References

1. Lynnyk M.I., Ignatieva V.I., Gumeniuk G.L., et al. Diahnostyka uskladnenooho perebihu nehospitalnoi pnevmonii virusnoi etiolohii (COVID-19) iz vykorystanniam kompiuternoї tomohrafiї orhaniv hrudnoi klitky. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 2: 11-18. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-2-11-18.
2. Feshchenko Yu.I., Lynnyk M.I., Gumeniuk M.I., et al. Diahnostyka "syndromu znykaiuchykh lehen" yak uskladnennia nehospitalnoi pnevmonii virusnoi etiolohii (COVID-19). *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 3: 5-11. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-3-5-11.
3. Oronsky B., Larson C., Hammond T.C., Oronsky A., et al. A review of persistent post-COVID syndrome (PPCS). *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*. 2023; 64 (1): 66-74. DOI: 10.1007/s12016-021-08848-3.
4. Singh P., Mohanti B.K., Mohapatra S.K., et al. Post-COVID-19 assessment of physical, psychological, and socio-economic impact on a general population of patients from Odisha, India. *Cureus*. 2022; 14 (10): e30636. DOI: 10.7759/cureus.30636.
5. Lynnyk M.I., Liskina I.V., Gumeniuk M.I., et al. Diahnostyka urazhen parenkhimatoznykh orhaniv pry COVID-19 iz zastosuванняm tsyfrovoyi prohramnoi obrobky zobrazen kompiuternoї tomohrafiї. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 4: 16-24. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-4-16-24.
6. Wan E.Y.F., Zhang R., Mathur S., et al. Post-acute sequelae of COVID-19 in older persons: multi-organ complications and mortality. *J. Travel Med.* 2023; taad082p. DOI: 10.1093/jtm/taad082.
7. Navami Krishna, Sijina K.P., Rajanikant G.K. Identifying diseases associated with post-COVID syndrome through an integrated network biology approach. *Journal of Biomolecular Structure & Dynamics*. 2023; 1-20. DOI: 10.1080/07391102.2023.2195003.
8. López-Hernández Y., Oropeza-Valdez J.J., García Lopez D.A., Borrego J.C., et al. Untargeted analysis in post-COVID-19 patients reveals dysregulated lipid pathways two years after recovery. *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2023; 10: 1100486. DOI: 10.3389/fmolb.2023.1100486.
9. Gross R., Thaweethai T., Rosenzweig E.B., Chan J., et al. Researching COVID to enhance recovery (RECOVER) pediatric study protocol: rationale, objectives and design. medRxiv: *The Preprint Server For Health Sciences*. 2023. DOI: 10.1101/2023.04.27.23289228.
10. Krasnoselskyi M.V., Starenkyi V.P., Artamonova N.O., Kulinich H.V., et al. Current issues of post-COVID syndrome consequences. *Ukrainian Journal of Radiology and Oncology*. 2023; 31 (3): 325-352. DOI: 10.46879/ukroj.3.2023.325-352.
11. Feshchenko Yu.I., Holubovska O.A., Dziublyk O.Ya., Havrysiuk V.K., et al. Osoblyvosti urazhennia lehen pry COVID-19. *Ukr. pulmon. zhurn.* 2021; 1: 5-14. DOI: 10.31215/2306-4927-2021-1-5-14.
12. Pan Y., Guan H., Zhou S., et al. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *Eur. Radiol.* 2020; 30: 3306-3309.
13. Shi H., Han X., Jiang N., et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect. Dis.* 2020; 20 (4): 425-434.
14. Zhao W., Zhong Z., Xie X., et al. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. *American J. Roentg.* 2020; 214 (5): 1072-1077.
15. Zheng Z., Yao Z., Wu K., Zheng J. The diagnosis of pandemic coronavirus pneumonia: a review of radiology examination and laboratory test. *J. Clin. Virol.* 2020; 128: 104396.
16. Gavriskyuk V.K. KT-semiotika porazheniy legkih pri koronavirusnoi boleznii (COVID-19). *Ukr. pulmon. zhurnal*. 2020; 2: 13-18. DOI: 10.31215/2306-4927-2020-108-2-13-18.
17. Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H., et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). *Eur. Radiol.* 2020; 30 (9): 4903-4909.
18. Martini K., Larici A.R., Revel M.P., et al. On behalf of the European Society of Thoracic Imaging (ESTI), the European Society of Radiology (ESR). *European Radiology*. 2021. DOI: 10.1007/s00330-021-08317-7.
19. Zhao Y.M., Shang Y.M., Song W.B., et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*. 2020; 25: 100463. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100463.
20. Balbi M., Conti C., Imeri G., et al. Post-discharge chest CT findings and pulmonary function tests in severe COVID-19 patients. *Eur. J. Radiol.* 2021; 38: 109676. DOI: 10.1016/j.ejrad.2021.109676.
21. Froidure A., Mahsouli A., Liistro G., et al. Integrative respiratory follow-up of severe COVID-19 reveals common functional and lung imaging sequelae. *Respir. Med.* 181: 106383. DOI: 10.1016/j.rmed.2021.106383.

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

#### **Линник Микола Іванович**

*Завідувач відділу епідеміологічних та організаційних проблем фізіології та пульмонології ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».*

*Д-р мед. наук.*

10, вул. М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-0011-7482](https://orcid.org/0000-0002-0011-7482)

#### **Гуменюк Микола Іванович**

*Провідний науковий співробітник відділення технологій лікування неспецифічних захворювань легень ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».*

*Д-р мед. наук, професор.*

10, вул. М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-4365-6224](https://orcid.org/0000-0002-4365-6224)

#### **Яковенко Олег Костянтинович**

*Завідувач відділення пульмонології КП «Волинська обласна клінічна лікарня» Волинської обласної ради.*

*Канд. мед. наук.*

21, пр-т Грушевського, м. Луцьк, 43005, Україна.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-9865-4314](https://orcid.org/0000-0002-9865-4314)

#### **Ігнат'єва Вікторія Ігорівна**

*Старший науковий співробітник відділення діагностики, терапії та клінічної фармакології захворювань легень ДУ «Національний інститут фізіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».*

*Канд. мед. наук.*

10, вул. М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0003-0604-4349](https://orcid.org/0000-0003-0604-4349)

#### **Гуменюк Галина Львівна**

*Професор кафедри фізіатрії і пульмонології Національного університету охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупика.*

*Д-р мед. наук, професор.*

9, вул. Дорогожицька, м. Київ, 04112, Україна.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0001-8160-7856](https://orcid.org/0000-0001-8160-7856)

#### **Святненко Вадим Анатолійович**

*Старший викладач кафедри теоретичної електротехніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».*

37, пр-т Берестейський, м. Київ, 03056, Україна.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-0518-1045](https://orcid.org/0000-0002-0518-1045)

#### **Lynnyk Mykola Ivanovych**

*Head of epidemiology and organizational problems of phthysiology department, SI "National institute of phthysiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine".*

*MD, PhD.*

10, M. Amosova st., Kyiv, 03038, Ukraine.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-0011-7482](https://orcid.org/0000-0002-0011-7482)

#### **Gumeniuk Mykola Ivanovych**

*Leading researcher of the department of technologies of treatment of nonspecific lung diseases, SI "National institute of phthysiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine".*

*MD, professor.*

10, M. Amosova st., Kyiv, 03038, Ukraine.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-4365-6224](https://orcid.org/0000-0002-4365-6224)

#### **Yakovenko Oleh Kostiantynovych**

*Head of pulmonology department of ME "Volyn Regional Clinical Hospital", Volyn Regional Council.*

*PhD.*

21, Hrushevskogo ave., Lutsk, 43005, Ukraine.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-9865-4314](https://orcid.org/0000-0002-9865-4314)

#### **Ignatieva Victoria Igorivna**

*Senior researcher, department of diagnostics, therapy and clinical pharmacology of lung diseases, SI "National institute of phthysiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine".*

*PhD.*

10, M. Amosova st., Kyiv, 03038, Ukraine.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0003-0604-4349](https://orcid.org/0000-0003-0604-4349)

#### **Gumeniuk Galyna Lvivna**

*Professor of phthysiology and pulmonology department, Shupyk National Healthcare University of Ukraine.*

*MD, professor.*

9, Dorohozhytska st., Kyiv, 04112, Ukraine.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0001-8160-7856](https://orcid.org/0000-0001-8160-7856)

#### **Svyatnenko Vadym Anatoliyovych**

*Senior lecturer of the department of theoretical electrical engineering, National technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".*

37, Beresteyskiy ave., Kyiv, 03056, Ukraine.

ORCID iD: [orcid.org/0000-0002-0518-1045](https://orcid.org/0000-0002-0518-1045)

### КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ / CORRESPONDENCE TO

#### **Линник Микола Іванович**

10, вул. М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна.

Тел./факс: + 38 (096) 5 222 111.

E-mail: [nicklinnik1957@gmail.com](mailto:nicklinnik1957@gmail.com)