Діагностика синдрому зникаючих легень як ускладнення негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19)

Ю.І. Фещенко¹, М.І. Линник¹, М.І. Гуменюк¹, І.А. Калабуха¹, В.І. Ігнат'єва¹, Г.Л. Гуменюк², О.Р. Тарасенко¹, В.Є. Іващенко¹, М.Г. Палівода¹

1. ДУ «Національний інститут фтизіатрії 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

Конфлікт інтересів: відсутній

ОБґРУНТУВАННЯ. Особливо небезпечна коронавірусна хвороба (COVID-19) залишається однією з актуальних проблем людства. Дослідники всього світу відзначають, що під час третьої хвилі пандемії захворювання набуло агресивнішого перебігу. Медики частіше стали звертати увагу на виникнення прогресуючої деградації легень, зокрема бульозно-емфізематозних змін у легенях, причому й у тих пацієнтів, які не мали в анамнезі хронічних захворювань легень. У зв'язку з тим, що в гостру фазу коронавірусної інфекції проведення комп'ютерної томографії (КТ) органів грудної клітки (ОГК) за національним протоколом не є обов'язковим, залишаються невідомими терміни виникнення цього ускладнення.

МЕТА. Визначити терміни виникнення синдрому зникаючих легень як одного з ускладнень негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19), продемонструвати його на клінічних спостереженнях за даними КТ.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Обстежено групу хворих, направлених на лікування в ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України». Серед обстежених за даними КТ ОГК виявлено 21 хворого (15 чоловіків і 6 жінок віком від 24 до 67 років) із рентгенологічними ознаками синдрому зникаючих легень. Дев'ять із них (7 чоловіків і 2 жінки віком від 24 до 54 років) лікувалися в інституті в гострий період захворювання. Інші 12 (8 чоловіків і 4 жінки віком від 27 до 67 років) були направлені з інших лікувальних закладів, де вони перебували з приводу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) 3-4 місяці тому.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ. Проведений аналіз КТ ОГК у 21 хворого із синдромом зникаючих легень показав, що в 9 (42,9 %) із них бульозно-емфізематозні зміни діагностовано в гострий період захворювання – від 1 до 2 місяців, а у 12 (57,1 %) – у постковідний період, у термін від 3 до 4 місяців. Три з 12 пацієнтів відзначали погіршення загального стану.

ВИСНОВКИ. У тяжких хворих на негоспітальну пневмонію вірусної етіології (COVID-19) синдром зникаючих легень із формуванням бульозно-емфізематозних змін може виникати як у гострий період захворювання, так і розвиватися чи прогресувати в постковідний період (через 3-4 місяці після стаціонарного лікування). КТ ОГК необхідно виконувати всім пацієнтам після завершення стаціонарного курсу лікування й ліквідації гострого респіраторного дистрес-синдрому, що дасть змогу своєчасно діагностувати зміни архітекτονіки легень та ускладнення захворювання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: COVID-19, синдром зникаючих легень, діагностика, негоспітальна пневмонія, комп'ютерна томографія.

Diagnosis of disappearing lung syndrome as a complication of non-hospital pneumonia of viral etiology (COVID-19)

Y.I. Feshchenko¹, M.I. Lynnyk¹, M.I. Gumeniuk¹, I.A. Kalabukha¹, V.I. Ignatieva¹, G.L. Gumeniuk², O.R. Tarasenko¹, V.E. Ivaschenko¹, M.G. Palivoda¹

1. SI "National Institute of Phthisiology and Pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine

2. National University of Healthcare of Ukraine named after P.L. Shupyk, Kyiv, Ukraine

BACKGROUND. Particularly dangerous coronavirus disease (COVID-19) continues to be one of the urgent problems of mankind. Researchers around the world have noted that in the third wave of the COVID-19 pandemic, the disease became more aggressive. Physicians more often began to pay attention to the occurrence of progressive lung degradation, in particular bullous-emphysematous changes in the lungs, and in those patients who did not have a history of chronic lung disease. Due to the fact that in the acute phase of coronavirus infectious computed tomography (CT) of the chest according to the national protocol is not required, the timing of this complication remains unknown.

OBJECTIVE. To study the timing of the onset of disappearing lung syndrome as one of the complications of community-acquired pneumonia of viral etiology (COVID-19) and to demonstrate on clinical observations according to CT.

MATERIALS AND METHODS. A group of patients referred for treatment to the SI “National institute of phthisiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine”. Among the examined according to CT of the chest identified 21 patients (15 men and 6 women aged 24 to 67 years) with radiological signs of disappearing lung syndrome. Nine of them (7 men and 2 women aged 24 to 54 years) were treated at the institute during the acute period of the disease. Another 12 (8 men and 4 women aged 27 to 67 years) were referred to the institute from other medical institutions, where they were treated for community-acquired pneumonia of viral etiology (COVID-19) 3-4 months ago.

RESULTS AND DISCUSSION. CT analysis of the chest in 21 patients with disappearing lung syndrome showed that 9 (42,9 %) of them were diagnosed with bullous-emphysematous changes in the acute period of the disease – from 1 to 2 months, and in 12 (57,1 %) – in the postpartum period, in the period from 3 to 4 months. At the same time, patients had difficulty breathing, coughing, no significant improvement in general condition after previous inpatient treatment. Three of 12 patients noted deterioration of the general condition.

CONCLUSIONS. In severe patients with community-acquired pneumonia of viral etiology (COVID-19), a progressive pulmonary degradation syndrome with the formation of bullous-emphysematous changes can occur both in the acute period of the disease and develop or progress in the postpartum period (after 3-4 months after inpatient treatment). CT of the chest should be performed in all patients after inpatient treatment and elimination of acute respiratory distress syndrome, which will allow timely diagnosis of changes in lung architecture and complications of the disease.

KEY WORDS: COVID-19, disappearing lung syndrome, diagnostics, community-acquired pneumonia, computed tomography.

Диагностика синдрома исчезающих легких как осложнения негоспитальной пневмонии вирусной этиологии (COVID-19)

Ю.И. Фещенко¹, Н.И. Линник¹, Н.И. Гуменюк¹, И.А. Калабуха¹, В.И. Игнатъева¹, Г.Л. Гуменюк², Е.Р. Тарасенко¹, В.Е. Иващенко¹, Н.Г. Паливода¹

1. ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф.Г. Яновского НАМН Украины», г. Киев, Украина

2. Национальный университет здравоохранения Украины им. П.Л. Шупика, г. Киев, Украина

ОБОСНОВАНИЕ. Особенно опасная коронавирусная болезнь (COVID-19) остается одной из актуальных проблем человечества. Исследователи всего мира отмечают, что во время третьей волны пандемии заболевание приобрело более агрессивное течение. Медики чаще стали обращать внимание на возникновение прогрессирующей деградации легких, в частности на буллезно-эмфизематозные изменения в легких, причем и у тех пациентов, которые не имели в анамнезе хронических заболеваний легких. В связи с тем, что в острую фазу коронавирусной инфекции проведение компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК) согласно национальному протоколу не является обязательным, остаются неизвестными сроки возникновения этого осложнения.

ЦЕЛЬ. Определить сроки возникновения синдрома исчезающих легких как одного из осложнений внебольничной пневмонии вирусной этиологии (COVID-19), продемонстрировать его на клинических наблюдениях по данным КТ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Обследовано группу больных, направленных на лечение в ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф.Г. Яновского НАМН Украины». Среди обследованных по данным КТ ОГК выявлено 21 больного (15 мужчин и 6 женщин в возрасте от 24 до 67 лет) с рентгенологическими признаками синдрома исчезающих легких. Девять из них (7 мужчин и 2 женщины в возрасте от 24 до 54 лет) лечились в институте в острый период заболевания. Остальные 12 (8 мужчин и 4 женщины в возрасте от 27 до 67 лет) были направлены из других лечебных учреждений, где они пребывали по поводу внебольничной пневмонии вирусной этиологии (COVID-19) 3-4 месяца назад.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Проведенный анализ КТ ОГК у 21 больного с синдромом прогрессирующей деградации легких показал, что у 9 (42,9 %) из них буллезно-эмфизематозные изменения диагностированы в острый период заболевания – от 1 до 2 месяцев, а у 12 (57,1 %) – в постковидный период, в срок от 3 до 4 месяцев. Три из 12 пациентов отмечали ухудшение общего состояния.

ВЫВОДЫ. У тяжелых пациентов с негоспитальной пневмонией вирусной этиологии (COVID-19) синдром исчезающих легких с формированием буллезно-эмфизематозных изменений может возникать как в острый период заболевания, так и развиваться или прогрессировать в постковидный период (через 3-4 месяца после стационарного лечения). КТ ОГК необходимо проводить всем пациентам после окончания стационарного курса лечения и ликвидации острого респираторного дистресс-синдрома, что позволит своевременно диагностировать изменения архитектоники легких и осложнения заболевания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: COVID-19, синдром исчезающих легких, диагностика, внебольничная пневмония, компьютерная томография.

Особливо небезпечна коронавірусна хвороба (COVID-19), збудником якої є SARS-CoV-2, залишається однією з актуальних проблем людства. Дослідники всього світу відзначають, що під час третьої хвилі пандемії захворювання набуло агресивнішого перебігу. Медики частіше стали звертати увагу на виникнення прогресуючої деградації легень, зокрема бульозно-емфізематозних змін у легенях, причому й у тих пацієнтів, які не мали в анамнезі хронічних захворювань легень. У зв'язку з тим, що в гостру фазу коронавірусної інфекції проведення комп'ютерної томографії (КТ) органів грудної клітки (ОГК) за національним протоколом не є обов'язковим, залишаються невідомими терміни виникнення цього ускладнення [1].

Прогресуюча деградація легень у рентгенологічній практиці дістала назву «синдром зникаючих легень», який відомий також як надпрозорі легені, ідіопатична атрофія легень, прогресуюча дистрофія легень, бульозна легенева емфізема, синдром Burke, синдром Martini, синдром Маклеода, синдром Януса. Це патологічний стан, який характеризується прогресуючим зникненням легеневої тканини, основними рентгенологічними ознаками якого є різке підвищення прозорості одного або обох легених полів за рахунок ослаблення чи повного зникнення судинного малюнка легень і утворення порожнин (бул) [2].

Класичний синдром зникаючих легень характеризується вираженими дистрофічними легеними змінами, що проявляються поступовою трансформацією нормальної легеневої тканини в гігантські повітряні булі. Для цього захворювання характерні прогресуючий перебіг, переважно односторонній характер ураження, невідповідність обсягу ураження легеневої тканини клінічним проявам.

Прогресуюча дистрофія легень, на думку багатьох авторів, пов'язана з первинним ураженням бронхіальних артерій, яке призводить до ішемії з наступним зникненням легеневої тканини, включаючи бронхи та судини [3, 4].

Деякі автори доводять, що при класичній прогресуючій дистрофії легень дрібні та найдрібніші бронхи стенозуються внаслідок хронічного запального процесу в них. Інші вважають, що ця патологія є одним із варіантів ідіопатичної емфіземи легень. Від обструктивної емфіземи прогресуюча дистрофія легень відрізняється: обмеженістю процесу (частіше 1-2 частки), вираженішою втратою тканинної структури легень і тенденцією до прогресування захворювання. Частіше хворіють літні чоловіки, в яких виявляються симптоми бронхіту й емфіземи. Поступово відбуваються прогресування емфіземи й утворення великих бул.

Burke (1977), описуючи бульозно-емфізематозну дистрофію легень під назвою «зникаючі легені» (синдром Burke), вказав на те, що прогресування дистрофічних процесів у легенях спричиняє утворення та збільшення повітряних порожнин за рахунок зникнення легеневої тканини, що призводить до пневмотораксу та вираженої легенево-серцевої недостатності [2]. Єдиним способом поліпшення стану є торакотомія, оскільки видалення бул зберігає паренхіму легені від подальшого стиснення й руйнування [5, 6].

Рентгенологічно бульозно-емфізематозна дистрофія легень характеризується наростанням емфіземи, різким підвищенням прозорості ділянки легеневого поля. Легеневий малюнок спочатку збіднений, а потім повністю зникає, формуються великі булі [4].

При проведенні на базі клінік ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України» діагностики ускладненого перебігу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) за даними КТ ОГК у динаміці було визначено, що серед усіх виявлених ускладнень синдром зникаючих легень становив найбільшу частку – 30 % [7]. Від класичного синдрому зникаючих легень бульозно-емфізематозні зміни при COVID-19 відрізняються швидким розвитком від початку захворювання, двобічним розташуванням у різних частинах легень та утворенням великих порожнин. У разі середньотяжкого та тяжкого перебігу під час третьої хвилі пандемії прискорювався розвиток легеневої фази захворювання. Натеper ризику легених ускладнень COVID-19 підлягають усі вікові групи населення. Це пояснюється тим, що основним патогенетичним механізмом тяжкого та критичного перебігу COVID-19 є не тільки безпосередній вплив самого вірусу, а й формування вірус-індукованої гіперімунної відповіді організму – цитокинового шторму, який спричиняє ендотеліальне ушкодження стінок судин і запускає процеси коагуляції, що призводить до тромбозу, органної дисфункції та летальних випадків [1, 8].

COVID-19 є системним захворюванням із поширенням патологічних процесів на всі органи й системи організму. Однією з особливостей ускладненого перебігу та причин смертності внаслідок COVID-19 є ураження легень із подальшим розвитком дихальної недостатності. У деяких пацієнтів після гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС) патогенетичні процеси в легенях не припиняються, що зумовлено продовженням ураження респіраторного ендотелію й альвеолярного комплексу внаслідок виділення прозапальних медіаторів і синтезу вільних радикалів [9-11].

Отож синдром зникаючих легень у разі коронавірусної інфекції, на нашу думку, є наслідком системного тромбозу, який виникає в гострий період захворювання та триває в постковідному періоді з наступними змінами прилеглих судин. Деякі гістологічні дослідження [12] свідчать про особливу форму судинної патології в легенях – вторинну судинну мальформацію. Проте натеper відсутні дані про конкретні можливі постковідні варіанти морфологічної перебудови легень. Є лише поодинокі повідомлення про розвиток інтерстиційного фіброзу легень, які базуються переважно на даних КТ легень [13, 14].

Саме синдром зникаючих легень у разі COVID-19 проявляється як мікроангіопатія у вигляді деструктивно-продуктивного тромбозу. При цьому бульозна емфізема розвивається швидко з локалізацією в різних частинах легень, що відокремлює цю патологію від класичного синдрому. Можна припустити, що в таких випадках переважають процеси деструкції альвеол і бронхіол у результаті тотальної загибелі альвеолярних макрофагів, руйнування септальних перегородок, редукції мікроциркуляторного русла без локальної стимуляції фібро- та неогенезу як компенсаторних механізмів структурного відновлення тканин [12].

Формування бульозної легеневої емфіземи за типом синдрому зникаючих легень, найімовірніше, пов'язане з тяжкістю системного запального процесу під час ГРДС і порушеннями типових репаративних механізмів легеневої

ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

тканини. Ці патологічні зміни можуть надалі супроводжуватися такими ускладненнями, як пневмоторакс, піопневмоторакс, пневмомедіастинум.

Отже, синдром прогресуючої деградації легень, який виникає при COVID-19, є маловивченим, але являє собою одне з найбільш небезпечних, загрозливих для життя ускладнень.

Як свідчать останні дослідження [15-20], КТ ОГК є найінформативнішим методом діагностики порушень архітекτονіки легень у разі вірусної пневмонії при COVID-19. Результати КТ-досліджень у динаміці демонструють, що радіологічна еволюція пневмонії при COVID-19 корелює з клінічним перебігом захворювання [21].

Метою цього дослідження було визначити терміни виникнення синдрому зникаючих легень як одного з ускладнень негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) і продемонструвати його на клінічних спостереженнях за даними КТ.

Матеріали та методи

Обстежено групу пацієнтів, направлених на лікування в ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України». Серед обстежених за даними КТ ОГК виявлено 21 пацієнта (15 чоловіків і 6 жінок віком від 24 до 67 років) із рентгенологічними ознаками синдрому зникаючих легень. Дев'ять із них (7 чоловіків і 2 жінки віком від 24 до 54 років) лікувалися в інституті в гострий період захворювання. Інші 12 (8 чоловіків і 4 жінки віком від 27 до 67 років) були направлені з інших лікувальних закладів, де вони перебували з приводу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) 3-4 місяці тому.

Пацієнти скаржилися на утруднене дихання, кашель, відсутність значного покращення загального стану після виписки зі стаціонара. На попередніх стаціонарному й амбулаторному етапах пацієнтам проводили терапію

відповідно до чинного протоколу «Надання медичної допомоги для лікування COVID-19», затвердженого Наказом МОЗ України від 2 квітня 2020 р. № 762 (у редакції від 11 листопада 2020 р. № 2583).

КТ ОГК із наступним порівняльним аналізом виконували на сканері Aquilion TSX-101A Toshiba (Японія).

Результати та їх обговорення

Проведений аналіз КТ ОГК 21 пацієнта із синдромом зникаючих легень показав, що в 9 із них (42,9 %) бульозно-емфізематозні зміни діагностовано в гострий період захворювання – від 1 до 2 місяців, а у 12 (57,1 %) – у постковідний період, у термін від 3 до 4 місяців. Три з 12 пацієнтів відзначали погіршення загального стану.

Результати цього дослідження свідчать, що синдром зникаючих легень спостерігався більш як у 2 рази частіше в чоловіків, аніж у жінок.

У пацієнта А., 1970 року народження, під час гострого перебігу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) діагностовано початкову форму синдрому зникаючих легень за даними КТ ОГК (рис. 1). Середня щільність паренхіми легень становила -888 одиниць Хаунсфілда (НУ), максимальна (-777 НУ), мінімальна (-926 НУ). Через 3 тижні лікування на одному й тому самому фрагменті легень відбувалося зниження денситометричних показників у бік емфізематозних змін (рис. 2). Середня щільність паренхіми легень знизилася до -924 НУ, максимальна – до -854 НУ, мінімальна – до -951 НУ, що вказує на процес зникнення структурних елементів паренхіми легень.

Про формування синдрому зникаючих легень у ковідному періоді свідчить клінічний випадок пацієнта Д., 1963 року народження. На рисунку 3 представлено КТ ОГК хворого з денситометричними показниками за 3 місяці до виникнення COVID-19 (з архівних даних пацієнта). На рисунку 4 відображено зміни денситометричних показників у ковідному періоді – через 2 місяці після

Рис. 1. Аксіальний зріз КТ ОГК пацієнта А. на рівні карини з денситометричними показниками паренхіми легень

Рис. 2. Аксіальний зріз КТ ОГК пацієнта А. на рівні карини з денситометричними показниками паренхіми легень через 3 тижні

ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

перенесеного ГРДС. Зниження денситометричних показників вказує на розвиток синдрому зникаючих легень.

Рис. 3. Аксіальний зріз КТ ОГК пацієнта Д. із денситометричними показниками паренхіми легень за 3 місяці до вірусної пневмонії

негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19) не розроблена, її ефективність невідома.

Рис. 4. Аксіальний зріз КТ ОГК пацієнта Д. на тому самому рівні із денситометричними показниками паренхіми легень

Рис. 5. Аксіальний зріз КТ ОГК пацієнта С. із двобічним синдромом зникаючих легень

Рис. 6. Аксіальний зріз КТ ОГК пацієнта С. із двобічним синдромом зникаючих легень через 10 діб

Клінічний випадок пацієнта С., 1954 року народження, демонструє швидкий розвиток синдрому зникаючих легень у постковідному періоді (рис. 5). Як видно з рисунку 6, за 10 діб відбулося значне прогресування процесу – збільшення порожнин деструкції та зменшення паренхіми легень усередині порожнини. Усім пацієнтам індивідуально проведено корекцію лікування з наступним ретельним спостереженням у пульмонолога, рекомендовано КТ ОГК у динаміці. У деяких хворих розглядаються можливості хірургічного лікування. Проте тактика оперативного лікування при синдромі зникаючих легень як ускладненні

Висновки

1. У пацієнтів із негоспітальною пневмонією вірусної етіології (COVID-19) таке ускладнення, як синдром зникаючих легень із формуванням бульозно-емфізематозних змін, може виникати як у гострий період захворювання, так і розвиватися чи прогресувати в постковідному періоді (через 3-4 місяці після стаціонарного лікування).

2. КТ ОГК необхідно виконувати всім пацієнтам після завершення стаціонарного курсу лікування й ліквідації ГРДС, що дасть змогу своєчасно діагностувати зміни архітекτονіки легень та ускладнення захворювання.

Література

1. Зайков С.В. Терапія пацієнтів із COVID-19: клінічні дослідження та рекомендації в різних країнах. *Infusion & Chemotherapy*. 2020; 4: 5-12. DOI: 10.32902/2663-0338-2020-4-5-12.
2. Разнатовская Е.Н., Михайлова А.А., Шешина М.С. и др. Синдром исчезающего легкого при туберкулезе. Новости медицины и фармации. *Аллергология и пульмонология*. 2014; 520: 20-26.
3. Косарев В.В., Бабанов С.А. Справочник пульмонолога. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 445 с.
4. Коваль Г.Ю. Променева діагностика. – К.: Медицина України, 2009. – Т.1. – 832 с.
5. Жындиров Б.К. Особенности клиники, диагностики и методов лечения буллезной болезни легких, осложненной спонтанным пневмотораксом: автореф. дис... канд. мед. наук. – Бишкек, 2012. – 19 с.
6. Пахомов Г.Л., Исламбеков Э.С., Исмаилов Д.А. Тактика лечения неспецифического спонтанного пневмоторакса (методические рекомендации). – Ташкент, 2010. – 13 с.
7. Линник М.І., Ігнат'єва В.І., Гуменюк Г.Л., Святненко 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.
8. Линник М.І., Ігнат'єва В.І., Гуменюк Г.Л., Тарасенко О.Р. та ін. Оцінка ефективності лікування хворих на негоспітальну пневмонію вірусної етіології (COVID-19) із застосуванням синдромно-патогенетичної малооб'ємної інфузійної терапії за даними комп'ютерної томографії. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 2: 31-38. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-2-31-38.
9. Cecchini R., Cecchini F. SARS-CoV-2 infection pathogenesis is related to oxidative stress as a response to aggression. *Medical Hypotheses*. 2020; 143: 110102.
10. Komaroff A. The tragedy of the post-COVID "long haulers". Available at: <https://www.health.harvard.edu/blog/the-tragedy-of-the-post-covid-long-haulers-2020101521173>.
11. Абатуров А.Е., Агафонова Е.А., Кривуша Е.Л., Никулина А.А. Патогенез COVID-19. *Здоровье ребенка*. 2020; 15 (2): 133-144.
12. Линник Н.И., Гуменюк Н.И., Лискина И.В., Гуменюк Г.Л. и др. Особенности осложненного течения негоспитальной вирусной COVID-19 пневмонии. *Georgial Medical News*. 2021; 6 (315): 129-134.
13. Фещенко Ю.І., Дзюблик О.Я., Дзюблик Я.О. Негоспітальна пневмонія: монографія. – К.: Саміт-книга, 2020. – 468 с.
14. Фещенко Ю.І., Голубовська О.А., Дзюблик О.Я., Гаврисюк 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.
15. Kim J., Choe P., Oh Y., et al. The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: implication for infection prevention and control measures. *J. Korean Med. Sci.* 2020; 35 (5): e61.
16. Li Y., Xia L. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): role of chest CT in diagnosis and management. *Am. J. Roentgenol.* 2020; 214 (6): 1280-1286.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Гаврисюк В.К. КТ-семиотика поражений легких при коронавирусной болезни (COVID-19). *Укр. пульмон. журн.* 2020; 2: 13-18. DOI: 10.31215/2306-4927-2020-108-2-13-18.
1. Zaikov S.V. Terapiia patsientiv iz COVID-19: klinichni doslidzhennia ta rekomendatsii v riznykh krainakh. *Infusion & Chemotherapy*. 2020; 4: 5-12. DOI: 10.32902/2663-0338-2020-4-5-12.
2. Raznatovskaya E.N., Mihaylova A.A., Steshina M.S. i dr. Sindrom ischezayushchego legkogo pri tuberkuleze. Novosti meditsiny i farmatsii. *Allergologiya i pulmonologiya*. 2014; 520: 20-26.
3. Kosarev V.V., Babanov S.A. Spravochnik pulmonologa. Rostov-na-Donu: Feniks, 2011. 445 p.
4. Koval H.Yu. Promeneva diahnostryka. Kyiv: Medytyna Ukrainy, 2009. Vol. 1. 832 p.
5. Zhyndirov B.K. Osobennosti kliniki, diagnostiki i metodov lecheniya bulleznoy bolezni legkih, oslozhnennoy spontannym pnevmotoraksom: avtoref. dis... kand. med. nauk. Bishkek, 2012. 19 p.
6. Pahomov G.L., Islambekov E.S., Ismailov D.A. Taktika lecheniya nespetsificheskogo spontannogo pnevmotoraksa (metodicheskie rekomendatsii). Tashkent, 2010. 13 p.
7. Lynnyk M.I., Ignatieva V.I., Gumeniuk G.L., Svyatnenko V.A. ta in. Diahnostryka uskladnenoho perebihu nehospitalnoi pnevmonii virusnoi etiologii (COVID-19) iz vykorystanniam kompiuternoi tomografii orhaniv hrudnoi klitky. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 2: 11-18. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-2-11-18.
8. Lynnyk M.I., Ignatieva V.I., Gumeniuk G.L., Tarasenko O.R. ta in. Otsinka efektyvnosti likuvannia khvorykh na nehospitalnu pnevmonii virusnoi etiologii (COVID-19) iz zastosuvanniam syndromno-patohenetychnoi maloobiemnoi infuziinoi terapii za danyimi kompiuternoi tomografii. *Infusion & Chemotherapy*. 2021; 2: 31-38. DOI: 10.32902/2663-0338-2021-2-31-38.
9. Cecchini R., Cecchini F. SARS-CoV-2 infection pathogenesis is related to oxidative stress as a response to aggression. *Medical Hypotheses*. 2020; 143: 110102.
10. Komaroff A. The tragedy of the post-COVID "long haulers". Available at: <https://www.health.harvard.edu/blog/the-tragedy-of-the-post-covid-long-haulers-2020101521173>.
11. Abaturon A.E., Agafonova E.A., Krivusha E.L., Nikulina A.A. Patogenez COVID-19. *Zdorov'e Rebenka*. 2020; 15 (2): 133-144.
12. Lynnyk M.I., Gumeniuk M.I., Liskina I.V., Gumeniuk G.L. ta in. Osobennosti oslozhnennogo techeniya negospitalnoi virusnoi COVID-19 pnevmonii. *Georgial Medical News*. 2021; 6 (315): 129-134.
13. Feshchenko Yu.I., Dziublyk O.Ya., Dziublyk Ya.O. Nehospitalna pnevmoniia: monohrafiya. Kyiv: Samit-knyha, 2020. 468 p.
14. Feshchenko Yu.I., Golubovska O.A., Dziublyk O.Ya., Gavriysuk V.K. ta in. Osobli-vosti urazhennya legen pri COVID-19. *Ukr. pulmon. zhurn.* 2021; 1: 5-14. DOI: 10.31215/2306-4927-2021-1-5-14.
15. Kim J., Choe P., Oh Y., et al. The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: implication for infection prevention and control measures. *J. Korean Med. Sci.* 2020; 35 (5): e61.
16. Li Y., Xia L. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): role of chest CT in diagnosis and management. *Am. J. Roentgenol.* 2020; 214 (6): 1280-1286.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Gavriysuk V.K. KT-semiotika porazheniy legkih pri koronavirusnoi bolezni (COVID-19). *Ukr. pulmon. zhurn.* 2020; 2: 13-18. DOI: 10.31215/2306-4927-2020-108-2-13-18.

ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Фещенко Юрій Іванович

Директор ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».

Академік НАМН України, д-р мед. наук, професор.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0002-8933-8811

Линник Микола Іванович

Провідний науковий співробітник відділу епідеміологічних та організаційних проблем фтизіопульмонології ДУ «Національний інститут фтизіатрії 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

Гуменюк Микола Іванович

Провідний науковий співробітник відділення технологій лікування неспецифічних захворювань легень ДУ «Національний інститут фтизіатрії 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

Калабуха Ігор Анатолійович

Заступник директора з наукової та науково-організаційної роботи, завідувач відділення торакальної хірургії ДУ «Національний інститут фтизіатрії 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/0000-0001-5977-5685

Ігнат'єва Вікторія Ігорівна

Старший науковий співробітник відділення діагностики, терапії і клінічної фармакології захворювань легень ДУ «Національний інститут фтизіатрії 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

Гуменюк Галина Львівна

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

Д-р мед. наук, професор.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0001-8160-7856

Тарасенко Олена Ростиславівна

Старший науковий співробітник відділу епідеміологічних та організаційних проблем фтизіопульмонології ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».

Канд. мед. наук.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0002-6382-0554

Івашенко Володимир Євгенович

Науковий співробітник відділення торакальної хірургії ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України».

Канд. мед. наук.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0003-0795-0917

Палівода Микола Григорович

Заступник головного лікаря Національного інституту фтизіатрії і пульмонології ім. Ф.Г. Яновського НАМН України.

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

Feshchenko Yurii Ivanovych

Director of the SI "National institute of phthisiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine".

Academician of the NAMS of Ukraine, MD, professor.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0002-8933-8811

Lynnyk Mykola Ivanovych

Leading researcher, Department of epidemiology and organizational problems of phthisiology, National institute of phthisiology 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

Gumeniuk Mykola Ivanovych

Leading researcher, Department of technologies of treatment of nonspecific lung diseases, National institute of phthisiology 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

Kalabukha Igor Anatoliyovych

Deputy director on scientific and scientific-organizational work, head of the thoracic surgery department, National institute of phthisiology 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/0000-0001-5977-5685

Ignatieva Victoria Igorivna

Senior researcher, Department of diagnostics, therapy and clinical pharmacology of lung diseases, National institute of phthisiology 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

Gumeniuk Galyna Lvivna

Professor of phthisiology and pulmonology department, National university of healthcare of Ukraine named after P.L. Shupyk.

MD, professor.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0001-8160-7856

Tarasenko Olena Rostyslavivna

Senior researcher, Department of epidemiology and organizational problems of phthisiology, National institute of phthisiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine.

PhD.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0002-6382-0554

Ivaschenko Volodymyr Evgenovych

Researcher, Department of thoracic surgery, National institute of phthisiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine.

PhD.

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

ORCID iD: orcid.org/0000-0003-0795-0917

Palivoda Mykola Grygorovych

Deputy chief physician, National institute of phthisiology and pulmonology named after F.G. Yanovsky of the NAMS of Ukraine.

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

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ / CORRESPONDENCE TO

Ігнат'єва Вікторія Ігорівна

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

Тел./факс: +380 44 275 27 33.

E-mail: ignatieva@ifp.kiev.ua