

Л.І. Конопкіна,
Л.А. Ботвінікова,
К.О. Белослудцева,
О.О. Щудро *

ВЕНТИЛЯЦІЙНА ФУНКЦІЯ ЛЕГЕНЬ В ОСІБ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ПНЕВМОНІЮ НА ТЛІ КОРОНАВІРУСНОЇ ХВОРОБИ (COVID-19): ДІАГНОСТИЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ ПОКАЗНИКІВ

Дніпровський державний медичний університет
вул. В. Вернадського, 9, Дніпро, 49044, Україна
Dnipro State Medical University
V. Vernadsky str., 9, Dnipro, 49044, Ukraine
*e-mail: bogdanova.olga92@gmail.com

Цитування: Медичні перспективи. 2022. Т. 27, № 2. С. 51-57

Cited: Medicni perspektivi. 2022;27(2):51-57

Ключові слова: коронавірусна хвороба, COVID-19, пневмонія на тлі COVID-19, постковідний період, вентиляційна функція легень, спірометрія

Ключевые слова: коронавирусная болезнь, COVID-19, пневмония на фоне COVID-19, постковидный период, вентиляционная функция легких, спирометрия

Key words: coronavirus disease, COVID-19, pneumonia against COVID-19, post COVID-19 period, pulmonary ventilation function, spirometry

Реферат. Вентиляционная функция легких у лиц, перенесших пневмонию на фоне коронавирусной болезни (COVID-19): диагностическая значимость показателей. Конопкина Л.И., Ботвиникова Л.А., Белослудцева К.О., Щудро О.А. Целью этого исследования было оценить вентиляционную функцию легких (ВФЛ) у лиц, перенесших пневмонию на фоне коронавирусной болезни (COVID-19) в регионе Приднепровья в январе–апреле 2021 года, а при наличии изменений – определить типы вентиляционных нарушений и их выраженность. Было обследовано 41 человека, перенесшего пневмонию на фоне COVID-19, не раньше чем через 4 недели от появления клинической симптоматики (медиана показателя – 48 (40; 68) дней). Все они составили основную группу (средний возраст – 55,8±5,6 года, мужчин – 21 (51,2%), женщин – 20 (48,8%)), которая была разделена на две подгруппы в зависимости от тяжести перенесенной коронавирусной болезни в остром периоде: в подгруппу 1 вошло 26 человек (средний возраст – 56,1±4,2 года; мужчин – 12 (42,2%), женщин – 14 (53,8%)), которые имели нетяжелое течение острого периода болезни; в подгруппу 2 – 15 человек (средний возраст – 55,2±5,3 года, мужчин – 9 (60,0%), женщин – 6 (40,0%)), которые имели тяжелое течение острого периода COVID-19. Всем респондентам были проведены общеклинические методы обследования, включая оценку одышки по Модифицированной шкале одышки Медицинского исследовательского совета, кашля и мокроты – по шкалам Савченко В.М.; пульсоксиметрию; спирометрию с бронходилатационным тестом. Почти у половины (48,8%) обследованных, перенесших пневмонию на фоне коронавирусной болезни (COVID-19), имелись различные нарушения ВФЛ. У пациентов с нетяжелым течением острого периода COVID-19 достоверно чаще встречались обструктивные изменения ($p=0,035$), а у пациентов с тяжелым течением острого периода COVID-19 – рестриктивные нарушения ($p=0,002$). Бронхообструктивные изменения в постковидном периоде чаще всего обусловлены снижением не уровня объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁), а соотношения ОФВ₁/форсированной жизненной емкости легких (ниже 0,7) и/или наличием визуализационных изменений кривой «поток-объем».

Abstract. Ventilation function of the lungs in patients after pneumonia associated with coronavirus disease (COVID-19): diagnostic significance of indicators. Konopkina L.I., Botvinikova L.A., Bielosludtseva K.O., Shehudro O.O. The aim of our study was to assess the ventilation function of the lungs in persons who had pneumonia after COVID-19 in the Pridneprovie region in January-April 2021, and to determine the types of ventilation disorders and their severity. We examined 41 people who had pneumonia after COVID-19 not earlier than 4 weeks after the onset of clinical symptoms (the median is 48 (40; 68) days). All of them made up the main group (average age – 55.8±5.6 years, men – 21 (51.2%), women – 20 (48.8%)). Patients were divided into two subgroups depending on the severity of the coronavirus disease in the acute period: subgroup 1 included 26 people (average age – 56.1±4.2 years; men – 12 (42.2%), women – 14 (53.8%)) who had a mild course of the acute period of the disease; subgroup 2 – 15 people (average age – 55.2±5.3 years, men – 9 (60.0%), women – 6 (40.0%)), who had a severe course of the acute period of COVID-19. Clinical examination, assessment of dyspnea (The Modified Medical Research Council Dyspnea scale), level of the cough

and sputum (by the Savchenko scale), oxygen saturation, spirometry with a bronchodilation test were conducted. Almost half of the patients with pneumonia after COVID-19 had various disorders of the ventilation function of the lungs. In cases with a mild course of the acute period of COVID-19, obstructive changes were significantly more frequent ($p=0.035$), and in patients with a severe course of the acute period of COVID-19 – restrictive disorders ($p=0.002$) prevailed. Bronchoobstructive changes in the post-COVID period are most often caused not by decrease in the forced expiratory volume per second but by the ratio of (FEV_1)/forced vital capacity (below 0.7) and/or by the presence of visualized changes in the “flow-volume” curve.

На сьогодні вже проведена досить велика кількість наукових досліджень стосовно діагностичної й прогностичної значущості різних показників (лабораторних, біохімічних, імунологічних, функціональних, візуалізаційних тощо) у гострому періоді коронавірусної хвороби (COVID-19) [8, 9, 14]. Розробляються підходи до реабілітації хворих як на ранньому (госпітальному) етапі, так і в постковідному періоді. Останнє зумовлено тим, що в досить великої частки пацієнтів навіть після закінчення гострого періоду хвороби (зазвичай через 4 тижні) усе ще спостерігається певна клінічна симптоматика, зокрема й респіраторна [16]. Так, було показано, що більше ніж 85,0% опитаних продовжують скаржитись на задишку (43,4% осіб), біль у грудях (21,7% осіб), кашель (18,3% осіб) [11]. Саме ця симптоматика часто впливає на неможливість виконання пацієнтами як своєї професійної, так і повсякденної діяльності.

Таким чином, проведення додаткових методів обстеження пацієнтів у постковідному періоді з метою диференційної діагностики механізму формування клінічних симптомів є необхідною частиною ведення таких пацієнтів.

Одним із шляхів вирішення проблеми є оцінка вентиляційної функції легень (ВФЛ) у пацієнтів, що перенесли гострий період коронавірусної хвороби (COVID-19), але й у постковідному періоді усе ще мають кашель та/або задишку [15, 17]. Дослідження в цьому напрямі могли б певною мірою додати наукової інформації стосовно патогенезу ураження дихальної системи при COVID-19, покращити розуміння індивідуальних проявів хвороби, а відтак, і сприяти розробленню методів персоналізованої реабілітації пацієнтів (як медикаментозної, так і немедикаментозної).

Деякі наукові дані, що стосуються вивчення ВФЛ у хворих на COVID-19, вже оприлюднені. Так, у дослідженні китайських науковців [15], до якого було залучено 57 респондентів, що перенесли пневмонію на тлі COVID-19, показано, що в ранню реконвалесцентну фазу порушення рівня форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ) було виявлено лише в 6 (10,5%) пацієнтів, об'єму форсованого видиху за першу секунду ($ОФВ_1$) – лише в 5 (8,7 %) пацієнтів, водночас зміни

співвідношення $ОФВ_1/ФЖЄЛ$ – більше ніж у 40% випадків (25 (43,8%) пацієнтів).

В іншому дослідженні китайських вчених [17], у якому взяли участь 55 пацієнтів, виписаних зі стаціонару після «некритичного» перебігу COVID-19, показано, що майже в кожного четвертого хворого протягом 3-місячного спостереження усе ще виявляються порушення легеневої функції: рестриктивні зміни були виявлені в 10,9% пацієнтів, обструктивні – у 9,1%, змішані – у 5,5% осіб.

Іспанські дослідники [10] встановили, що через 45 днів після появи перших симптомів COVID-19 більшість пацієнтів (92 із 100) мали нормальну легеневу функцію. У решти 8,0% осіб спостерігались рестриктивні вентиляційні порушення, при цьому жоден обстежений не мав обструктивних вентиляційних порушень.

В Україні на сьогодні проведені лише поодинокі наукові дослідження, що стосуються цієї тематики [1, 3].

У зв'язку з вищезазначеним метою цього дослідження було оцінити ВЛФ в осіб, що перенесли пневмонію на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19) у регіоні Придніпров'я в січні-квітні 2021 року, а за наявності певних змін – визначити типи вентиляційних порушень та їх вираженість.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нами були обстежені пацієнти (41 особа), які в січні-квітні 2021 року перенесли пневмонію на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19) (30 (73,2%) хворих лікувались стаціонарно, 11 (26,8%) – амбулаторно) та звернулись за медичною допомогою до функціонально-діагностичного кабінету після закінчення гострого періоду хвороби. Усі вони склали основну групу (середній вік – $55,8 \pm 5,6$ року, чоловіків – 21 (51,2%), жінок – 20 (48,8%)). Дослідження проводились на 48 (40; 68) добу від появи першої симптоматики коронавірусної хвороби (COVID-19), яка була підтверджена тестуванням методом полімеразної ланцюгової реакції.

Згідно з поставленою метою основними критеріями включення пацієнтів у дослідження були:

- 1) вік понад 18 років;
- 2) підтверджений клініко-рентгенологічний діагноз пневмонії на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19);

3) підписана інформована згода на участь у дослідженні та обробку персональних даних.

Критеріями виключення пацієнтів з дослідження були:

1) декомпенсація з приводу будь-якої супутньої патології;

2) наявність хронічних захворювань дихальної системи в анамнезі, у тому числі з ознаками вентиляційних порушень (bronхіальна астма, хронічне обструктивне захворювання легень, ідіопатичний легеневий фіброз, муковісцидоз тощо);

3) анамнез щодо куріння, впливу органічного чи неорганічного пилу, диму тощо;

4) наявність ВІЛ-інфекції.

Права пацієнтів були дотримані згідно з Гельсінською декларацією (у редакції від 10.2013 р., прийнятою на 64-й Генеральній асамблеї, Форталеза, Бразилія).

Верифікація діагнозу COVID-19 та визначення тяжкості захворювання проводились згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження протоколу «Надання медичної допомоги для лікування коронавірусної хвороби (COVID-19)» від 02.04.2020 р. № 762 [4, 5]. Тяжкий перебіг хвороби діагностували за наявності одного або більше з таких критеріїв: частота дихальних рухів – 30 і більше за хвилину; насичення киснем крові – 92% і менше; наявність інфільтративних змін у легенях, що займають понад 50% легеневого поля. Критичний перебіг захворювання діагностували за наявності одного або більше з таких критеріїв: гострий респіраторний дистрес-синдром, сепсис, змінена свідомість, поліорганна недостатність. При відсутності вищезазначених критеріїв, характерних для важкого й критичного перебігу, але за наявності задишки верифікувався середній ступінь тяжкості COVID-19, а за відсутності ще й скарг на утруднене дихання – легкий перебіг захворювання.

Основна група обстежених була розподілена на дві підгрупи залежно від тяжкості перенесеної коронавірусної хвороби в гострому періоді:

- до підгрупи 1 увійшло 26 осіб (середній вік – 56,1±4,2 року; чоловіків – 12 (42,2%), жінок – 14 (53,8%)), які мали нетяжкий перебіг гострого періоду хвороби (серед них 8 осіб – легкий перебіг, 18 осіб – перебіг середнього ступеня тяжкості);

- до підгрупи 2 увійшло 15 осіб (середній вік – 55,0±5,3 року, чоловіків – 9 (60,0%), жінок – 6 (40,0%)), 10 з яких мали тяжкий перебіг гострого періоду COVID-19, а 5 – критичний.

Обстеження пацієнтів включало загальноклінічні методи (збір скарг, даних анамнезу та фізикального обстеження), пульсоксиметрію (визначення SpO₂, %), розрахунок індексу маси тіла

(ІМТ), оцінку вираженості задишки (за Модифікованою шкалою задишки Медичної дослідницької ради (*англ.* – The Modified Medical Research Council Dyspnea (mMRC)) [12], кашлю та кількості мокротиння (за шкалами В.М. Савченка) [6].

Дослідження ВФЛ проводили методом комп'ютерної спірометрії з вимірюванням петлі «потік/об'єм» за допомогою апарата «Master Screen Body/Diff» («Jager», Німеччина) натще в ранкові години та після 30-хвилинного відпочинку пацієнта перед дослідженням. Визначали життєву ємність легень (ЖЄЛ), ФЖЄЛ, ОФВ₁, співвідношення ОФВ₁/ФЖЄЛ, які обчислювались в абсолютних величинах та відсотках до належних величин. Зворотність бронхіальної обструкції оцінювали за допомогою фармакологічної проби після інгалювання 400 мкг сальбутамолу [2, 13].

Аналіз результатів спірографічного дослідження проводився згідно з вимогами міжнародних [13] та національних [2] стандартів.

Отримані результати обробляли стандартними методами оцінки варіаційних рядів, включаючи розрахунок середніх величин з їх похибкою середнього та медіану (Me) з верхніми та нижніми квантилями (25%; 75%). Для порівняння кількісних ознак у непов'язаних вибірках з ненормальним розподілом використовувався критерій Манна-Уїтні. Для непов'язаних виборок з якісними ознаками використовувався критерій хі-квадрат Пірсона. Різницю між порівнювальними величинами вважали достовірною при $p < 0,05$. Обчислення виконували за допомогою програмного забезпечення «Statistica 6.1» («StatSoft», США, № 31415926535897) [7].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз анамнестичних даних результатів комп'ютерної томографії (КТ), виконаної в гострий період COVID-19 (на 12,4±3,4 добу від появи клінічної симптоматики), показав, що основна група обстежених осіб мала від мінімальних до майже тотальних уражень паренхіми легень. Очевидний той факт, що в пацієнтів з тяжким перебігом гострого періоду COVID-19 відсоток ураження легень був достовірно ($p=0,011$) більшим, ніж у пацієнтів з нетяжким перебігом (60,5 (55,0; 80,5)% проти 25,0 (10,0; 40,0)%).

Аналіз медичної документації продемонстрував, що кожен третій пацієнт (14 (34,1%)) мав серцево-судинні захворювання, 6 (14,6%) пацієнтів – патологію ендокринної системи, 2 (4,9%) – інші захворювання, а 19 (46,3%) осіб не мали жодного супутнього захворювання. У всіх пацієнтів коморбідні захворювання знаходились

у стадії компенсації як у гострому, так і в постморбідному періоді; пацієнти приймали стандартну медикаментозну терапію згідно із захворюванням. Аналіз частоти виявлення супутніх захворювань між підгрупами не виявив достовірної різниці ($p < 0,05$).

Незважаючи на завершення гострого періоду коронавірусної хвороби, більшість респондентів (37 (90,2%)) висували скарги на різні респіраторні симптоми, які могли б вказати на ураження дихальної системи після перенесеної пневмонії, асоційованої з COVID-19 (табл. 1).

Таблиця 1

Поширеність симптомів в осіб, що перенесли пневмонію на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19), абс. (%)

Показники	Підгрупи обстежених		Основна група (n=41)
	1 (n=26)	2 (n=15)	
Задишка	15 (57,8)	15 (100,0)*	30 (73,2)
Кашель	14 (53,8)	2 (13,3)**	16 (40,5)
Мокротиння	5 (19,2)	1 (6,7)	6 (14,6)
Відчуття утрудненого вдиху	12 (46,2)	0 (0)*	12 (27,2)

Примітки: * – $p < 0,01$ за критерієм хі-квадрата Пірсона між підгрупами; ** – $p < 0,05$ за критерієм хі-квадрата Пірсона між підгрупами.

Слід зазначити, що 4 (9,8%) особи, які не мали жодних скарг на момент обстеження їх у постковідному періоді, мали нетяжкий гострий період COVID-19.

Аналіз скарг показав, що найчастіше пацієнти в постковідному періоді скаржились на задишку (73,2%). Однак, якщо після нетяжкого перебігу гострого періоду задишку в постковіді мав кожен другий пацієнт, то після тяжкого перебігу – усі 100% осіб (табл. 1), причому більш вираженого ступеня ($2,7 \pm 1,1$ бала проти $1,1 \pm 0,5$ бала, $p < 0,0001$).

Другою за поширеністю скаргою в пацієнтів основної групи був кашель (40,5%), який достовірно частіше зустрічався в осіб з нетяжким перебігом гострого періоду хвороби ($p = 0,011$) (табл. 1). Виразеність кашлю в цій підгрупі становила $2,9 \pm 1,3$ бала, а показник кількості мокротиння – $0,7 \pm 0,5$ бала.

На відчуття утрудненого вдиху скаржився кожен четвертий пацієнт основної групи, проте аналіз по підгрупах показав, що всі вони мали нетяжкий перебіг гострого періоду (COVID-19) ($p = 0,002$) (табл. 1). Не виключено, що ця симптоматика може бути проявом запальних захворювань серця на тлі COVID-19, що потребує дообстеження пацієнта.

Поєднання задишки та кашлю спостерігалось у 5 (12,2%) осіб – у 3 (11,5%) осіб підгрупи 1 та у 2 (13,3%) осіб підгрупи 2 ($p < 0,05$).

У підгрупі 1 середній показник ІМТ становив $27,9 \pm 1,9$ кг/м², при цьому 22 (84,6%) особи мали

надлишкову масу тіла, а 2 (7,7%) особи – ожиріння 1 ступеня. У підгрупі 2 середній показник ІМТ становив $29,2 \pm 2,3$ кг/м²; 12 (80,0%) осіб мали надлишкову масу тіла, 1 (6,7%) особа – ожиріння 1 ступеня. Достовірної різниці між підгрупами виявлено не було ($p < 0,05$).

Об'єктивно в 5 (19,2%) осіб з підгрупи 1 вислуховувалось жорстке дихання з поодинокими сухими хрипами, у 2 (13,3%) осіб з підгрупи 2 – ослаблене дихання над нижніми відділами легень з обох боків (у гострому періоді COVID-19 за даними КТ у них було субтотальне ураження паренхіми легень – $80,0 \pm 5,0\%$).

На момент обстеження всі пацієнти (100%) мали нормальну сатурацію – рівень SpO₂ становив понад 95%.

При індивідуальному аналізі ВФЛ у кожній з підгруп були особи як з певними порушеннями, так і без них, причому розподіл їх був практично однаковим (табл. 2, 3).

При порівнянні досліджуваних підгруп було виявлено, що в постковідному періоді обструктивний тип вентиляційних порушень частіше спостерігався в пацієнтів з нетяжким перебігом гострого періоду COVID-19 ($p = 0,035$), причому це було визначено переважно за рівнем співвідношення ОФВ₁/ФЖСЛ, тоді як рестриктивний тип – у пацієнтів з тяжким перебігом гострого періоду (табл. 2).

Слід зазначити, що жоден пацієнт, у якого були виявлені обструктивні вентиляційні порушення, до хвороби не курил та інших факторів ризику, які



могли б призвести до формування бронхобструктивної патології (вплив органічного чи неорганічного пилу, диму тощо), в анамнезі не мав.

Заслугове на обговорення той факт, що в 10 (24,4%) пацієнтів (як з підгрупи 1, так і підгрупи 2) при наявності кашлю та/або задишки цифрові значення показників ВФЛ не відрізнялись

від норми. Втім, форма кривої «потік-об'єм» у них візуалізаційно була зміненою (виявлялась інцизура на кривій, тобто її «вгинання»). Ця зміна є додатковим критерієм, що підтверджує наявність бронхообструктивних порушень, а значить і потребує призначення бронходилатативної терапії в постковідному періоді.

Таблиця 2

Кількість пацієнтів з порушеннями вентиляційних показників після перенесеної пневмонії на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19), абс. (%)

Показники	Підгрупи обстежених		Основна група (n=41)
	1 (n=26)	2 (n=15)	
ЖЄЛ <85% належної величини	1 (3,8)	7 (46,7)*	8 (19,5)
ФЖЄЛ <80% належної величини	1 (3,8)	7 (46,7)*	8 (19,5)
ОФВ ₁ <85% належної величини	1 (3,8)	7 (46,7)*	8 (19,5)
ОФВ ₁ /ФЖЄЛ <0,7	12 (46,2)	2 (13,3)**	13 (31,7)
ОФВ ₁ /ФЖЄЛ >0,9	0 (0)	3 (20,0)**	3 (7,3)

Примітки: * – $p < 0,01$ за критерієм χ^2 -квдрата Пірсона між підгрупами; ** – $p < 0,05$ за критерієм χ^2 -квдрата Пірсона між підгрупами.

Таблиця 3

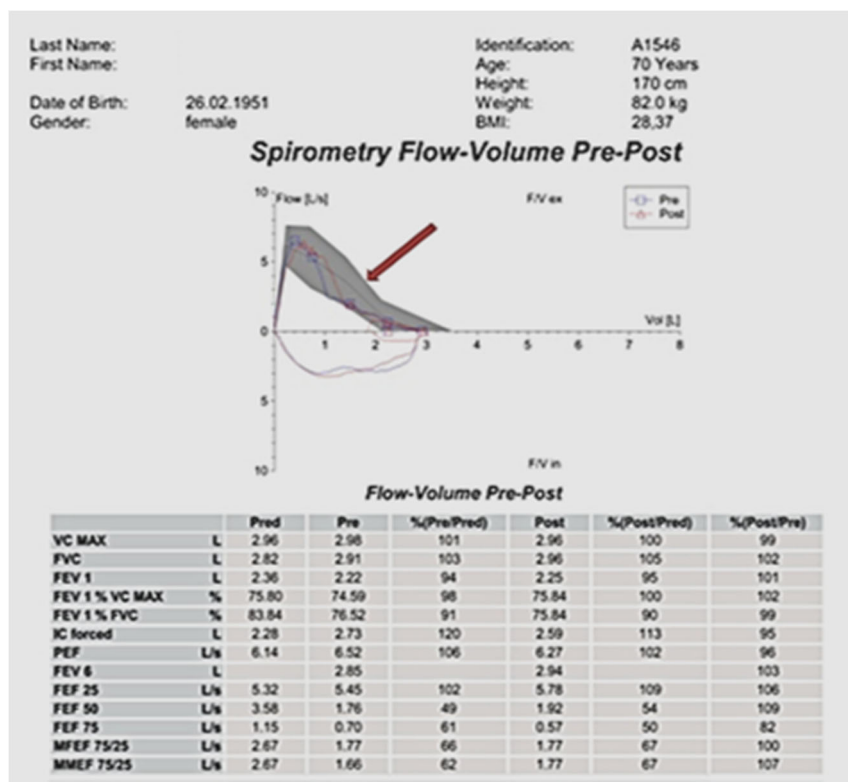
Показники ВФЛ в осіб, що перенесли пневмонію на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19), Ме (25%; 75%)

Рівні вентиляційних показників	Підгрупи обстежених			
	1 (n=26)		2 (n=15)	
	нормальна ВФЛ (n=14)	порушена ВФЛ (n=12)	нормальна ВФЛ (n=7)	порушена ВФЛ (n=8)
ЖЄЛ, % належн.	101,5 (94,3; 108,0)	116,4 (100,8; 132,1)	101,4 (83,0; 120,3)	77,0 (56,0; 97,3)*
ФЖЄЛ, % належн.	107,5 (100,0; 115,1)	119,0 (102,0; 136,9)	105,5 (86,7; 124,8)	74,1 (58,0; 91,3)*
ОФВ ₁ , % належн.	103,0 (97,3; 107,7)	95,8 (85,9; 105,0)	104,5 (89,0; 120,0)	72,5 (63,1; 81,4)*
ОФВ ₁ /ФЖЄЛ	0,78 (0,77; 0,81)	0,66 (0,61; 0,68)	0,83 (0,76; 0,85)	0,80 (0,68; 0,94)**

Примітки: * – $p < 0,01$ за критерієм Манна-Уїтні між підгрупами з порушеною ВФЛ; ** – $p < 0,05$ за критерієм Манна-Уїтні між підгрупами з порушеною ВФЛ.

Таким чином, якщо в пацієнта є кашель та/або задишка, при цьому цифрові дані спірометрії не порушені, але виявляється інцизура на кривій

«потік-об'єм», саме остання свідчить про наявність бронхіальної обструкції, а отже й про необхідність медикаментозного лікування (рис.).



Примітка. Стрілкою показано інцизуру.

Спірограма пацієнтки С., 70 років, на 45-й день від появи клінічної симптоматики коронавірусної хвороби (COVID-19), з візуалізаційними змінами кривої «потік-об'єм»

У пацієнтів з рестриктивними вентиляційними порушеннями співвідношення ОФВ₁/ФЖЄЛ >0,9 спостерігалось в 3 пацієнтів, які мали досить суттєве зниження ЖЄЛ – менше 50% належної величини. Індивідуальний аналіз медичної документації цих пацієнтів виявив, що всі вони мали від субтотального до майже тотального ураження легень (75,0%, 80,0% та 90,0%) за даними КТ в гострий період COVID-19. Вираженість задишки за mMRC пацієнти оцінювали в 3 бали. Отримані дані свідчать про те, що пацієнти зі значними рестриктивними порушеннями в постковідному періоді потребують застосування спеціальних реабілітаційних програм.

ВИСНОВКИ

1. Практично в кожного другого пацієнта, який переніс пневмонію на тлі коронавірусної хвороби (COVID-19), через 1,5 місяця після інфікування спостерігаються вентиляційні порушення.
2. Якщо в пацієнта в постковідному періоді є скарги на кашель та/або задишку (незалежно від тяжкості перебігу гострого періоду COVID-19), йому необхідно провести спірометричне дослідження з метою виявлення типу вентиляційних порушень та їх вираженості.

3. В осіб, які мали нетяжкий перебіг гострого періоду COVID-19, у постковідному періоді частіше зустрічаються бронхообструктивні зміни, у той час, як в осіб, що мали тяжкий перебіг гострого періоду COVID-19, – рестриктивні порушення.

4. Підтвердження наявності бронхообструктивних змін у постковідному періоді часто є не стільки зниження рівня ОФВ₁, скільки зниження показника ОФВ₁/ФЖЄЛ (<0,7) та/або наявність візуалізаційних змін кривої «потік-об'єм» у вигляді формування інцизури.

Внески авторів:

- Конопкіна Л.І. – курація даних, методологія, написання – рецензування та редагування, адміністрування проекту;
- Ботвінікова Л.А. – ресурси;
- Белослудцева К.О. – ресурси;
- Щудро О.О. – ресурси, формальний аналіз, написання – початковий проект, редагування, візуалізація.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.



REFERENCES

1. Horoshko VI, Hordienko OV. [Rehabilitation of lung damage in patients after coronavirus infection COVID-19]. Prospects, problems and current achievements in the development of physical culture and sports in Ukraine: Proceedings of the IV All-Ukrainian electronic Conference "COLOR OF SCIENCE"; 2021 Jan 29; Vinnytsia, Ukraine; 2021:280-5. Ukrainian.
2. Pertseva TA, Konopkina LI. [Fundamentals of the study of the ventilation function of the lungs: clinical and diagnostic value. Methodical manual for doctors and students of medical schools]. Dnepropetrovsk: ArtPress; 2008. p. 66. Russian.
3. Pylypenko MM, Khomenko OY. [Pathophysiology of hypoxemia and dyspnea in severe pneumonia]. Ukr. Pulmonoloh. zhurnal. 2020;(2):19-26. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.31215/2306-4927-2020-108-2-19-26>
4. [On approval of the protocol "Provision of medical care for the treatment of coronavirus disease (COVID-19)": Order of the Ministry of Health of Ukraine from 2.04.2020 No. 762.]. Pub. L. No. 3094. (Dec 31, 2020). Ukrainian. Available from: https://moz.gov.ua/uploads/5/28069-dn_3094_31_12_2020_dod.pdf
5. [On approval of the protocol "Amendments to the Standards of Medical Care "Coronavirus Disease (COVID19)": Order of the Ministry of Health of Ukraine from 2.04.2020 № 762]. Pub. L. No. 638). (April 06, 2021). Ukrainian. Available from: https://moz.gov.ua/uploads/5/29766-dn_638_06_04_2021_dod.pdf
6. Savchenko VM. [Formalized system of basic clinical indicators for assessing the condition of patients with chronic non-obstructive and obstructive pulmonary diseases]. Ukr. Pulmonoloh. zhurnal. 2001;(2):46-50. Russian.
7. Fetisov VS. [STATISTICA statistical data analysis package]. Nizhyn: NDU im. M Hoholia; 2018. p. 114. Ukrainian.
8. Feshchenko YuI, Golubovska OA, Dziublyk AY, Gavrysyuk VK, Dziublyk YaA, Liskina IV. [Pulmonary disease in COVID-19] Ukr. Pulmonol. J. 2021;1:5-14. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.31215/2306-4927-2021-29-1-5-14>
9. Amin MT, Fatema K, Arefin S, Hussain F, Bhowmik DR, Hossain MS. Obesity, a major risk factor for immunity and severe outcomes of COVID-19. Biosci Rep. 2021 Aug 27;41(8):BSR20210979. doi: <https://doi.org/10.1042/BSR20210979>
10. Blanco JR, Cobos-Ceballos MJ, Navarro F, Sajoquin I, Arnaiz de Las Revillas F, Bernal E, et al. Pulmonary long-term consequences of COVID-19 infections after hospital discharge. Clin Microbiol Infect. 2021 Jun;27(6):892-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.02.019>
11. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. JAMA. 2020;324(6):603-5. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>
12. Casanova C, Marin JM, Martinez-Gonzalez C, de Lucas-Ramos P, Mir-Viladrich I, Cosio B, et al. COPD History Assessment in Spain (CHAIN) Cohort. Differential Effect of Modified Medical Research Council Dyspnea, COPD Assessment Test, and Clinical COPD Questionnaire for Symptoms Evaluation Within the New GOLD Staging and Mortality in COPD. Chest. 2015 Jul;148(1):159-68. PMID: 25612228. doi: <https://doi.org/10.1378/chest.14-2449>
13. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200(8):e70-e88. doi: <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST>
14. Henry BM, de Oliveira MHS, Benoit S, Plebani M, Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. Clin Chem Lab Med. 2020 Jun 25;58(7):1021-8. doi: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0369>
15. Huang Y, Tan C, Wu J, Chen M, Wang Z, Luo L, et al. Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. Respir Res. 2020 Jun 29;21(1):163. doi: <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01429-6>
16. Kamal M, Abo Omirah M, Hussein A, Saeed H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. Int J Clin Pract. 2021 Mar;75(3):e13746. doi: <https://doi.org/10.1111/ijcp.13746>
17. Zhao YM, Shang YM, Song WB, Li QQ, Xie H, Xu QF, et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. EClinicalMedicine. 2020 Aug;25:100463. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100463>

Стаття надійшла до редакції
12.10.2021

