

Х. О. ПРОНЮК¹, А. Д. ВИСОЦЬКИЙ² (Київ)

УЛЬТРАСОНОГРАФІЯ ЛЕГЕНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19: ЧОМУ? ЯК? КОЛИ?

¹Кафедра інфекційних хвороб (зав. – проф. О. А. Голубовська)
Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця;

²Олександрівська клінічна лікарня <khrystynapronuk@gmail.com>

В умовах боротьби з пандемією COVID-19 застосування ультразвукового дослідження легень біля ліжка хворого швидко було визнано ефективним інструментом діагностики і моніторингу вираженості та характеру легеневого ураження. У статті описано типові ультрасонографічні знахідки при дослідженні легень, притаманні коронавірусній хворобі (COVID-19). Здійснено порівняння рентгенографії, комп'ютерної томографії та ультрасонографії на клінічних прикладах. Показано ефективність ультразвукового дослідження легень як для первинного скринінгу, так і з моніторинговою метою, особливо за умов клінічного погіршення, для стратифікації ризиків і прийняття клінічного рішення, що дасть змогу суттєво знизити необхідність у виконанні рентгенографії та комп'ютерної томографії, особливо в системі охорони здоров'я з обмеженим доступом до ресурсів.

Ключові слова: COVID-19; SARS-Cov-2; ультрасонографія легень; комп'ютерна томографія; рентгенографія; інтерстиційний синдром; пневмонія.

«ЧОМУ?»

Актуальність питання

Питання адекватного оцінювання патологічних процесів у легенях у пацієнтів із коронавірусною хворобою (COVID-19), особливо серед тих, хто перебуває на вентиляційній підтримці, залишається актуальним. Комп'ютерна томографія органів грудної клітки (КТ ОГК) розглядається як золотий стандарт оцінювання патологічного процесу в легенях: його локалізації, диференціації та поширеності, у той час як рентгенографія є найбільш уживаним методом. На жаль, застосування цих методик нерідко пов'язане зі значними труднощами, зумовленими необхідністю транспортування пацієнта, небезпечного в епідемічному відношенні, потребою залучення кваліфікованого персоналу із навичками проведення штучної вентиляції легень (ШВЛ) та комплексного кардіопульмонального моніторингу [6], високою вартістю, особливо в період пандемії, необхідністю проведення великої кількості досліджень щоденно, а часто й банальною відсутністю технічної можливості. Більше того, якщо КТ дозволяє провести адекватне оцінювання патологічного процесу та визначити фенотип ураження у кожного конкретного хворого, то більш доступна в широкому масштабі рентгенографія не дає відповідей на багато питань. Виконання рентгенографії біля ліжка хворого часто супроводжується отриманням знімків з незадовільною якістю зображення та низькою чутливістю [1, 5]. Раніше вже було показано, що навіть за умов ретельного контролюваного виконання дослідження не менше ніж 30 % отриманих рентгенівських знімків розглядаються як субоптимальні, а інколи отримані результати рентгенографії ОГК слабо корелюють зі стандартом КТ [1, 10]. Так, невеликі консолідації не завжди видно на рентгенограмі, що зумовлено самою методикою дослідження з проведенням на висоті вдиху, що призводить до розправлення дрібних альвеолярних консолідацій та отримання

мання нормального рентгенівського знімка при вже наявному патологічному процесі. У свою чергу, вищезазначені обмеження призводять до неадекватного та нерідко несвоєчасного оцінювання ступеня, характеру та поширеності ураження легень, що, відповідно, може справляти вплив на правильність обрання лікувальної тактики, зокрема обрання варіанта кисневої підтримки.

В умовах боротьби з коронавірусною хворобою можливість використання ультразвукового дослідження (УЗД) легень біля ліжка хворого швидко було визнано ефективним інструментом діагностики і моніторингу вираженості та характеру легеневого ураження [7]. Раніше вже була показана вища чутливість у діагностиці плеврального випоту, легневих консолидацій та інтерстиційного синдрому при застосуванні легеневого УЗД порівняно з рентгенографією ОГК серед пацієнтів з гострим респіраторним дистрес-синдромом (ГРДС) [6], що в свою чергу дало підґрунтя для використання цього методу з метою оцінювання тяжкості легеневого ураження серед пацієнтів із COVID-19.

«ЯК?»

Методика проведення

Зазвичай ультразвук не передається через анатомічні структури, що заповнені газом, і паренхіма легень не може бути візуалізованою глибше плевральної лінії [6]. Однак у разі розвитку патологічного процесу змінюється повітряність легеневої тканини, що призводить до виникнення тих чи інших ехогенних артефактів. Типовим є використання конвексного датчика з абдомінальними налаштуваннями, без застосування фільтрів зображення. Положення датчика перпендикулярно міжребровому проміжку, в межах акустичного вікна якого проводять оцінювання стану легеневої тканини. Нормальна УЗД-картина характеризується:

- симптомом легеневого «ковзання»;
- наявністю А-ліній, гіперехогенних горизонтальних артефактів, що є ефектами відбиття плевральної лінії (рис. 1, а);
- наявністю двох та менше В-ліній на один міжребровий проміжок – гіперехогенних вертикальних артефактів, що нагадують «хвости комети» та йдуть від плевральної лінії.

Для інтерстиційного синдрому характерним є збільшення кількості В-ліній. Встановлено, що так звані «легеневі ракети» відповідають потовщенню альвеолярних перегородок, у той час як наявність «білої легені» (зливні В-лінії) відповідають ділянкам «матового скла» на КТ [2–4, 6]. При значній втраті аерації та розвитку альвеолярної консолидації, що прилягає до плеври, легень візуалізується як структура паренхіматозної будови з гіперехогенними артефактами – бронхограмами, що морфологічно відповідають бронхам [9].

УЗД легень – це дослідження, що проводиться в режимі реального часу і таким чином дає нам можливість оцінити характер патологічного процесу в легенях. Доцільним є інтервальне обстеження пацієнта для контролю проведених маніпуляцій та відстежування стану в динаміці. Окремо варто наголосити на можливостях УЗД легень при коригуванні параметрів ШВЛ, зокрема підборі позитивного тиску в кінці видиху – ПТКВ (рис. 2). Недоліком методу є неможливість виявити гіперінсуфляцію.

Класичне УЗД легень у рамках POCUS, куди і входить широко відомий BLUE протокол, являє собою стандартизований, швидкий, обмежений за обсягом та проблемно орієнтований, якісний чи напівкількісний алгоритм, що виконується біля ліжка хворого та включає три стандартні точки. Однак в умовах прицільного обстеження хворого із коронавірусною хворобою для оцінювання характеру та вираженості легеневої патології та прийняття рішення щодо лікувальної тактики необхідне ширше обстеження. У нашій практиці ми користуємось запропонованим італійськими лікарями протоколом, який передбачає стандартизацію в 12 ділянках дослідження [8]. У кожній окремій ділянці визначають плевральну лінію, В-лінію, наявність альвеолярних консолидацій та

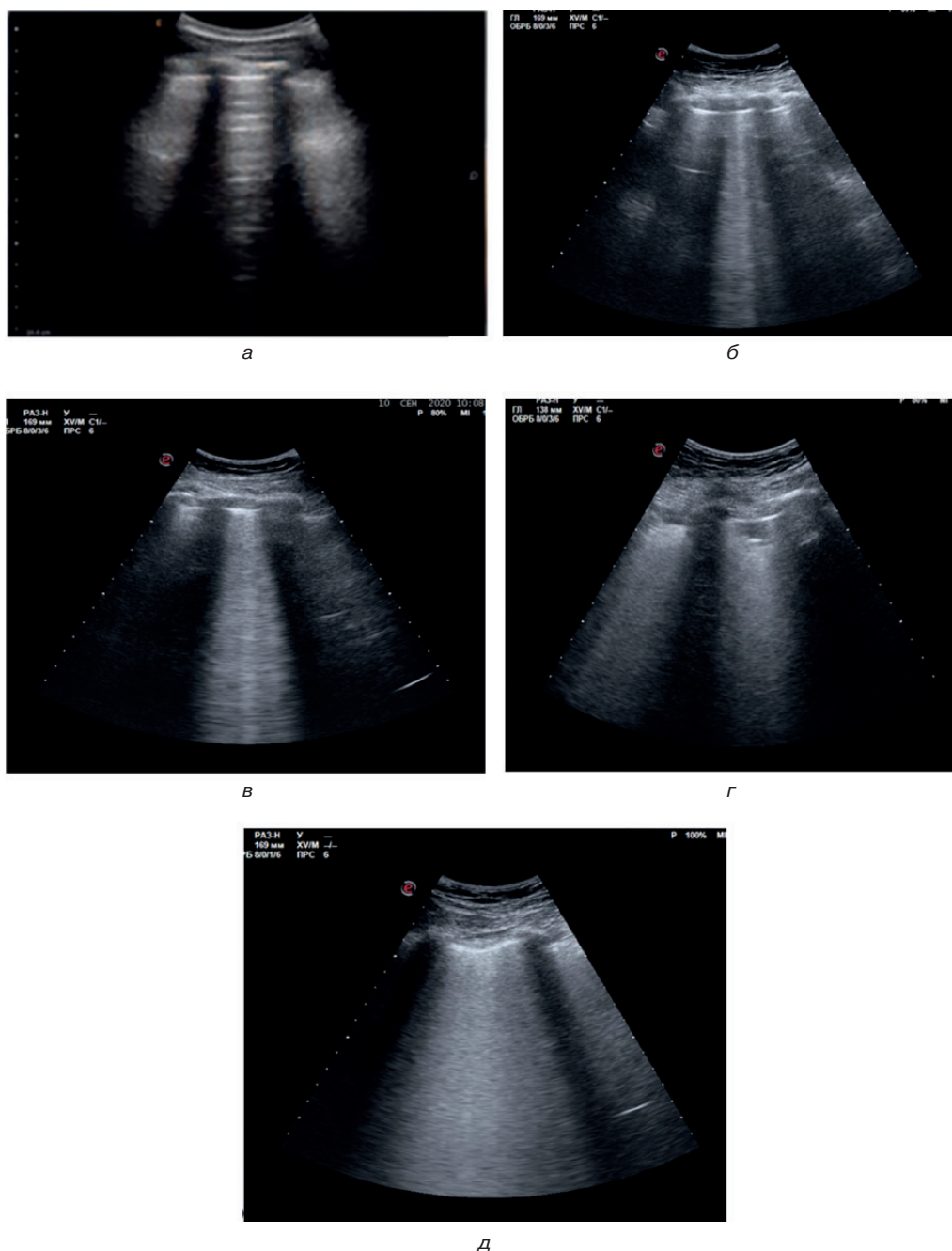


Рис. 1. Ультразвукова картина легень (дані інфекційного відділення Олександрівської клінічної лікарні, бази кафедри інфекційних хвороб НМУ імені О. О. Богомольця, 2020): а – нормальне зображення, наявність А-ліній; б – фокальні зміни, потовщення плевральної лінії, поодинокі В-лінії, що відповідає помірному зниженню аерації; в – множинні В-лінії, відповідають ділянкам вираженого зниження аерації; г – зливні В-лінії за типом «білої легені», відповідають вираженим ексудативним змінам; д – ділянка субплевральної консолідації

оцінювання здійснюють за шкалою від 0 (за нормальної УЗ-картини) до 3 балів (при картині легеневої консолідації). У подальшому суму оцінок кожної ділянки можна використовувати для відстежування клінічної динаміки, при якій наростання в бальній шкалі свідчить про зменшення повітряності легеневої

тканини та негативну клінічну динаміку й навпаки. За відсутності доступу до задніх відділів, зокрема у критично тяжких пацієнтів, які перебувають на інвазивній вентиляції легень, огляд проводять з максимально проксимальних латеральних відділів, що дає змогу оцінити задні базальні ділянки.

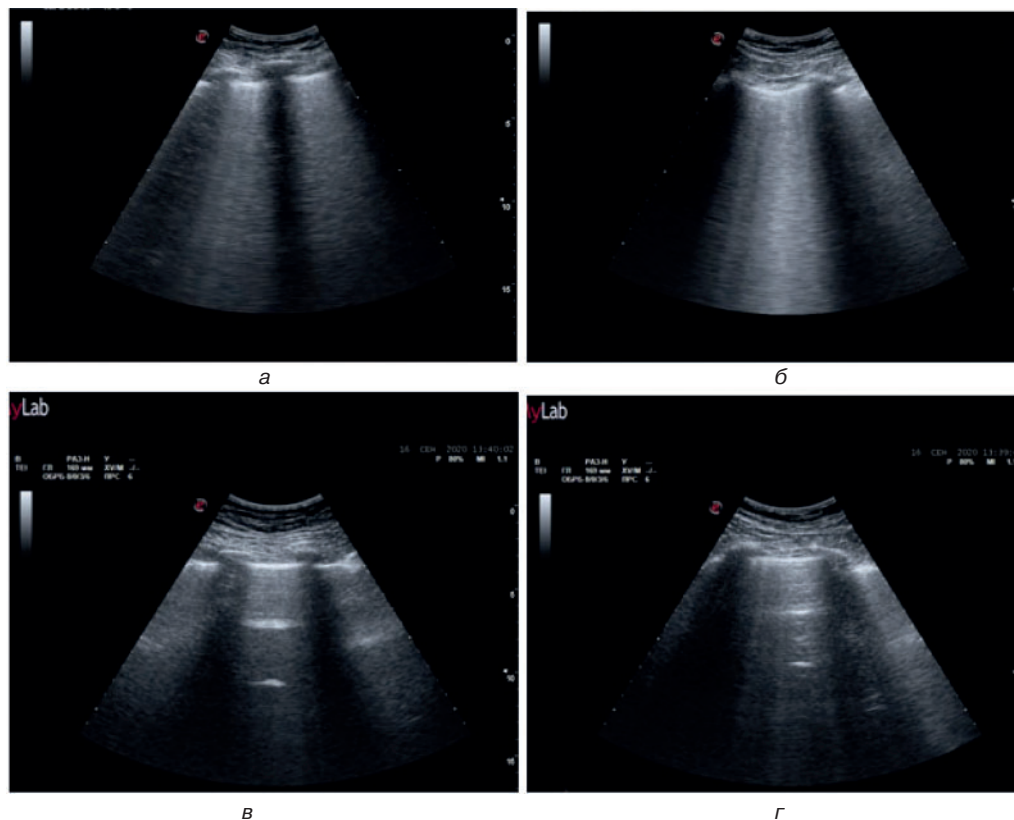


Рис. 2. Застосування УЗД легень в інтенсивній терапії при підборі параметрів вентиляції, зокрема позитивного тиску в кінці видиху. Дослідження виконано по середньоключичним лініям у III міжребер'ї, з інтервалом у 6 год, після збільшення позитивного тиску в кінці видиху та позитивного клінічного ефекту (а–г)

«КОЛИ?» Показання до проведення

При формуванні інтерстиційного синдрому, класичного ураження легень при COVID-19, кількість повітря в легенях поступово зменшується, у той час як рідинний компонент нарастає, ультразвук, який проходить через змінені легеневі тканини, призводить до різного зображення артефактів і в міру його наростання дає нам можливість оцінити прогресування в динаміці. На початку захворювання при УЗД легень спостерігаються фокальні інтерстиційні синдроми, що може й бути невидимим на рентгенограмі, а на КТ буде представлено поодинокими вогнищами «матового скла» (рис. 1, б). У разі прогресування захворювання, коли вогнищ стає все більше, на КТ візуалізуються множинні ділянки «матового скла», що відповідає множинним В-лініям при УЗД (рис. 1, в), процес стає мультифокальним. У разі появи вже ексудативних змін у легенях на УЗД виникає зображення так званої «білої легені» (рис. 1, г), водночас можуть формуватись, а, відповідно, і бути візуалізованими на УЗД ділянки альвеолярних консолидацій (рис. 1, д). При формуванні транслобарних консолидацій тканина легені візуалізується у вигляді паренхіматозного утворення з можливими повітряними бронхограмами, динамічними чи статичними,

оцінювання яких впливатиме на вибір параметрів вентиляції та лікувальної тактики.

Станом на вересень 2020 р. з початку пандемії стаціонарне лікування в умовах Олександрівської клінічної лікарні отримало близько 1500 пацієнтів з підтвердженим діагнозом коронавірусної хвороби. Усім госпіталізованим пацієнтам проводили загальноклінічне, біохімічне обстеження, зокрема з оцінюванням прозапальних цитокінів: ІЛ-6, С-реактивний білок (СРБ), прокальцитоніну, феритину. Діагноз підтверджували виявленням послідовності рибонуклеїнової кислоти (РНК) SARS-CoV-2 методом полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР). Усім госпіталізованим пацієнтам проводили рентгенографію ОГК, КТ в умовах стаціонару була доступна приблизно для 30 % пацієнтів, водночас частині хворих КТ була виконана на догоспітальному етапі. З метою оцінювання ступеня та характеру ураження легень, а також моніторингу перебігу захворювання в інфекційному та реанімаційному відділеннях активно застосовували УЗД легень з подальшою бальною градацією ($n = 135$). У всіх симптомних госпіталізованих пацієнтів, яким виконували УЗД легень, виявляли зміни хоча б в одній із зон дослідження, основними з яких були аномалії плевральної лінії (121 пацієнт, 89,6 %), наявність патологічних В-ліній (131 пацієнт, 97 %), субплевральні консолидації (91 пацієнт, 67,4 %), у незначній частині хворих виявлявся клінічно незначущий плевральний випіт (11 пацієнтів, 8,1 %). У всіх пацієнтів зміни мали двобічний характер. Легкий перебіг захворювання найчастіше характеризувався фокальними інтерстиціальними синдромами при УЗД, водночас при наростанні тяжкості перебігу класичними знахідками були множинні В-лінії, легеневі консолидації (таблиця).

Таблиця. Характер і частота основних патологічних змін, виявлених при ультразвуковому дослідженні легень

Показник	УЗД легень ($n = 135$)	
	абс. од.	%
Потовщення плевральної лінії	121	89,6
Фокальні В-лінії	21	15,5
Мультифокальні В-лінії	110	81,5
Субплевральні консолидації	91	67,4
Плевральний випіт	11	8,1

Класичною ознакою ураження легень при COVID-19 на КТ є білатеральні інфільтрати, що можуть з'являтися ще за декілька днів до клінічного погіршення, часто на початку захворювання. У таких випадках рентгенографічна картина не відображає наявних змін у легеневій тканині. Загалом ми відзначили певне запізнення розвитку рентгенологічних змін як у напрямку наростання патологічного процесу в легенях, так і в разі позитивної динаміки порівняно з УЗД, яке за певних умов має більшу діагностичну цінність. Для прикладу нижче наводимо дані пацієнтів з відсутніми змінами на рентгенограмі та характерними ураженнями, виявленими за допомогою КТ та УЗД легень (рис. 3).

Також УЗД легень проводили пацієнтам з моніторинговою метою, зокрема за умов клінічного погіршення. Особливою характеристикою при клінічному прогресуванні було наростання УЗ-змін у передніх точках огляду, що може розглядатись як прогностично несприятлива ознака. Також за нашим досвідом при вдало підібраній вентиляційній підтримці з відповідними параметрами ПТКВ у пацієнтів відстежувався зворотний розвиток альвеолярних консолидацій із формуванням натомість В-ліній у цій ділянці, що свідчить про часткове відновлення аерації. Рентгенографічні зміни таку динаміку не завжди відобра-

жали, а інколи й навпаки вказували на негативну рентгенологічну динаміку, що не мало кореляції з клінічним станом.

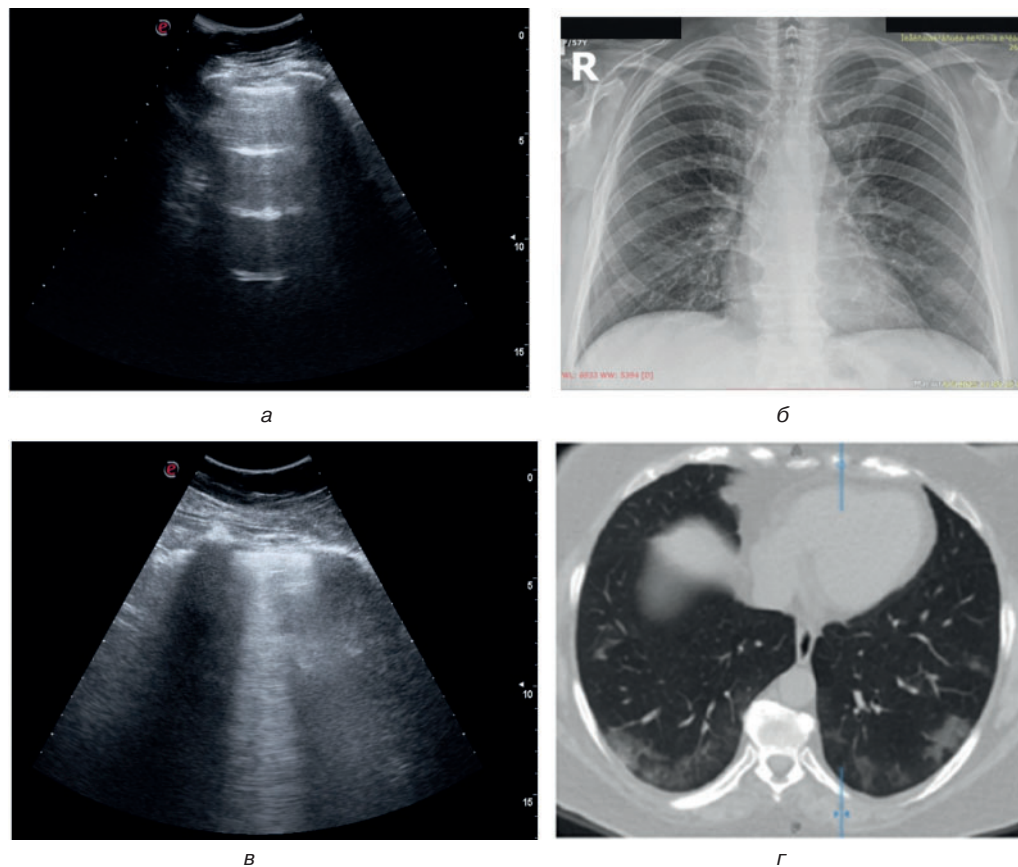


Рис. 3. На комп'ютерної томограммі (а) зміни виражені в задньобазальних відділах, на рентгенограмі (б) вони не візуалізовані, у той час як їм відповідають А-профіль за ультразвуковому дослідженні легень (в, г) у вентральних відділах і зливні В-лінії з потовщенням плеври в задньобазальних відділах. У разі легкого перебігу COVID-19 УЗД легень дає змогу отримати необхідну інформацію про стан паренхіми легень, не застосовуючи рентгенівські методики

Нижче наводимо клінічний випадок пацієнта, що перебував на лікуванні в реанімаційному відділенні.

Пацієнт Х., віком 45 років, госпіталізований на 9-й день хвороби з підтвердженим діагнозом COVID-19 (ПЛР РНК SARS-CoV-2 +). При поступленні SpO_2 при інсуфляції кисню через лицеву маску – 96 %. Респіраторна терапія у відділенні інтенсивної терапії: апарат штучної вентиляції легень (ШВЛ) Mindray, інтермітивна неінвазивна вентиляція з FiO_2 – 0.6: CPAP (continuous positive airway preassure) – лицева маска Dräger Nova Star TS NIV MK/SE – sizeL, PEEP (positive end-expiratory preassure) – 10 см вод. ст., HFNCVeoFlosizeL – 60 л упродовж 3–4 год на день (споживання їжі, гігієнічні процедури, профілактика пролежнів від лицевої маски). Перебував у prone-position не менше 20 год на добу. Стан стабільний. На 12-й день перебування в стаціонарі під час УЗД легень виявили таку картину – А-патерн у верхніх передніх сегментах, В-патерн в усіх інших точках, окрім 6-х точок білатерально, де візуалізувалися зливні В-лінії. Загальний LUS-score – 22. P/Fratio – 240 мм рт. ст. У динаміці: поступове погіршення стану – зниження P/Fratio – 195 мм рт. ст. На 16-й день госпіталізації виконано

комп'ютерну томографію (КТ) органів грудної клітки (ОГП) – CORADS-6 (рис. 4, а); УЗД-легень – LUS-score – 26 (рис. 4, б). Трансторакально, у положенні на животі – поза плавця на правому боці, виконано УЗД серця для оцінювання скоротливості правих відділів. Апікальна чотирикамерна позиція – розширені праві відділи (співвідношення розмірів правого і лівого шлуночка 1 : 1), McGonell's sign. Сistolічний тиск у правому шлуночку, виміряний за зворотним потоком на тристулковому клапані – 95 мм рт. ст. О 22:30 того самого дня відзначено погіршення стану, респіраторний ацидоз (pH – 7,02; $p\text{CO}_2$ – 97 мм рт. ст.; $p\text{O}_2$ – 60 мм рт. ст.; FiO_2 – 90 %). Виконано контрольну рентгенографію ОГК (рис. 4, в).

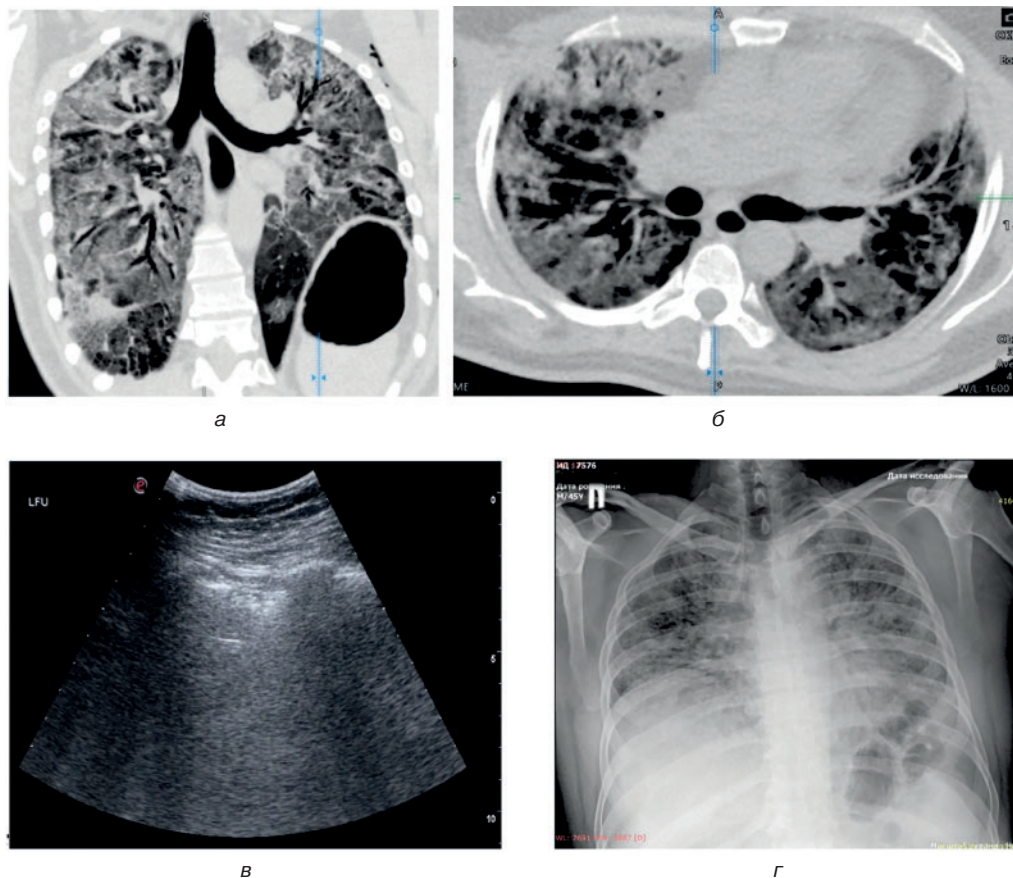


Рис. 4. Контрольна рентгенографія органів грудної клітки:

а, б – ураження понад 80 % паренхіми легень згідно з даними КТ; в – В-патерн за УЗД, однак із візуалізацією поодиноких А-ліній; г – полісегментарні двобічні ураження на рентгенограмі

Пацієнта переведено на інвазивну ШВЛ через ІТТ 8.0, SIMV-PS (PEEP – 14, PIP – 16, FiO_2 – 0,8). Проконсультовано з ЕКМО-командою. Загальна картина – згідно з даними КТ уражено 80 % паренхіми, правошлуночкова слабкість, наявні показання та відсутні протипоказання до екстракорпоральної мембранної оксигенації (ЕКМО). Єдиний аргумент проти – обмежена кількість персоналу. До уваги взяли УЗД-картину (LUS-26) з наявними зливними В-лініями в 10 ділянках (за винятком двох відділів – субплевральні консолидати), однак із візуалізацією поодиноких А-ліній на фоні В-патерну, що свідчило про часткове збереження аерації, титровано PEEP до 20, PIP – 16. Рішення – ЕКМО «stand-by», контроль стану через 6 годин та ургентне підключення ЕКМО за умови погіршення стану. Під час спостереження відзначали позитивну динаміку. При повторному УЗД серця – зменшення розмірів правого шлуночка відносно лівого шлуночка, систолічний тиск у правому шлуночку – 50 мм рт. ст. Змен-

шення бальності в LUS до 22, поява А-ліній у вентральних відділах, В-профіль замість «сірої легені» (зливні В-лінії) (рис. 5).

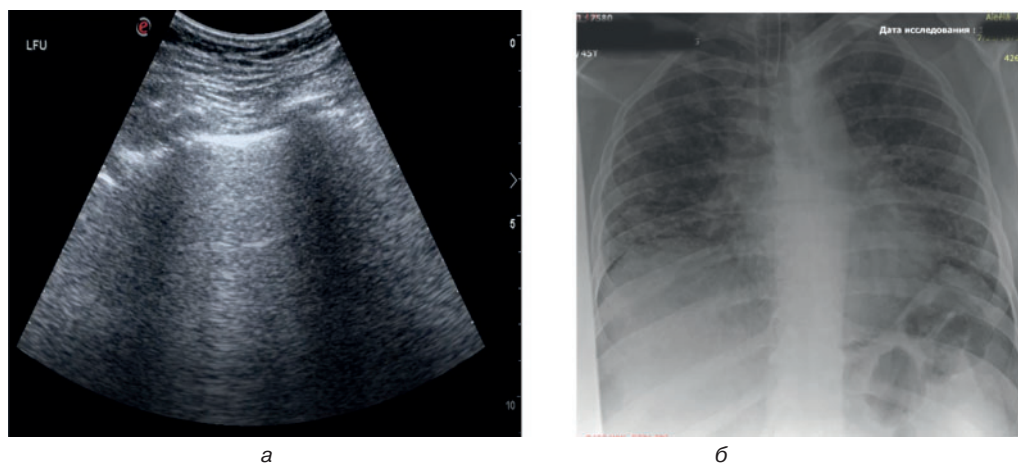


Рис. 5. Ультразвукове дослідження (а) та рентгенівський знімок (б) з позитивною динамікою: LUS – 22, поява А-ліній у вентральних відділах, В-профіль замість «сірої легені» (зливні В-лінії)

Тривалість інвазивної ШВЛ – 52 год, після чого екстубовано та переведено на NIV: СРАР-терапію. На 32-й день захворювання – стан задовільний, інсуфляція кисню через лицеву маску при потоці 5 л. Перед виписуванням у відділення реабілітації виконано контрольну КТ ОГК без контрастування (рис. 6, а), УЗД легень. LUS – 10 (рис. 6, б).

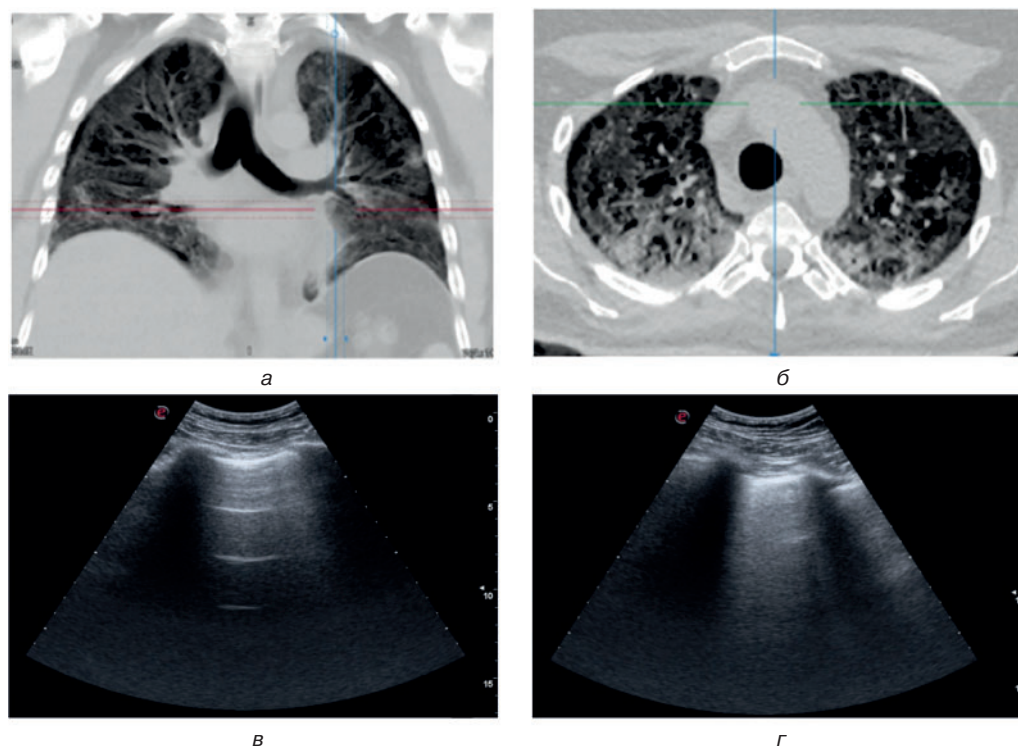


Рис. 6. Позитивна КТ-динаміка (а). Позитивна динаміка за LUS – 10 балів (б)

У цьому випадку інтервальне УЗД, доступне 24/7, доповнювало інформацію рентгеновських методів дослідження, мало вирішальне значення при оцінюванні гемодинаміки та оптимізації респіраторної терапії, дало змогу уникнути ініціації процедури ЕКМО. Протягом усього курсу лікування динаміка Lung Ultrasound Score збігалася з динамікою стану, найменший показник 10 спостерігався перед виписуванням, найбільший – 26 – у момент ЕКМО «stand-by». За результатами закритого опитування лікарів відділення цікавою є різниця в оцінюванні ступеня ураження паренхіми легень радіологічними методиками та за допомогою УЗД. Суб'єктивно трактуючи всі три методики, 5 із 6 лікарів відділення інтенсивної терапії оцінювали радіологічні знахідки як більш тяжкі і схилилися до несприятливого прогнозу.

Описаний випадок свідчить про потенційні переваги застосування УЗД у системі охорони здоров'я з обмеженим доступом до ресурсів, особливо там, де відсутня можливість проведення КТ або ризик транспортування з різних причин нівелює переваги отриманої інформації. Бальна градація оцінювання ультрасонографічних змін у легенях дозволяла провести як первинне оцінювання пацієнта та виявити пацієнтів підвищеного ризику, так і проводити щоденний моніторинг. Таким чином, УЗД легень може передбачати погіршення стану пацієнта та бути використаним для стратифікації ризиків і прийняття клінічного рішення. Окрім того, ультрасонографія дає змогу провести оцінювання рекрутабельності легень і можливості для вентиляції, обрати відповідний режим та провести динамічний моніторинг у процесі вентиляції, своєчасно виявити розвиток ускладнень, а в умовах боротьби з пандемією COVID-19 має стати стандартом обстеження.

Конфлікту інтересів немає.

Список літератури

1. Henschke C. I., Yankelevitz D. F., Wand A. et al. Accuracy and efficacy of chest radiography in the intensive care unit // *Radiol. Clin. North. Am.* – 1996. – Vol. 34. – P. 21–31.
2. Lichtenstein D., Meziere G. A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: The comet-tail artifact // *Intensive Care Med.* – 1998. – Vol. 24. – P. 1331–1334.
3. Lichtenstein D., Meziere G., Biderman P. et al. The comet-tail artifact: An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* – 1997. – Vol. 156. – P. 1640–1646.
4. Lichtenstein D., Meziere G., Biderman P., Gepner A. The comet-tail artifact: An ultrasound sign ruling out pneumothorax // *Intensive Care Med.* – 1999. – Vol. 25. – P. 383–388.
5. Lichtenstein D., Peyrouset O. Is lung ultrasound superior to CT? The example of a CT occult necrotizing pneumonia // *Intensive Care Med.* – 2006. – Vol. 32. – P. 334–335.
6. Lichtenstein D., Goldstein I., Mourgeon E. et al. Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome // *Anesthesiology.* – 2004. – Vol. 100. – P. 9–15.
7. Peng Q. Y., Wang X. T., Zhang L. N. Chinese Critical Care Ultrasound Study Group (CCUSG). Finding of lung ultrasonography of novel coronavirus pneumonia during the 2019–2020 epidemic // *Intensive Care Med.* – 2020. – Vol. 46. – P. 849–850.
8. Via G., Storti E., Gulati G. et al. Lung ultrasound in the ICU: from diagnostic instrument to respiratory monitoring tool // *Minerva Anesthesiol.* – 2012. – Vol. 78, N 11. – P. 1282–1296.
9. Yang P. C., Luh K. T., Chang D. B. et al. Ultrasonographic evaluation of pulmonary consolidation // *Am. Rev. Respir. Dis.* – 1992. – Vol. 146. – P. 757–762.
10. Yu C. J., Yang P. C., Chang D. B., Luh K. T. Diagnostic and therapeutic use of chest sonography: value in critically ill patients // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1992. – Vol. 159. – P. 695–701.

УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ ЛЁГКИХ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19: ПОЧЕМУ? КАК? КОГДА?

К. Е. Пронюк, А. Д. Высоцкий (Київ)

В условиях борьбы с пандемией COVID-19 использование ультразвукового исследования лёгких у постели больного было быстро признано в качестве инструмента для диагностики и мониторинга выраженности и характера поражения лёгких. В статье описаны типичные ультразвукографические находки при исследовании лёгких, характерные для коронавирусной болезни – COVID-19. Проведено сравнение данных рентгенографии, компьютерной томографии и ультразвукографии. Показана эффективность ультразвукового исследования лёгких как для первичного скрининга, так и с мониторинговой целью, особенно в условиях ухудшения клинического течения болезни для стратификации рисков и принятия клинического решения, что позволяет существенно снизить необходимость в выполнении рентгенографии и компьютерной томографии, особенно в лечебных учреждениях с ограниченным доступом к таким ресурсам.

Ключевые слова: COVID-19; SARS-Cov-2; ультразвукография лёгких; компьютерная томография; рентгенография; интерстициальный синдром; пневмония.

LUNG ULTRASOUND IN COVID-19 PANDEMIC: WHY? HOW? AND WHEN?

Khrystyna Pronyuk¹, Andriy Vysotskyi² (Kyiv, Ukraine)

¹O. O. Bogomolets national medical university, infection diseases department
(head of department – prof. O. A. Golubovska); ²Olexandrivska clinical hospital

During COVID-19 pandemic Lung ultrasound has rapidly become a tool for diagnosis and monitoring of lung involvement and it's severity. Accurate evaluation of lung pathologic entities at the bedside, especially in critically ill patients, and those on mechanical ventilation, remains problematic. CT should not be frequently repeated and is not available everywhere, especially for critically ill patients. Limitations of bedside chest X-ray have been well described and lead to poor-quality X-ray films with low sensitivity. The lung ultrasound has been shown to be a useful tool in intensive care patients with adult respiratory distress syndrome (ARDS) and can be used for assessing severity of lung involvement in COVID-19. In this paper the accuracy of bedside LUS, chest X-ray and computer tomography are compared based on clinical cases, typical for COVID-19 lung ultrasound appearance is evaluated. There have been shown that lung ultrasound can predict the deterioration of the patient's condition and can be used for risk stratification and clinical decision making, reduce the use of both chest x-rays and computer tomography, what is very important especially in limited resources settings.

Key words: COVID-19; SARS-Cov-2; Lung Ultrasound; Chest Computer Tomography; X-Ray; interstitial syndrome; pneumonia.