


Wykorzystanie ultrasonografii płuc podczas kardiologicznej oceny osoby aktywnej fizycznie po przebytych COVID-19

Maria Binkiewicz-Orluk¹ , Marcin Konopka¹, Agnieszka Jakubiak², Wojciech Król¹,
Marek Kuch², Wojciech Braksator¹

¹Zakład Kardiologii Sportowej i Nieinwazyjnej Diagnostyki Kardiologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

²Klinika Kardiologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Wewnętrznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
Mazowiecki Szpital Bródnowski, Warszawa

Artykuł jest tłumaczeniem pracy: Binkiewicz-Orluk M, et al. Lung ultrasound as a part of cardiological assessment of physically active person after COVID-19. 2022; 17(1): 54–57. DOI: 10.5603/FC.a2022.0002. Należy cytować wersję pierwotną

Streszczenie

Zarówno trwająca pandemia wywołana SARS CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), jak i zwiększająca się liczba ozdowieńców po przebytej chorobie koronawirusowej 2019 (COVID-19, *coronavirus disease 2019*) stawia przed pracownikami ochrony zdrowia nowe wyzwania. Jednym z nich jest zaplanowanie oceny pacjentów po przebytych zakażeniu w celu bezpiecznego powrotu do aktywności zawodowej, fizycznej i społecznej oraz uniknięcia niezdiagnozowanych, potencjalnie zagrażających życiu powikłań. Istotnym elementem tej oceny jest dobór metod obrazowania ewolucji zmian śródmiąższowych płuc. Choć „złotym standardem” pozostaje badanie tomografii komputerowej klatki piersiowej wysokiej rozdzielczości, to zwiększa się zainteresowanie badaniem ultrasonograficznym płuc, które może stanowić jej wartościowe uzupełnienie i jest coraz chętniej wykonywane przy okazji badania echokardiograficznego. W publikacji zaprezentowano propozycję wykorzystania tej metody diagnostycznej u 34-letniego pacjenta, trenera sportowców na poziomie wyczynowym, po przebytych objawowym COVID-19, u którego istotne klinicznie zmiany śródmiąższowe wycofały się całkowicie w stosunkowo krótkim czasie.

Słowa kluczowe: ultrasonografia płuc, COVID-19, powikłania pocovidowe, medycyna sportowa

Folia Cardiologica 2022; 17, 1: 58–61

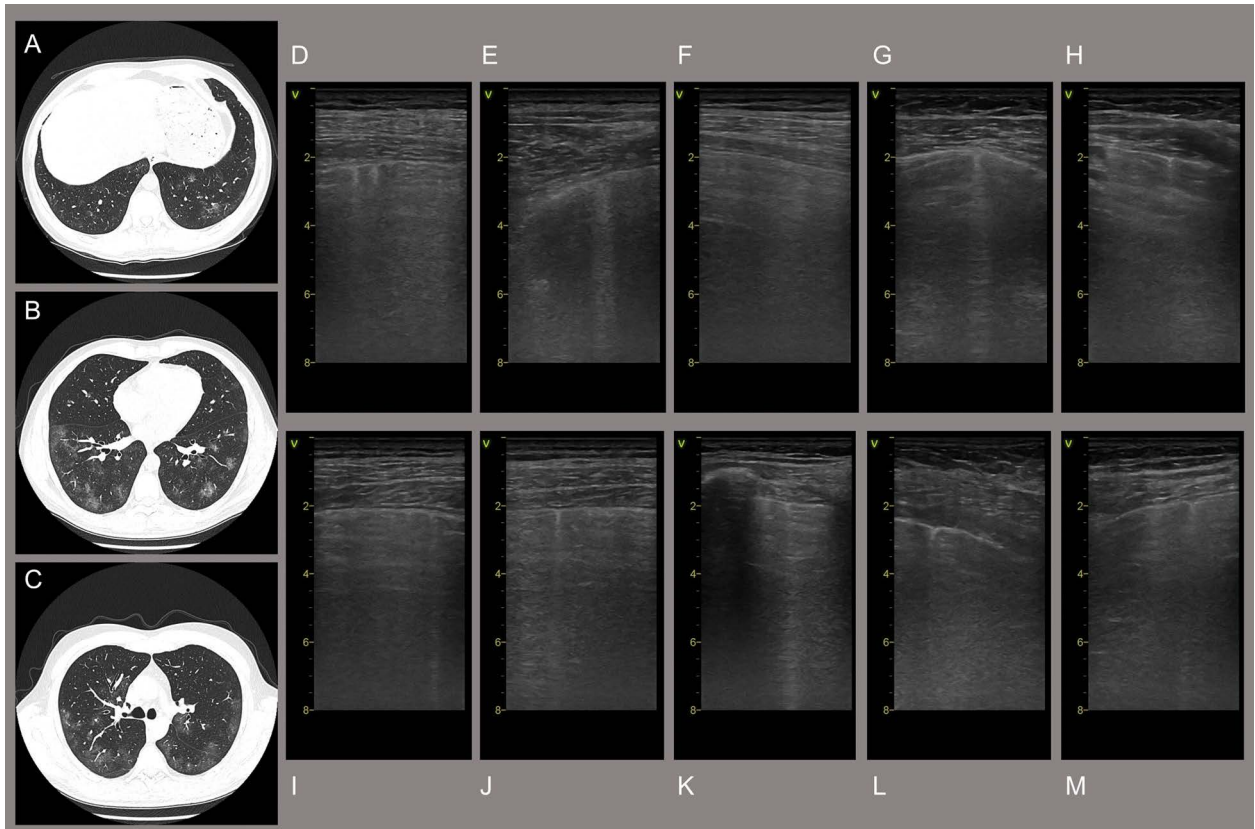
Opis przypadku

Aktywny fizycznie 34-letni mężczyzna, uprawiający sporty wyczynowe został przyjęty do szpitala w celu oceny po przebytej chorobie koronawirusowej 2019 (COVID-19, *coronavirus disease 2019*).

W wywiadzie odnotowano: w czasie infekcji – bóle mięśni i stawów, osłabienie, gorączka, kaszel (> 14 dni), duszność, spadki saturacji do 90%, bóle uciskowe w klatce piersiowej. Pacjent był leczony ambulatoryjnie, stosował leki przeciwgorączkowe.

Oceniony w 23. dobie od uzyskania dodatniego wyniku testu polimerazy reakcji łańcuchowej (PCR, *polymerase chain reaction*): klinicznie w stanie ogólnym dobrym, bez duszności i stenokardii. Parametry życiowe w normie, w badaniu elektrokardiograficznym (EKG) bradykardia zatokowa 52/min, zapis w normie dla osoby aktywnej fizycznie. W badaniach laboratoryjnych: leukopenia – 3,75 tys/ μ l (w rozmiarze liczba neutrofilii 1,51 tys/ μ l), podwyższona aktywność aminotransferazy alaninowej (ALT, *alanine aminotransferase*) – 199 j./l oraz asparaginianowej (AST, *aspartate aminotransferase*) – 60 j./l, zwiększone stężenie ferrytyny

Adres do korespondencji: lek. Maria Binkiewicz-Orluk, Zakład Kardiologii Sportowej i Nieinwazyjnej Diagnostyki Kardiologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Kondratowicza 8, 03–242 Warszawa, tel. +48 22 326 5505, e-mail: maria.binkiewicz@gmail.com



Rycina 1. Obrazowanie klatki piersiowej w 23. dobie od dodatniego testu polimerazy reakcji łańcuchowej (PCR, *polymerase chain reaction*) za pomocą różnych modalności: **A–C.** Tomografia komputerowa klatki piersiowej wysokiej rozdzielczości. Widoczne obustronnie rozlane obszary matowej szyby zajmujące około 30% miąższu płuc; **D–M.** Badanie ultrasonograficzne płuc. Widoczne: 1) zmiany w zakresie linii opłucnej: nieregularności (**E, G–I, L, M**) oraz ubytki ciągłości (**L, M**), 2) drobne podopłucnowe konsolidacje z towarzyszącymi liniami C (**E, G, I–K**), 3) artefakty linii A (**F**)

– 361,1 ng/ml; stężenia N-końcowego fragmentu propeptydu natriuretycznego typu B (NT-proBNP, *N-terminal pro-B-type natriuretic peptide*), D-dimerów, wysokoczułej troponiny sercowej, białka C-reaktywnego oraz innych badań w normie. W surowicy pacjenta były obecne przeciwciała anty-SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*) w klasie IgM 29,68 S/C (wartości pozytywne dla $\geq 1,4$ S/C) oraz IgG 8,20 S/C (wartości pozytywne dla ≥ 1 S/C). W badaniu echokardiograficznym serca: prawidłowa geometria oraz proporcja jam serca, właściwe funkcje skurczowa i rozkurczowa obu komór, prawidłowy aparat zastawkowy, obecny ślad płynu w osierdziu. W 24-godzinny zapis EKG metodą Holtera średnia częstość rytmu serca 66/min, minimalna 44/min, maksymalna 120/min, nie zarejestrowano arytmii.

W badaniu ultrasonograficznym płuc (LUS, *lung ultrasound*) w większości obszarów uwidoczniło wiele nieprawidłowości. Były to: 1) nieregularność linii opłucnej oraz ubytki ciągłości; 2) liczne, niewielkie, podopłucnowe konsolidacje zapalne z towarzyszącymi liniami C (ryc. 1).

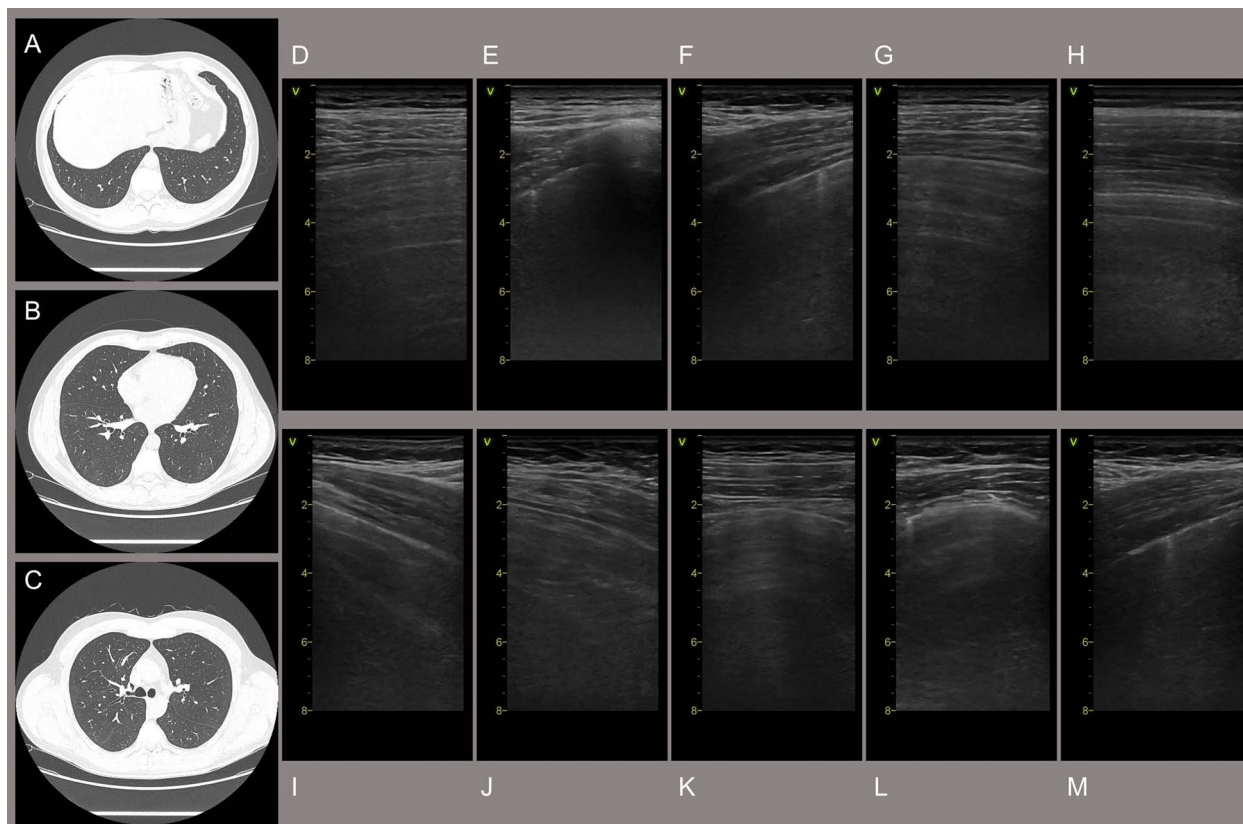
W badaniu tomografii komputerowej wysokiej rozdzielczości (HRCT, *high resolution computed tomography*)

stwierdzono obszary matowej szyby, zajmujące około 30% miąższu płucnego. Ponadto uwidoczniło guzek o średnicy 3 mm w szczycie płuca prawego oraz niewielkie zrosty obustronnie w szczytach płuc i nadprzeponowo. Dodatkowo potwierdzono obecność płynu w osierdziu (do 10 mm), co korespondowało z obrazem echokardiograficznym.

Ze względu na nieprawidłowości w badaniach laboratoryjnych i obrazowych zalecono oszczędzający tryb życia, ćwiczenia oddechowe oraz samoobserwację.

Pacjent został ponownie oceniony po niespełna 11 tygodniach. W badaniach laboratoryjnych wykazano niewielkiego stopnia leukopenię (3,88 tys/ μ l) przy prawidłowym rozmazie, ponadto stwierdzono istotne zmniejszenie aktywności aminotransferaz (ALT 67 j./l, AST 24 j./l), normalizację stężenia ferrytyny, bez odchyśleń w innych badaniach. Utrzymało się dodatnie miano przeciwciał IgM (4,72 S/C) i IgG (7,32 S/C). W badaniu echokardiograficznym nie uwidoczniło obecnego wcześniej płynu w osierdziu.

W LUS stwierdzono istotną regresję widocznych wcześniej zmian – dominowały artefakty linii A świadczące o prawidłowym upowietrzeniu płuc, co korespondowało z obrazem uzyskanym w kontrolnej HRCT – obszary matowej szyby



Rycina 2. Obrazowanie klatki piersiowej w 99. dobie od dodatniego testu polimerazy reakcji łańcuchowej (PCR, *polymerase chain reaction*) za pomocą różnych modalności; **A–C.** Tomografia komputerowa klatki piersiowej wysokiej rozdzielczości. Znaczna regresja zmian w porównaniu z wcześniejszym badaniem: miąższ płucny bez istotnych zagęszczeń; **D–M.** Badanie ultrasonograficzne płuc: znaczna regresja zmian. Widoczne: 1) artefakty linii A (**D, G–K**), 2) nierówności linii opłucnej (**E, F, L, M**) oraz jej niewielkie ubytki (**E, F**), 3) drobne podopłucnowe konsolidacje z towarzyszącymi liniami C (**F, L, M**)

były widoczne jedynie na niewielkim obszarze w płacie dolnym prawego płuca (ryc. 2).

W celu uzupełnienia diagnostyki wykonano test wysiłkowy według protokołu Bruce'a – badanie zakończono po osiągnięciu tętna maksymalnego przy obciążeniu 16,5 ekwiwalentu metabolicznego (MET, *metabolic equivalent*) i zmęczeniu 9/10 pkt. w zmodyfikowanej skali Borga, co potwierdziło bardzo dobrą tolerancję wysiłku.

Pacjent powrócił do pełnej sprawności zawodowej oraz aktywności fizycznej.

Dyskusja

Kolejnym wyzwaniem, które przed pracownikami ochrony zdrowia stawia pandemia SARS CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), jest zapewnienie bezpieczeństwa rekonwalescencji – powrotu do pracy zawodowej oraz aktywności fizycznej.

U sportowców szczególną rolę odgrywa ocena układu krążenia, która pozwala na wczesne rozpoznanie groźnych dla życia powikłań (zatorowości płucnej, ostrych zespołów

wieńcowych, arytmii, zapalenia mięśnia sercowego, zapalenia osierdzia czy niewydolności serca) [1]. Schematy oceny kardiologicznej są dostępne w piśmiennictwie pod postacią protokołów *return-to-play* [2]. Choć nieznacznie różnią się między sobą, to w każdym z nich rekomenduje się diagnostykę kardiologiczną u pacjentów z objawami przed powrotem do intensywnych treningów: postępowanie zależy od długości trwania i natężenia objawów. W amerykańskich wytycznych zaleca się wykonanie badań laboratoryjnych, w tym oznaczenie stężenia troponiny oraz przeprowadzenie badania elektro- i echokardiograficznego; w zależności od wyników należy rozważyć wykonanie innych badań, w tym rezonansu magnetycznego serca. W innych protokołach padają sugestie dotyczące wykonania 24-godzinnej badania EKG metodą Holtera i testów wysiłkowych, w tym badania spiroergometrycznego. Wobec braku ujednoczonych wytycznych duże znaczenie mają decyzje indywidualne.

W opisywanym przypadku wykonano wiele badań kardiologicznych (laboratoryjne, echokardiograficzne, EKG metodą Holtera, test wysiłkowy), w których nie stwierdzono istotnych nieprawidłowości.

Obawy dotyczące możliwości rozwoju włóknienia płuc jako formy zejściowej zmian śródmiąższowych znajdują odzwierciedlenie w doświadczeniach poprzednich epidemii spowodowanych koronawirusami zespołu ostrej ciężkiej niewydolności oddechowej (SARS, *severe acute respiratory syndrome*) i bliskowschodniego zespołu niewydolności oddechowej (MERS, *Middle East respiratory syndrome*) [3]. Istnieją dane wskazujące, że zmiany w HRCT typowe dla COVID-19 (obraz matowej szyby, kostki brukowej, konsolidacje zapalne, pasmowate zmiany podopłucnowe) utrzymują się aż u 77% osób po 2 miesiącach i u 63% po 3 miesiącach od zakażenia [4].

Dostępność zmian charakterystycznych dla COVID-19 dla ultradźwięków, brak ekspozycji na promieniowanie jonizujące, stosunkowo wysoka czułość, powtarzalność, możliwość przyłóżkowego wykonania badania oraz szybka krzywa uczenia się sprawiły, że znacznie wzrosło zainteresowanie ultrasonografią płuc [5]. Z kardiologicznego punktu widzenia dodatkową zaletą jest możliwość szybkiej przesiewowej oceny mięszu płuc podczas badania echokardiograficznego. Pozycja tej metody w ocenie aktywnej COVID-19 u pacjentów hospitalizowanych została ugruntowana w piśmiennictwie [6], godne podkreślenia są również obiecujące wyniki dotyczące wykorzystania LUS w ocenie ewolucji zmian w celu rozpoznania choroby śródmiąższowej oraz innych powikłań – według niektórych autorów LUS powinno być badaniem pierwszego rzutu [5].

Do typowych zmian ultrasonograficznych w przebiegu COVID-19 należą: nieregularna i/lub przerwana linia opłucnej, artefakty linii B i konsolidacje zapalne (mniejsze podopłucnowe, z towarzyszącymi liniami C, lub większe – płatowe). W fazie zdrowienia obserwuje się stopniową regresję wymienionych wyżej nieprawidłowości, czego wyrazem jest zwiększenie liczby obszarów z artefaktami linii A, będących odzwierciedleniem prawidłowo upowietrzonego mięszu płucnego [5], co znalazło potwierdzenie w opisywanym przypadku.

Wnioski

Ocena pacjentów po przebytej COVID-19 jest zasadna ze względu na możliwość wystąpienia powikłań dotyczących różnych narządów i układów. Przesiewowe badania kardiologiczne można przeprowadzić, używając dostępnych protokołów *return-to-play*. Zarówno HRCT, jak i LUS są właściwymi metodami pozwalającymi ocenić ewolucję zmian śródmiąższowych po przebytej COVID-19.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

Finansowanie

Brak.

Piśmiennictwo

1. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, et al. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA Cardiol.* 2020; 5(7): 831–840, doi: [10.1001/jamacardio.2020.1286](https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286), indexed in Pubmed: [32219363](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32219363/).
2. Phelan D, Kim JH, Chung EH. A game plan for the resumption of sport and exercise after coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection. *JAMA Cardiol.* 2020; 5(10): 1085–1086, doi: [10.1001/jamacardio.2020.2136](https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.2136), indexed in Pubmed: [32402054](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32402054/).
3. Chan KS, Zheng JP, Mok YW, et al. SARS: prognosis, outcome and sequelae. *Respirology.* 2003; 8(Suppl): S36–S40, doi: [10.1046/j.1440-1843.2003.00522.x](https://doi.org/10.1046/j.1440-1843.2003.00522.x), indexed in Pubmed: [15018132](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15018132/).
4. Sonnweber T, Sahanic S, Pizzini A, et al. Cardiopulmonary recovery after COVID-19: an observational prospective multicentre trial. *Eur Respir J.* 2020; 57(4): 2003481, doi: [10.1183/13993003.03481-2020](https://doi.org/10.1183/13993003.03481-2020).
5. Peixoto AO, Costa RM, Uzun R, et al. Applicability of lung ultrasound in COVID-19 diagnosis and evaluation of the disease progression: a systematic review. *Pulmonology.* 2021; 27(6): 529–562, doi: [10.1016/j.pulmoe.2021.02.004](https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2021.02.004), indexed in Pubmed: [33931378](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33931378/).
6. Treanor L, Islam N, Ebrahimzadeh S, et al. The cochrane systematic review on thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Radio-logy.* 2021; 299(3): E289, doi: [10.1148/radiol.2021210564](https://doi.org/10.1148/radiol.2021210564), indexed in Pubmed: [33754831](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33754831/).