

Echokardiografia w warunkach pandemii COVID-19, z uwzględnieniem programu szczepień

Aktualizacja opinii ekspertów Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego — 2021

Piotr Szymański¹, Andrzej Gackowski², Katarzyna Mizia-Stec³, Jarosław D Kasprzak⁴,
Magdalena Lipczyńska⁵, Piotr Lipiec⁶

Komitet recenzentów/współpracowników: Olga Trojnarśka⁷, Paulina Wejner-Mik⁴, Danuta Sorysz⁸,
Bożena Sobkowicz⁹, Zofia Oko-Sarnowska⁷, Andrzej Wysokiński¹⁰, Andrzej Szyszka¹¹, Edyta Płońska-Gościński¹²,
Zbigniew Gąsior¹³, Michał Ciurzyński¹⁴, Tomasz Pasierski¹⁵, Piotr Hoffman⁵

¹Centralny Szpital Kliniczny MSWiA i Centrum Kształcenia Podyplomowego w Warszawie

²Klinika Choroby Wierćcowej i Niewydolności Serca, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zespół Nieinwazyjnej Diagnostyki Układu Krążenia, KSS im. Jana Pawła II, Kraków

³Katedra i Klinika Kardiologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁴Klinika i Katedra Kardiologii, WSS im. Władysława Biegańskiego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

⁵Klinika Wad Wrodzonych Serca, Narodowy Instytut Kardiologii, Warszawa

⁶Zakład Szybkiej Diagnostyki Kardiologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

⁷Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

⁸Oddział Kliniczny Kardiologii oraz Interwencji Sercowo-Naczyniowych, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

⁹Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

¹⁰Klinika Kardiologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

¹¹II Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

¹²Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

¹³Katedra i Klinika Kardiologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

¹⁴Klinika Chorób Wewnętrznych i Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego — Recenzent z ramienia PTK

¹⁵Zakład Etyki Lekarskiej i Medycyny Paliatywnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego — Recenzent z ramienia PTK

Jak cytować / How to cite:

Szymański P, Gackowski A, Mizia-Stec K, et al. Echocardiography during the coronavirus disease 2019 pandemic — the impact of the vaccination program. A 2021 update of the expert opinion of the Working Group on Echocardiography of the Polish Cardiac Society Kardiol Pol. 2021; 79(5): 595–603, doi: 10.33963/KP.15973

Adres do

korespondencji:

prof. dr hab. n. med.
Piotr Szymański, FESC,
Centralny Szpital
Kliniczny MSWiA
i Centrum Kształcenia
Podyplomowego
w Warszawie,
ul. Wołoska 137,
02–507 Warszawa,
tel.: +48 22 508 11 00,
e-mail:
pszymanski@ptkardio.pl
Copyright © Polskie
Towarzystwo
Kardiologiczne, 2021

STRESZCZENIE

Pandemia COVID-19 spowodowała konieczność pilnej reorganizacji działalności pracowni echokardiograficznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa pacjentom, lekarzom, technikom i innym pracownikom. We wcześniejszym stanowisku Ekspertów Sekcji Echokardiografii PTK przedstawiono rekomendacje mające na celu utrzymanie niezbędnej ciągłości diagnostyki echokardiograficznej przy zachowaniu maksymalnych możliwych w warunkach pandemii środków ostrożności. Obecnie, w związku z postępowaniem wiedzy i doświadczenia w profilaktyce i leczeniu COVID-19, w tym zwłaszcza z wprowadzeniem programu szczepień, konieczna jest aktualizacja tych wytycznych. Uwzględnia ona informacje o potencjalnym wpływie szczepień pacjentów i personelu medycznego oraz zwiększającą się liczbę ozdowieńców na działalność pracowni echokardiograficznych, z założeniem ich stopniowego powrotu do normalnego funkcjonowania.

Słowa kluczowe: COVID-19, echokardiografia, szczepienie

WSTĘP

Pandemia COVID-19 spowodowała konieczność pilnej reorganizacji działalności

pracowni echokardiograficznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa pacjentom, lekarzom, technikom i innym pracownikom.

We wcześniejszym stanowisku Grupy Ekspertów Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) przedstawiono rekomendacje dotyczące prowadzenia diagnostyki echokardiograficznej z zachowaniem jej niezbędnej wydajności i możliwie maksymalnego bezpieczeństwa [1].

Konieczne restrykcje wpłynęły w istotny sposób na wykonywanie badań przezklatkowych (TTE, *transthoracic echocardiography*) i przezprzełykowych (TEE, *transesophageal echocardiography*) u pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego. Obecnie, rok po publikacji poprzedniego dokumentu, konieczna jest jego aktualizacja, uwzględniająca obecną wiedzę na temat pandemii COVID-19, a zwłaszcza potencjalnego wpływu wprowadzenia programu szczepień oraz zwiększającej się liczby ozdrowieńców na codzienną działalność pracowni echokardiografii. Ma to tym większe znaczenie, że zdecydowana większość personelu medycznego w Polsce została zaszczepiona dwiema dawkami szczepionki mRNA. Mimo możliwego kolejnego szczytu zachorowań musimy planować docelowy powrót funkcjonowania diagnostyki echokardiograficznej do normy, w momencie gdy osiągnięta zostanie kontrola nad pandemią [2].

Dla celów niniejszej publikacji stan kontroli pandemii definiuje się jako sytuację, w której: liczba zakażeń jest mała i wykazuje tendencję spadkową, stosunek liczby testów dodatnich do liczby testów przeprowadzonych wynosi mniej niż 5%, system dochodzenia epidemiologicznego działa efektywnie, przynajmniej 70% personelu medycznego i dorosłej populacji ogólnej jest zaszczepionych i nie stwierdza się nowych wariantów wirusa wymykających się osiągniętej odporności.

Co istotne, pomimo pewnych uregulowań, które dopuszczają kontakty osób zaszczepionych wewnątrz pomieszczeń bez konieczności noszenia masek, autorzy uważają, że do końca pandemii w takich sytuacjach, w warunkach zarówno szpitalnych, jak i ambulatoryjnych, wszyscy pracownicy i pacjenci powinni mieć założone maski [3]. To zalecenie może ulec modyfikacji wraz z postępem wiedzy o skuteczności szczepień.

COVID-19 A CHOROBY UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO

Po pierwsze, infekcja SARS-CoV-2 ma wiele negatywnych skutków dla serca i naczyń. Najważniejsze patomechanizmy wynikają z hipoksji, aktywacji ogólnoustrojowego procesu zapalnego, nadkrzepliwości, stymulacji adrenergicznej, bezpośredniej infekcji i martwicy mięśnia sercowego. Uszkodzenie miokardium, wykrywane jako zwiększenie stężenia troponiny, obserwowano u 5%–38% hospitalizowanych chorych, w zależności od zastosowanych kryteriów. Najczęściej opisywane konsekwencje kliniczne COVID-19 obejmują: powikłania zakrzepowo-zatorowe, zaburzenia rytmu, zapalenie mięśnia sercowego, ostre zespoły wieńcowe, kardiomiopatię stresową, niewydolność serca. Dane z badań autopsyjnych wskazują,

że częstość występowania tych powikłań może być niedoszacowana [4, 5].

Po drugie, należy wziąć pod uwagę wpływ na układ sercowo-naczyniowy leków stosowanych u chorych na COVID-19, a także występowanie powikłań poinfekcyjnych, takich jak wieloukładowy pediatryczny zespół zapalny.

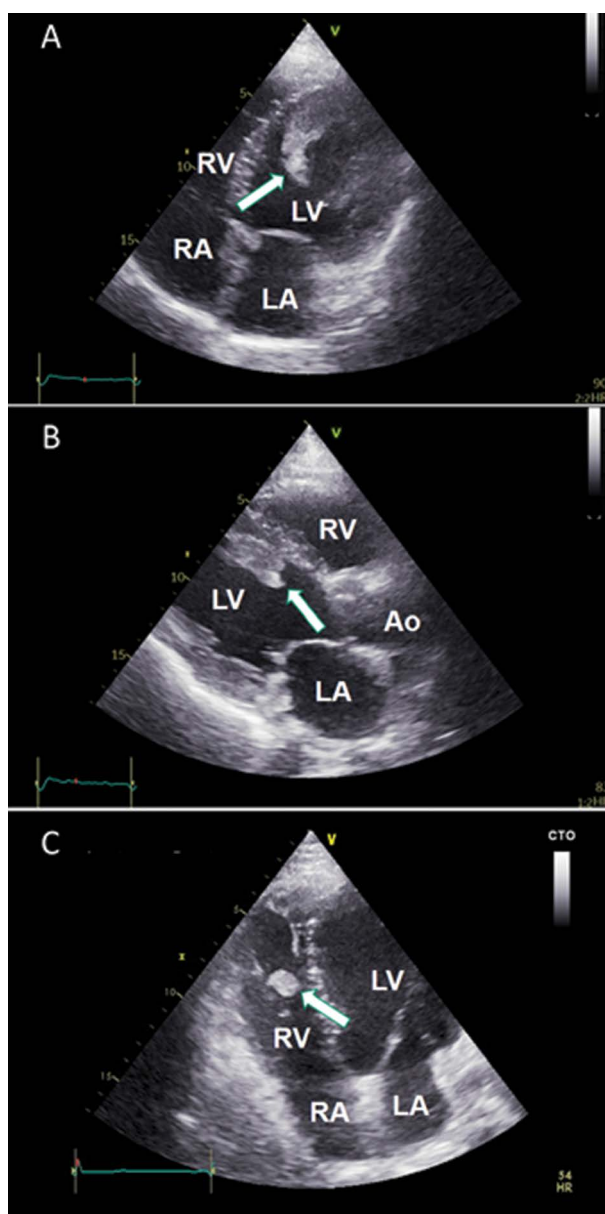
Po trzecie, duże znaczenie ma obecność u danego pacjenta poprzedzających infekcję schorzeń układu sercowo-naczyniowego, w tym najbardziej rozpowszechnionego nadciśnienia tętniczego. Zarówno zajęcie układu sercowo-naczyniowego podczas infekcji, jak i wcześniejsze występowanie chorób w jego obrębie wiążą się z cięższym przebiegiem klinicznym COVID-19 i gorszym rokowaniem [6].

NIEPRAWIDŁOŚCI W BADANIU ECHOKARDIOGRAFICZNYM U CHORYCH Z COVID-19

COVID-19 dotyczy głównie układu oddechowego, jednak zmiany w układzie sercowo-naczyniowym często towarzyszą infekcji u pacjentów z ciężkim przebiegiem choroby. Echokardiografia jest bardzo ważną techniką diagnostyczną w przypadku tej grupy chorych, wymagającą bezpośredniej interakcji pacjenta i personelu, co wiąże się z dużym ryzykiem infekcji, zwłaszcza przy wykonywaniu badań przezprzełykowych, podczas których dochodzi do generowania aerozolu wydzielin. Zasady wykonywania badania TTE na poszczególnych oddziałach hospitalizujących chorych z COVID-19 mogą się różnić, jednak z zasady jest ono przeprowadzane w sytuacjach, gdy jego wynik może istotnie wpłynąć na postępowanie z pacjentem. Istotne znaczenie ma nie tylko stwierdzenie patologii wynikającej z COVID-19, ale także ocena choroby obecnej przed infekcją. Dlatego przed interpretacją badania konieczne jest przeanalizowanie dotychczasowego wywiadu chorobowego i wyników wcześniejszych badań.

Objawy sugerujące chorobę serca u pacjentów z COVID-19 są niespecyficzne i mogą wynikać z patologii innych narządów (np. płuc, mięśni szkieletowych, nerek, układu nerwowego) lub z przyczyn psychologicznych i towarzyszącego chorobie stresu. Dlatego badanie TTE jest tak istotne w różnicowaniu.

Najważniejsze kardiologiczne powikłania COVID-19 to zakrzepica i zatorowość oraz martwica mięśnia sercowego [7–9]. Uszkodzenie miokardium stwierdza się częściej u pacjentów z nieprawidłowościami w elektrokardiogramie (EKG) lub zwiększonym stężeniem troponin bądź peptydów natriuretycznych, co stanowi przesłankę do wykonania badania TTE. U prawie połowy pacjentów z podwyższonym stężeniem troponiny występowała przynajmniej umiarkowana dysfunkcja lewej komory, co wiązało się z podwojeniem ryzyka zgonu w porównaniu z pacjentami bez zaburzeń kurczliwości. Dysfunkcja miokardium może być nieodwracalna lub odwracalna. Powiększenie zarówno lewej, jak i prawej komory wiązało się ze złym rokowaniem. W badaniu echokardiograficznym można stwierdzić skrzepliny wewnątrzsercowe tworzące się na uszkodzo-



Rycina 1. Echokardiografia przezklatkowa u pacjentów z COVID-19. **A, B.** Skrzepliny (strzałki) w lewej komorze. **C.** Skrzepliny (strzałka) w prawej komorze. Skróty: Ao, aorta; LA (left atrium), lewy przedsionek; LV (left ventricle), lewa komora; RA (right atrium), prawy przedsionek; RV (right ventricle), prawa komora

nym śródbłonku lub migrujące przez jamy serca z układu żylnego do płuc (ryc. 1). Obecność płynu w osierdziu lub opłucnej, pierwotnie traktowana jako rzadkie zjawisko, jest ostatnio nieco częściej opisywana u chorych z COVID-19, w kontekście zapalenia osierdzia [10]. W jednym z badań co najmniej niewielką ilość płynu stwierdzono u 7,2% pacjentów z ciężkim przebiegiem choroby [10]. U chorego na COVID-19 opisano także tamponadę serca [11].

Najczęstszymi wskazaniami do wykonania badania TTE w ostrej fazie COVID-19 są: ocena hemodynamiczna (w tym analiza wolemii), podwyższone stężenie markerów biochemicznych, podejrzenie zatorowości płucnej, ostry zespół wieńcowy, niewydolność serca, zapalenie mięśnia

sercowego [13]. Inne wskazania obejmują wywiad poważnej choroby serca, podejrzenie zapalenia wsierdzia, ocenę ryzyka zatorowości [14]. W codziennej praktyce klinicznej znaczną część badań wykonuje się u chorych wentylowanych mechanicznie. Zatem badanie TTE (ewentualnie w połączeniu z ultrasonografią płuc [LUS, lung ultrasound] i czteropunktowym badaniem uciskowym dużych żył [CUS, compression ultrasound]) należy rozważyć u pacjentów w pogarszającym się stanie klinicznym w celu rozpoznania dysfunkcji serca i powikłań zakrzepowych wymagających terapii.

U większości chorych preferuje się uproszczone protokoły badania w celu ograniczenia bliskiego kontaktu i transmisji wirusa. Zaawansowana ocena (np. analiza odkształcenia miokardium w celu wykrywania mniej nasilonych zaburzeń kurczliwości), jeśli jest konieczna, może być przeprowadzona później, na podstawie zapisanych obrazów.

Poprawa lub brak poprawy czynności miokardium są zależne od jego stanu wyjściowego, ciężkości procesu infekcyjnego i odpowiedzi immunologicznej. U niektórych pacjentów po przebyciu COVID-19 pozostaje istotne uszkodzenie miokardium. Bezobjawowi ozdrowieńcy nie wymagają rutynowej kontroli echokardiograficznej, jednak brak powrotu do stanu sprzed infekcji stanowi wskazanie do oceny kardiologicznej. Z uwagi na niespecyficzne objawy występujące po COVID-19 kardiolog powinien być osobą decydującą o wskazaniach do badania TTE, które w większości przypadków może być wykonane w okresie, w którym nie występuje ryzyko transmisji wirusa. Problemem może być subkliniczny, utrzymujący się proces zapalny miokardium, zwłaszcza u pacjentów z wrodzonymi lub nabytymi zaburzeniami odporności. Niektóre dane na ten temat są sprzeczne i wymagają potwierdzenia.

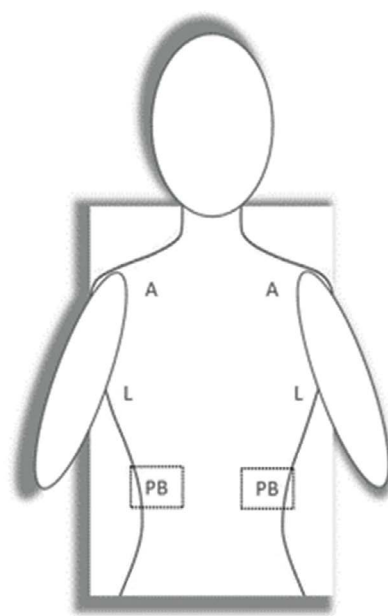
Nie mniej ważna niż ocena chorych z COVID-19 jest bieżąca diagnostyka osób, u których w konsekwencji pandemii dochodzi do opóźnienia leczenia wskutek zablokowania dostępu do systemu ochrony zdrowia. Przykładem mogą być bardziej zaawansowane niż przed pandemią wady zastawkowe, większe uszkodzenie miokardium w wyniku braku optymalnego leczenia reperfuzyjnego w zawale serca, bardziej zaawansowane postaci niewydolności serca [12].

ULTRASONOGRAFIA PŁUC

Prześwietlenie i tomografia komputerowa klatki piersiowej stanowią podstawowe techniki obrazowe w diagnostyce zapaleń płuc. Ultrasonografia płuc (LUS) okazała się pomocnym przyłóżkowym narzędziem diagnostycznym u chorych na COVID-19, należy jednak pamiętać, że technika ta nie jest w pełni wystandaryzowana i nie zapewnia stałej możliwości oceny ilościowej obserwowanych zmian. Co ważne, nieprawidłowości te nie są specyficzne tylko dla COVID-19. Typowo u pacjentów z zapaleniem płuc w przebiegu COVID-19 stwierdza się liczne (zlewające się) linie B, nieregularności linii opłucnej, konsolidacje podopłucnowe

zajmujące głównie dolne i tylne płaty płuc, lokalizujące się zwykle obustronnie, wielogniskowo i obwodowo [15]. Istnieje duża różnorodność stosowanych technik badania, w tym zróżnicowane schematy punktów badania i algorytmy oceny punktowej. Z tego względu eksperci z Włoch zaproponowali w dobie pandemii międzynarodowy standard badania LUS [16]. Obejmuje on zasadę skanowania 14 obszarów (po 7 na każde płuco), położonych wzdłuż pionowych linii anatomicznych na klatce piersiowej (3 obszary w linii przykręgosłupowej, 2 w linii pachowej środkowej, 2 w linii środkowo-obojęzykowej) i przyznawania punktów za uwidocznienie konkretnych znalezisk. Ostateczny wskaźnik powstaje w wyniku zsumowania punktacji z wszystkich wymienionych obszarów. Niektóre badania sugerują, że wyższy wskaźnik LUS, świadczący o mniejszej powietrzności płuc i bardziej zaawansowanym stopniu zajęcia miąższu, może być użyteczny w przewidywaniu niekorzystnego przebiegu klinicznego choroby i ocenie ryzyka [17]. Eksperci kanadyjscy opisali schemat badania w 6 strefach (po 3 obszary dla każdego płuca: tylnoprzypodstawny, boczny, przedni) w celu przyspieszenia i uproszczenia badania przeznaczonego dla kardiologów i autorzy niniejszej pracy proponują wykorzystanie tego protokołu (ryc. 2) [18].

Doświadczenia wielu grup z całego świata wskazują, że LUS może być użyteczną przyłóżkową metodą diagnostyczną, niewymagającą promieniowania, możliwą do zastosowania łącznie z badaniem TTE. Związany z nią entuzjazm powinien doprowadzić do zaplanowania i przeprowadzenia statystycznie znamiennych badań kontrolowanych, ostatecznie oceniających znaczenie kliniczne LUS w postępowaniu z chorymi na COVID-19. Obecnie nie ma jednoznacznych dowodów, że zastosowanie LUS poprawia wyniki leczenia. W zasobach internetowych można znaleźć wiele materiałów edukacyjnych pomocnych w nauce i in-

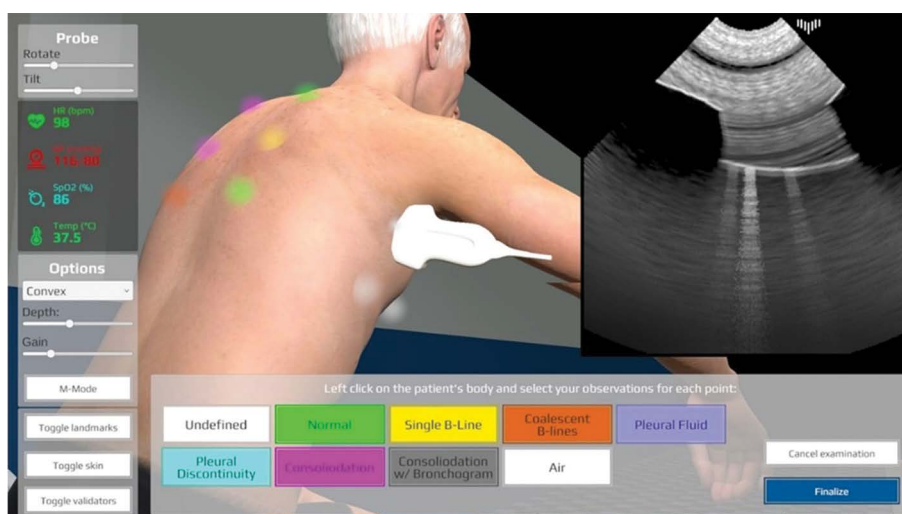


Rycina 2. Uproszczony 3-strefowy schemat badania do obustronnego USG płuc. Badane są podstawowe obszary: A — przedni; L — boczny; PB — tylnoprzypodstawny

terpretacji LUS, łącznie z wirtualnym symulatorem badania (ryc. 3) [19].

KONSEKWENCJE PANDEMII DLA OPIEKI KARDIOLOGICZNEJ

Pandemia COVID-19 silnie wpłynęła na systemy opieki zdrowotnej na całym świecie, w tym na diagnostykę echokardiograficzną. Ogromna część dostępnych środków została skierowana do walki z pandemią. Ośrodkom kardiologicznym zalecono odrzucanie procedur planowych, zwłaszcza tych związanych z dużym ryzykiem transmisji SARS-CoV-2, takich jak badania TEE [1]. Co więcej, pacjenci,



Rycina 3. Internetowy symulator USG płuc (www.lus.mstech.ie). Sonda jest przeciągana po klatce piersiowej za pomocą myszki komputerowej. Użytkownik rozpoznaje typowe artefakty (tu linie B), które wówczas są przypisane do standardowych punktów USG płuc. Wyniki są następnie weryfikowane i korygowane w przypadku błędów

obawiając się infekcji i nie chcąc przeciążać systemu ochrony zdrowia, unikali kontaktu z placówkami medycznymi w sytuacjach zarówno nagłych, jak i przewlekłych [20]. W rezultacie w opiece kardiologicznej zaistniały znaczne opóźnienia, których zakres i długofalowe konsekwencje zostaną dopiero oszacowane, ale dotychczas opublikowane dane są alarmujące. Większość dotychczas przeprowadzonych badań dotyczyła chorych z ostrym zawałem serca, wskazując na zmniejszenie liczby hospitalizacji, zwiększenie odsetka pacjentów docierających do szpitala z opóźnieniem, zmniejszenie liczby zabiegów koronarografii i angioplastyki wieńcowej [21, 22]. Stwierdzono też, że zmniejszeniu uległy częstość hospitalizacji z powodu niewydolności serca, arytmii oraz łączna częstość hospitalizacji z powodu ostrych i przewlekłych schorzeń układu sercowo-naczyniowego [23]. Odnotowano także znaczne zmniejszenie liczby ambulatoryjnych konsultacji kardiologicznych, tylko częściowo skompensowane przez teleporady [24]. Znacząco obniżyła się również częstość wykonywania wielu ambulatoryjnych badań diagnostycznych [25, 26].

W zakresie echokardiografii wstępna analiza rejestru Sekcji Echokardiografii PTK wskazuje, że w zdecydowanej większości ośrodków liczba wykonywanych badań uległa znacznemu zmniejszeniu. Było to najwyraźniej widoczne w przypadku badań TEE, do których wskazania zostały zawężone i ponownie ocenione. Przed badaniami wykonywanymi poza oddziałami COVID-owymi wymagany był też negatywny test w kierunku SARS-CoV-2. Większość pracowni raportowała także przejściowe braki personelu związane z kwarantanną lub oddelegowaniem pracowników do pracy na oddziałach COVID-owych. W rezultacie w niektórych przypadkach nawet całkowicie wstrzymywano działalność pracowni. Znacząca liczba ośrodków kardiologicznych wraz z pracownikami została przekwalifikowana do leczenia chorych z COVID-19. W efekcie kolejki zarówno do badań planowych, jak i elektrywnych procedur kardiologicznych i przezskórnych uległy znacznemu wydłużeniu. Dlatego nie jest zaskoczeniem, że obserwuje się znaczący wzrost liczby przypadków pozaszpitalnych zatrzymań krążenia i zgonów [27–29] oraz zwiększenie śmiertelności ogólnej, którego nie da się przypisać jedynie zgonom spowodowanym COVID-19 [30, 31]. Wszystkie te dane są silnym argumentem za pilnym powrotem systemu opieki kardiologicznej do jego pierwotnej funkcji.

REAKTYWACJA PRACOWNI ECHOKARDIOGRAFICZNYCH

Mimo pandemii konieczność przywrócenia pracowni echokardiograficznych do pełnego działania jest niezaprzeczalna. Można to uznać za realne, biorąc pod uwagę fakt, że zdecydowana większość personelu została zaszczepiona i/lub przeżyła infekcję SARS-CoV-2.

W miarę możliwości pracowni powinny być podzielone na prowadzące diagnostykę u chorych zakaźnych oraz wykonyjące badania u pacjentów bez stwierdzonej infekcji.

Tabela 1. Zalecenia dotyczące organizacji pracowni echokardiograficznych

Pracownie wykonujące badania u chorych na COVID-19 i pozostałych pacjentów powinny być rozdzielone, jeśli jest to logistycznie możliwe.

Pracownie prowadzące działalność dla pacjentów bez potwierdzonej zakaźności SARS-CoV-2 powinny stopniowo powracać do pełnej aktywności sprzed pandemii.

Pacjenci z pilniejszymi wskazaniami, którzy czekają na odroczone badania, powinni być wzywani w pierwszej kolejności w celu zmniejszenia zagrożenia ich życia i zdrowia.

Te drugie powinny powracać do normalnej aktywności sprzed pandemii w zakresie wszystkich badań, z wykorzystaniem normalnych protokołów. Listy pacjentów oczekujących na badania powinny zostać zweryfikowane. Konieczne jest priorytetowe wzywanie na badania pacjentów z pilniejszymi wskazaniami, po to by zmniejszyć ryzyko zagrożenia życia (np. pacjenci z zagrażającą dekompenzacją układu sercowo-naczyniowego czy z zaawansowanymi wadami zastawkowymi) (tab. 1).

Niezależnie od tego wszystkie niezbędne środki ostrożności powinny pozostać utrzymane w celu ograniczenia ryzyka transmisji wirusa w okresie kolejnego szczytu pandemii. Spadek liczby zakażeń oraz zwiększenie proporcji osób zaszczepionych i ozdowieńców mogą pozwolić na modyfikację tych restrykcji w przyszłości i dalsze zwiększenie możliwości pracowni. Dlatego zaleca się szczepienie wszystkich członków zespołu echokardiograficznego przeciwko SARS-CoV-2.

Protokoły badań echokardiograficznych powinny być zróżnicowane w zależności od lokalizacji (badanie w szpitalu vs badanie ambulatoryjne, obszary COVID+ vs non-COVID). Wywiad epidemiologiczny powinien być oceniany przed badaniem. Jeżeli całkowity podział pracowni nie jest możliwy, należy grupować badania i u chorych z dodatnim wynikiem testu PCR pod koniec dnia, aby umożliwić właściwą dezynfekcję urządzeń i pomieszczeń.

Zalecenia dotyczące badań u pacjentów hospitalizowanych bez rozpoznanej infekcji SARS-CoV-2

Pracownie echokardiografii powinny wykonywać wszystkie rodzaje badań, stosując standardowe protokoły. Należy także wykonywać śródzabiegowe badania TEE i/lub TTE. W okresie szczytu pandemii u pacjentów, którzy nie są zaszczepieni i nie przechorowali COVID-19, należy zgodne z lokalnymi procedurami wykluczać zakażenie SARS-CoV-2 za pomocą odpowiednich testów (optymalnie RT-PCR [reverse transcription polymerase chain reaction]) tuż przed przyjęciem na oddział. Podczas wszystkich badań powinno się używać rękawiczek jednorazowych i masek FFP2 (w miarę dostępności).

Pacjenci zaszczepieni oraz ozdowieńcy bez objawów infekcji mogą być traktowani jako osoby stwarzające minimalne ryzyko zakażenia innych przez co najmniej około 6 miesięcy od zachorowania/zaszczepienia. Dlatego jeżeli pandemia będzie dobrze kontrolowana (według kryteriów

zdefiniowanych wcześniej), reżim prewencyjny może zostać złagodzony. Niezależnie od tego środki ochrony osobistej powinny być zawsze dostępne aż do końca pandemii. Wyjątki mogą być brane pod uwagę, jedynie jeżeli obie osoby w kontakcie są w pełni zaszczepione (tab. 2).

Badania pacjentów hospitalizowanych z rozpoznaną infekcją SARS-CoV-2

Zalecenia dotyczące wykonywania badań echokardiograficznych w tej grupie nie różnią się od wcześniej opublikowanych [1]. Pełne zabezpieczenie personelu musi być zastosowane w każdym przypadku badań TTE lub TEE, także u pacjentów z podejrzeniem COVID-19 czekających na ostateczny wynik testu w kierunku SARS-CoV-2. Regularnie powinno się przeprowadzać pełną dezynfekcję pracowni i aparatu, zgodnie z lokalnymi zasadami. Z uwagi na bliski kontakt z osobą zakaźną zlecenie każdego badania powinno być uwarunkowane potencjalnym wpływem jego wyniku na zmianę terapii. Czas trwania badania powinien być ograniczony do minimum, wskazane jest stosowanie skróconych protokołów, skoncentrowanych na informacjach klinicznie istotnych. Jeśli to możliwe, analizy i pomiary powinny być wykonywane *offline* w celu zapewnienia ich dokładności i skrócenia kontaktu z pacjentem zakaźnym. Administracja szpitalna powinna umożliwić cyfrowy transfer danych, tak by mogły być analizowane poza strefą zakażoną. Wykonywanie testów obciążeniowych w ostrej fazie infekcji jest przeciwwskazane (tab. 3).

Echokardiografia ambulatoryjna

Dostęp do diagnostyki echokardiograficznej ma kluczowe znaczenie dla przywrócenia normalnej opieki kardiologicz-

Tabela 2. Zalecenia dotyczące badań pacjentów hospitalizowanych bez rozpoznanej infekcji SARS-CoV-2

Szpitalne pracownice echokardiografii powinny wykonywać wszystkie rodzaje badań, stosując standardowe protokoły.

Decyzje o ewentualnym ponownym ograniczeniu/zawieszeniu działalności danej pracowni powinny podlegać regulacjom raczej lokalnym, a nie ogólnopolskim.

W zakresie zasad testowania w kierunku SARS-CoV-2 pracownice echokardiografii powinny działać zgodnie z lokalną polityką szpitala.

Po uzyskaniu kontroli nad pandemią obostrzenia mogą być zmniejszane. Jednak środki ochrony osobistej powinny być dostępne w pracowni echokardiografii aż do zakończenia pandemii.

Tabela 3. Badania pacjentów hospitalizowanych z rozpoznaniem COVID-19

Wytyczne nie ulegają zmianie, wszystkie badania TTE i TEE muszą być wykonywane przy pełnym zabezpieczeniu personelu, niezależnie od jego zaszczepienia.

Wskazania do badań powinny być ograniczone do sytuacji, w których wynik badania może wpłynąć na stosowaną terapię.

Należy stosować skrócone protokoły badań, zorientowane na problem kliniczny.

Jeśli to tylko możliwe, analizy i pomiary powinny być wykonywane *offline*. Wskazane jest zapewnienie przesyłania danych cyfrowych poza strefę zakażenia.

Skróty: TEE (*transesophageal echocardiography*), echokardiografia przezprzełykową; TTE (*transthoracic echocardiography*), echokardiografia przezklatkową

nej, zwłaszcza u chorych z niewydolnością serca i wadami serca. Dlatego pracownice ambulatoryjne powinny być otwarte, z zastrzeżeniem, że u pacjentów z podejrzeniem COVID-19 bądź innej infekcji dróg oddechowych (opartym na wywiadzie epidemiologicznym i/lub objawach klinicznych) planowe badania echokardiograficzne powinny zostać odroczone do czasu weryfikacji zakażenia COVID-19 za pomocą testu RT-PCR lub do czasu, gdy ryzyko transmisji infekcji będzie małe (zwykle nie wcześniej niż po 10 dniach od wystąpienia objawów).

Do czasu, kiedy pandemia będzie dobrze kontrolowana (co omówiono wcześniej), wszyscy pacjenci (zaszczepieni i niezaszczepieni) podczas pobytu w pracowni powinni mieć założoną maskę (co najmniej chirurgiczną). W czasie badań personel powinien stosować maski FFP2 lub chirurgiczne, zgodnie z lokalnymi zaleceniami. Sonda powinna być dezynfekowana pomiędzy badaniami. Jeśli personel nie został w pełni zaszczepiony lub w jego składzie znajdują się pracownicy z niedoborami immunologicznymi, należy stosować pełne środki ochrony.

Badanie TEE jest traktowane jako procedura wysokiego ryzyka transmisji wirusa. W początkowej fazie pandemii jego wykonywanie było ograniczone do stanów zagrożenia życia, gdy od jego wyniku w bezpośredni sposób zależała terapia ratująca życie (np. infekcyjne zapalenie wsierdza). Obecnie zaleca się powrót do normalnego wykonywania badania TEE u pacjentów bez COVID-19, włączając pacjentów ze wskazaniami do zabiegów strukturalnych, ablacji i innych procedur. Zgodnie z lokalnie przyjętymi regułami przed wykonaniem badań w pracowniach o statusie *non-COVID* może być wymagany ujemny test RT-PCR. Rutynowego testowania nie wymagają jednak pacjenci zaszczepieni lub ozdrowieńcy bez obecnych objawów infekcji. Personel uczestniczący w przeprowadzaniu badania powinien stosować środki ochrony osobistej (maska FFP3, przyłbica lub gogle, strój barierowy, rękawiczki) także w przypadku pacjentów z negatywnym wynikiem testu. Po uzyskaniu kontroli nad pandemią badania TEE u pacjentów bez objawów infekcji prawdopodobnie będą mogły być wykonywane bez testu RT-PCR, jednak środki ochrony osobistej nadal powinny być stosowane.

Echokardiografia obciążeniowa jest cenną opcją diagnostyczną i powinna być ponownie wprowadzona do praktyki. Większość badań obciążeniowych (z wyjątkiem szybkiej stymulacji za pomocą stymulatora) wiąże się z ryzykiem hiperwentylacji i generacji aerozolu i powinna być wykonywana w warunkach opisanych dla badania TEE. Zatem do czasu uzyskania kontroli nad pandemią badania obciążeniowe powinny być przeprowadzane z zastosowaniem maski FFP2 (optymalnie FFP3), stroju barierowego, osłony oczu i rękawiczek (tab. 4).

Wpływ szczepień na działalność pracowni echokardiograficznych

Wysoka, przekraczająca 95%, skuteczność dwóch szczepionek mRNA została stwierdzona w randomizowanych

Tabela 4. Echokardiografia ambulatoryjna

Pracownie ambulatoryjne powinny powrócić do diagnostyki prowadzonej przed pandemią, z zastosowaniem wszystkich rodzajów badań i standardowych protokołów.

Badania obciążeniowe powinny zostać wznowione, ale w przypadku większości rodzajów obciążeń personel powinien stosować środki ochrony osobistej jak podczas badania TEE.

Badania pacjentów z podejrzeniem COVID-19 lub innej infekcji dróg oddechowych powinny zostać odłożone do czasu uzyskania negatywnego testu RT-PCR lub do czasu, gdy ryzyko infekcyjności jest minimalne (powyżej 10 dni od wystąpienia objawów).

Pacjenci zaszczepieni i ozdrowieńcy bez objawów infekcji powinni być traktowani jako niezakaźni co najmniej do około 6 miesięcy od zaszczepienia/zachorowania, jeżeli nie pojawią się kolejne, odporne warianty wirusa.

Nie rekomenduje się rutynowego testowania pacjentów przed badaniami.

Rutynowe testowanie RT-PCR u bezobjawowych pacjentów przed badaniem TEE może być uzasadnione w zależności od lokalnej strategii testowania.

Nie rekomenduje się rutynowego stosowania testów antygenowych.

Pacjenci i personel podczas obecności w pracowni powinni nosić maski.

Sondy echokardiograficzne powinny być dezynfekowane pomiędzy badaniami.

Tabela 5. Zalecenia dotyczące szczepienia personelu medycznego

Cały personel pracowni echokardiograficznych powinien być zaszczepiony przeciwko COVID-19 najszybciej jak to możliwe, niezależnie od poziomu przeciwciał po przebytej wcześniej infekcji SARS-CoV-2, jeżeli nie występują bezwzględne przeciwwskazania medyczne (patrz charakterystyka produktu).

Czas pomiędzy dwiema dawkami szczepionki powinien być jak najkrótszy, zgodny z zaleceniami producenta.

badaniach klinicznych przeprowadzonych w populacji 70 000 uczestników, z udziałem 40,9% i 42% pacjentów wysokiego ryzyka [32, 33]. Dane populacyjne z Wielkiej Brytanii i Izraela, gdzie wprowadzono najbardziej efektywny program szczepień, potwierdzają skuteczność szczepionki mRNA (Wielka Brytania i Izrael) i szczepionki adenowirusowej (Wielka Brytania). Skuteczność szczepień potwierdzono także u personelu medycznego [34]. Dlatego, biorąc pod uwagę potwierdzoną skuteczność i bezpieczeństwo szczepień mRNA oraz wysoką chorobowość i śmiertelność w przebiegu COVID-19 [35], autorzy rekomendują powszechne szczepienia całego personelu pracowni echokardiografii (tab. 5).

Dane dotyczące odległej trwałości ochrony po zaszczepieniu są ograniczone, dlatego rekomendacje mogą zostać w przyszłości uaktualnione, ale zasadne wydaje się założenie, że pamięć immunologiczna dotycząca SARS-CoV-2 powinna być wystarczająca na okres co najmniej 6 miesięcy od daty szczepienia, przy założeniu, że nie pojawi się kolejny wariant wirusa zmniejszający skuteczność programu szczepień.

Stosowanie środków ochrony osobistej w kontekście szczepień i związanych się liczb ozdrowieńców

Niniejszy dokument bazuje na wcześniejszych rekomendacjach stosowania osobistych środków ochronnych, wprowadzając ich modyfikacje. W poprzednich rekomendacjach pacjentów zaliczano do jednej z trzech grup:

- osoby z potwierdzonym COVID-19;
- osoby z podejrzeniem COVID-19 (z objawami infekcji lub zidentyfikowane na podstawie dochodzenia epidemiologicznego, przed otrzymaniem wyniku testu RT-PCR);
- osoby z małym prawdopodobieństwem COVID-19 (bez objawów infekcji dróg oddechowych i innych wczesnych objawów COVID, w tym osoby z ujemnym wynikiem testu RT-PCR).

Obecnie do powyższych grup dodano dwie dodatkowe:

- ozdrowieńcy w okresie do 6 miesięcy od zachorowania;
- osoby zaszczepione w okresie do 6 miesięcy od pełnego zaszczepienia, minimum 7 dni po drugiej dawce*.

*Zalecenia mogą zostać przedłużone po uzyskaniu potwierdzenia skuteczności szczepienia w dłuższym okresie.

Rekomendacje stosowania środków ochrony osobistej przez personel pracowni echokardiograficznych

Podczas badania pacjentów z grup 1 i 2 należy nadal stosować zalecane wcześniej środki ochrony osobistej (w tym maskę FFP3, strój barierowy, osłonę oczu, rękawiczki).

Jeżeli dostawy sprzętu ochronnego są dostateczne, personel badający pacjentów z grupy 3 powinien nosić maski FFP2 (niezależnie od szczepienia), do czasu gdy pandemia będzie dobrze kontrolowana.

W przypadku osób bez objawów infekcji z grup 4 i 5:

- niezaszczepiony personel medyczny (w tym osoby, które otrzymały tylko jedną dawkę szczepionki) powinien stosować nadal wcześniej zalecane środki ochrony, w tym maskę FFP2 (optymalnie FFP3);
- zaszczepiony personel medyczny powinien podczas badań TEE stosować wcześniej rekomendowane środki ochrony, w tym maskę FFP2 lub FFP3, a nie chirurgiczną, do czasu uzyskania dobrej kontroli nad pandemią;
- podczas badań TTE preferowana jest maska FFP2, a nie chirurgiczna, oraz rękawiczki jednorazowe, do czasu gdy pandemia będzie dobrze kontrolowana;
- zalecenia mogą zostać złagodzone, gdy pandemia będzie dobrze kontrolowana, ale obecnie autorzy proponują, aby do końca pandemii utrzymać wymóg noszenia masek w pomieszczeniach zamkniętych, nawet w przypadku personelu zaszczepionego.

Należy podkreślić, że obecne zalecenia są opublikowane w czasie szerzenia się infekcji, gdy nie ma dobrze funkcjonującego systemu śledzenia epidemiologicznego oraz istnieje ryzyko pojawienia się kolejnych, nieprzewidywalnych wariantów wirusa. Dlatego kierownicy pracowni echokardiografii powinni stale śledzić nowe informacje dotyczące pandemii COVID-19.

Informacje o artykule

Konflikt interesów: Autorzy i recenzenci nie zgłosili konfliktu interesów w odniesieniu do tej publikacji.

Piśmiennictwo

- Gackowski A, Lipczyńska M, Lipiec P, et al. Review Committee, Reviewers (on behalf of the Polish Cardiac Society). Echocardiography during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: expert opinion of the Working Group on Echocardiography of the Polish Cardiac Society. *Kardiologia Pol.* 2020; 78(4): 357–363, doi: 10.33963/KP.15265, indexed in Pubmed: 32241097.
- Coronavirus: official information and recommendations. Polish government. <https://www.gov.pl/web/szczepimysie/pierwszy-miesiac-szczepien-przeciw-covid-19-za-nami> (28.02.2021).
- Information for fully-vaccinated in US. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/fully-vaccinated.html> (28.03.2021).
- Guzik TJ, Mohiddin SA, Dimarco A, et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res.* 2020; 116(10): 1666–1687, doi: 10.1093/cvr/cvaa106, indexed in Pubmed: 32352535.
- Wichmann D, Sperhake JP, Lütgehetmann M, et al. Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19: a prospective cohort study. *Ann Intern Med.* 2020; 173(4): 268–277, doi: 10.7326/M20-2003, indexed in Pubmed: 32374815.
- Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020; 75(18): 2352–2371, doi: 10.1016/j.jacc.2020.03.031, indexed in Pubmed: 32201335.
- Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, et al. COVID-19 and cardiovascular disease. *Circulation.* 2020; 141(20): 1648–1655, doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941, indexed in Pubmed: 32200663.
- Fried JA, Ramasubbu K, Bhatt R, et al. The variety of cardiovascular presentations of COVID-19. *Circulation.* 2020; 141(23): 1930–1936, doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047164, indexed in Pubmed: 32243205.
- Jain SS, Liu Qi, Raikhelkar J, et al. Indications for and findings on transthoracic echocardiography in COVID-19. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020; 33(10): 1278–1284, doi: 10.1016/j.echo.2020.06.009, indexed in Pubmed: 32782131.
- Giustino G, Croft LB, Stefanini GG, et al. Characterization of myocardial injury in patients with COVID-19. *J Am Coll Cardiol.* 2020; 76(18): 2043–2055, doi: 10.1016/j.jacc.2020.08.069, indexed in Pubmed: 33121710.
- Hua A, O'Gallagher K, Sado D, et al. Life-threatening cardiac tamponade complicating myo-pericarditis in COVID-19. *Eur Heart J.* 2020; 41(22): 2130, doi: 10.1093/eurheartj/ehaa253, indexed in Pubmed: 32227076.
- Roffi M, Guagliumi G, Ibanez B. The obstacle course of reperfusion for st-segment-elevation myocardial infarction in the COVID-19 pandemic. *Circulation.* 2020; 141(24): 1951–1953, doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047523, indexed in Pubmed: 32315205.
- Cameli M, Pastore MC, Soliman Aboumarie H, et al. Usefulness of echocardiography to detect cardiac involvement in COVID-19 patients. *Echocardiography.* 2020; 37(8): 1278–1286, doi: 10.1111/echo.14779, indexed in Pubmed: 32654210.
- Dweck MR, Bularga A, Hahn RT, et al. Global evaluation of echocardiography in patients with COVID-19. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020; 21(9): 949–958, doi: 10.1093/ehjci/jeaa178, indexed in Pubmed: 32556199.
- Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, et al. Is there a role for lung ultrasound during the COVID-19 pandemic? *J Ultrasound Med.* 2020; 39(7): 1459–1462, doi: 10.1002/jum.15284, indexed in Pubmed: 32198775.
- Gargani L, Soliman-Aboumarie H, Volpicelli G, et al. Why, when, and how to use lung ultrasound during the COVID-19 pandemic: enthusiasm and caution. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020; 21(9): 941–948, doi: 10.1093/ehjci/jeaa163, indexed in Pubmed: 32515793.
- Ji L, Cao C, Gao Y, et al. Prognostic value of bedside lung ultrasound score in patients with COVID-19. *Crit Care.* 2020; 24(1): 700, doi: 10.1186/s13054-020-03416-1, indexed in Pubmed: 33353548.
- Kiamanesh O, Harper L, Wiskar K, et al. Lung ultrasound for cardiologists in the time of COVID-19. *Can J Cardiol.* 2020; 36(7): 1144–1147, doi: 10.1016/j.cjca.2020.05.008, indexed in Pubmed: 32416318.
- Free virtual LUS simulator project. www.lus.mstech.eu (6.03.2021).
- Moroni F, Gramegna M, Ajello S, et al. Collateral damage: medical care avoidance behavior among patients with myocardial infarction during the COVID-19 pandemic. *JACC Case Rep.* 2020; 2(10): 1620–1624, doi: 10.1016/j.jaccas.2020.04.010, indexed in Pubmed: 32835261.
- Pessoa-Amorim G, Camm CF, Gajendragadkar P, et al. Admission of patients with STEMI since the outbreak of the COVID-19 pandemic: a survey by the European Society of Cardiology. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2020; 6(3): 210–216, doi: 10.1093/ehjqcco/qcaa046, indexed in Pubmed: 32467968.
- Legutko J, Niewiara Ł, Bartuś S, et al. Decline in the number of coronary angiography and percutaneous coronary intervention procedures in patients with acute myocardial infarction in Poland during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Kardiologia Pol.* 2020; 78(6): 574–576, doi: 10.33963/KP.15393, indexed in Pubmed: 32469190.
- Bollmann A, Pellissier V, Hohenstein S, et al. Cumulative hospitalization deficit for cardiovascular disorders in Germany during the Covid-19 pandemic. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2020; qcaa071, doi: 10.1093/ehjqcco/qcaa071, indexed in Pubmed: 32857835.
- Wosik J, Clowse MEB, Overton R, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on patterns of outpatient cardiovascular care. *Am Heart J.* 2021; 231: 1–5, doi: 10.1016/j.ahj.2020.10.074, indexed in Pubmed: 33137309.
- Fersia O, Bryant S, Nicholson R, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on cardiology services. *Open Heart.* 2020; 7(2): e001359, doi: 10.1136/openhrt-2020-001359, indexed in Pubmed: 32855212.
- Einstein AJ, Shaw LJ, Hirschfeld C, et al. International impact of COVID-19 on the diagnosis of heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2021; 77: 173–185, doi: 10.1016/j.jacc.2020.10.054, indexed in Pubmed: 33446311.
- Lai PH, Lancet EA, Weiden MD, et al. Characteristics associated with out-of-hospital cardiac arrests and resuscitations during the novel coronavirus disease 2019 pandemic in New York City. *JAMA Cardiol.* 2020; 5(10): 1154–1163, doi: 10.1001/jamacardio.2020.2488, indexed in Pubmed: 32558876.
- Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. Lombardia CARE researchers. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J.* 2020; 41(32): 3045–3054, doi: 10.1093/eurheartj/ehaa508, indexed in Pubmed: 32562486.
- Marijon E, Karam N, Jost D, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health.* 2020; 5(8): e437–e443, doi: 10.1016/S2468-2667(20)30117-1, indexed in Pubmed: 32473113.
- Tracking covid-19 excess deaths across countries. *The Economist.* <https://www.economist.com/graphic-detail/coronavirus-excess-deaths-tracker> (6.01.2021).
- Report on deaths in Poland in 2020. Ministry of Health. <https://www.gov.pl/web/zdrowie/raport-o-zgonach-w-polsce-w-2020-r> (19.02.2021).
- Baden LR, El Sahly HM, Essink B, et al. COVE Study Group. Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. *N Engl J Med.* 2021; 384(5): 403–416, doi: 10.1056/NEJMoa2035389, indexed in Pubmed: 33378609.
- Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. C4591001 Clinical Trial Group. Safety and efficacy of the bnt162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med.* 2020; 383(27): 2603–2615, doi: 10.1056/NEJMoa2034577, indexed in Pubmed: 33301246.
- Benenson S, Oster Y, Cohen MJ, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine effectiveness among health care workers. *N Engl J Med.* 2021; 384(18): 1775–1777, doi: 10.1056/NEJM2101951, indexed in Pubmed: 33755373.
- Nowak B, Szymański P, Pańkowski I, et al. Clinical characteristics and short-term outcomes of patients with coronavirus disease 2019: a retrospective single-center experience of a designated hospital in Poland. *Pol Arch Intern Med.* 2020; 130(5): 407–411, doi: 10.20452/pamw.15361, indexed in Pubmed: 32420710.