

Echokardiograficzne badanie przezklatkowe u dorosłych — wytyczne Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego

Transthoracic echocardiography in adults — guidelines of the Working Group on Echocardiography of the Polish Cardiac Society

Piotr Lipiec¹, Janusz Bąk², Wojciech Braksator³, Marcin Fijałkowski⁴, Andrzej Gackowski⁵, Zbigniew Gąsior⁶, Jarosław D. Kasprzak¹, Anna Klisiewicz⁷, Mirosław Kowalski⁷, Tomasz Kukulski⁸, Katarzyna Mizia-Stec⁶, Edyta Płońska-Gościński⁹, Piotr Pruszczyk³, Bożena Sobkowicz¹⁰, Piotr Szymański⁷, Andrzej Szyszka¹¹, Olga Trojnarśka¹¹, Andrzej Wysokiński¹², Piotr Hoffman⁷

¹Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Łódź; ²Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2 w Rzeszowie, Rzeszów; ³Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa; ⁴Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk; ⁵Uniwersytet Jagielloński, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków; ⁶Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice; ⁷Instytut Kardiologii, Warszawa; ⁸Śląski Uniwersytet Medyczny, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze; ⁹Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin; ¹⁰Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok; ¹¹Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Poznań; ¹²Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin

Abstract

This document presents current Polish guidelines on the clinical use of transthoracic echocardiography, including stress examinations, in adult patients. The examinations with pocket-size imaging devices are also discussed. The authors present recommendations regarding indications and contraindications, staff and equipment requirements, patient preparation and information, examination protocol, reporting and reimbursement.

Key words: transthoracic echocardiography, stress echocardiography, guidelines, pocket-size imaging devices

Kardiol Pol 2018; 76, 2: 488–493

1. WSTĘP

Echokardiografia ma ugruntowaną pozycję jako podstawowa technika obrazowania w kardiologii, a jej znajomość jest niezbędnym elementem szkolenia każdego lekarza specjalizującego się w tej dziedzinie. Jednocześnie dynamiczny rozwój diagnostyki kardiologicznej nakazuje ciągłą aktualizację dokumentów standaryzujących właściwe użycie poszczególnych narzędzi, w tym echokardiografii. Te uwarunkowania stały się podstawą przygotowania niniejszych wytycznych, które stanowią aktualizację rekomendacji Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (SEPTK) z 2007 roku [1] i 2011 roku [2] i których celem jest podsumowanie wymogów dotyczących wykonywania oraz interpretacji przezklatkowych badań echokardiograficznych (w tym badań obciążeniowych) w Polsce. Opracowanie to z założenia ma bardzo zwięzły i normatywny charakter — szersze i bardziej edukacyjne omówienie

poszczególnych aspektów można znaleźć w opublikowanym w 2017 roku podręczniku SEPTK „Echokardiografia kliniczna” [3]. Natomiast rekomendacje dotyczące echokardiografii przezprzetykowej i nowych technik echokardiograficznych są przedmiotem oddzielnych dokumentów przygotowanych przez Sekcję Echokardiografii.

2. TYPY PRZEKŁATKOWYCH BADAŃ ECHOKARDIOGRAFICZNYCH

Z powodu odmiennych wymogów, możliwości i ograniczeń dla potrzeb niniejszych wytycznych należy wyróżnić następujące typy przezklatkowych badań echokardiograficznych:

- typ 1 — pełne spoczynkowe badanie echokardiograficzne;
- typ 2 — ukierunkowane spoczynkowe badanie echokardiograficzne wykonywane aparatem innym niż aparat

Adres do korespondencji:

Prof. dr hab. n. med. Piotr Lipiec, Katedra Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Wojewódzki Specjalistyczny Szpital im. dr. Wł. Biegańskiego, ul. Książewicza 1/5, 91–347 Łódź, e-mail: lipiec@ptkardio.pl

Kardiologia Polska Copyright © Polskie Towarzystwo Kardiologiczne 2018

- kieszonkowy, w tym przezklatkowe monitorowanie procedur inwazyjnych;
- typ 3 — skrócone spoczynkowe badanie echokardiograficzne wykonywane aparatem kieszonkowym; badanie takie jest rozszerzeniem badania przedmiotowego i nie może być traktowane jako osobna procedura diagnostyczna;
 - typ 4 — badanie obciążeniowe.

Jako dodatkową procedurę wyróżnia się interpretację badania wykonanego przez innego operatora (zgodnie z wytycznymi dla badań typu 1–4) i zarejestrowanego cyfrowo.

3. MIEJSCE WYKONYWANIA PRZEZKŁATKOWYCH BADAŃ ECHOKARDIOGRAFICZNYCH

Badania typu 1 i 2 standardowo powinny być wykonywane w odpowiednio wyposażonej pracowni echokardiograficznej. W uzasadnionych klinicznie indywidualnych przypadkach mogą zostać wykonane poza pracownią echokardiograficzną. Przezklatkowe monitorowanie procedur interwencyjnych odbywa się w dedykowanych salach zabiegowych.

W każdym szpitalu, w którym znajduje się oddział kardiologiczny, powinna znajdować się pracownia echokardiograficzna umożliwiająca wykonanie spoczynkowych badań echokardiograficznych typu 1 i 2. Sposób organizacji sal zabiegowych powinien umożliwiać właściwe warunki do wykonywania badań typu 2.

Badania typu 3 są wykonywane przy łóżku pacjenta.

Badania typu 4 mogą być wykonywane jedynie w odpowiednio wyposażonej pracowni echokardiograficznej.

Pracownie powinny ubiegać się o certyfikację SEPTK potwierdzającą właściwe kwalifikacje oraz dbałość o zgodność wykonywanych badań z wytycznymi.

4. SPRZĘT DO WYKONYWANIA PRZEZKŁATKOWYCH BADAŃ ECHOKARDIOGRAFICZNYCH

Badania typu 1, 2 i 4 są wykonywane aparatami echokardiograficznym zapewniającymi następujące tryby obrazowania: *M-mode*, obrazowanie dwuwymiarowe (2D) w skali szarości, obrazowanie harmoniczne, dopler fali pulsacyjnej i fali ciągłej, dopler kolorowy, dopler tkankowy, pozwalającymi na archiwizację rejestrowanych obrazów (preferowany zapis cyfrowy) oraz wyposażonymi w oprogramowanie do analizy ilościowej badań serca i w moduł EKG. Dodatkowo niezbędne jest, by w przypadku badań obciążeniowych aparat był wyposażony w dedykowane oprogramowanie do badań obciążeniowych umożliwiające cyfrową sekwencyjną rejestrację predefiniowanych projekcji i ich następczą analizę.

Badania typu 3 są wykonywane aparatami kieszonkowymi, które nie zapewniają wszystkich trybów obrazowania.

Niezbędnym wyposażeniem pracowni w przypadku badań obciążeniowych jest 12-odprowadzeniowy aparat EKG, aparat do mierzenia ciśnienia tętniczego i bezpośredni dostęp do zestawu reanimacyjnego. Zależnie od stosowanego

protokołu obciążeniowego konieczna jest pompa infuzyjna, cykloergometr rowerowy, bieżnia ruchoma lub programator do implantowanego stymulatora.

Interpretacja badań zarejestrowanych przez innego operatora (spełniającego wymagania podane w punkcie 5) powinna się odbywać z zastosowaniem aparatu echokardiograficznego lub dedykowanej stacji roboczej.

5. PERSONEL WYKONUJĄCY PRZEZKŁATKOWE BADAŃ ECHOKARDIOGRAFICZNE

Zaleca się, aby badania typu 1 i 2 były wykonywane przez kardiologów posiadających akredytację indywidualną SEPTK. Dopuszczalne jest wykonywanie badań typu 1 i 2 przez specjalistów chorób wewnętrznych posiadających akredytację indywidualną SEPTK i kardiologów bez akredytacji indywidualnej SEPTK. Badania typu 4 oraz interpretacja badań zarejestrowanych przez innego operatora powinny być wykonywane przez kardiologów posiadających akredytację indywidualną SEPTK. Wymagania dotyczące akredytacji zawarte są w Regulaminie Akredytacji SEPTK. Kardiolodzy wykonujący badania echokardiograficzne jako znaczącą część swojej praktyki są zobowiązani ubiegać się o akredytację indywidualną SEPTK potwierdzającą ponadprzeciętne kwalifikacje oraz dbałość o zgodność wykonywanych badań z wytycznymi.

Przy badaniach obciążeniowych oprócz lekarza wykonującego badanie powinna być dodatkowo obecna przeszkolona pielęgniarka lub drugi lekarz.

Ponieważ badania typu 3 stanowią rozszerzenie badania przedmiotowego, mogą być wykonywane przez lekarzy różnych specjalności lub w trakcie szkolenia specjalizacyjnego, pod warunkiem odbycia udokumentowanego przeszkolenia z podstaw echokardiografii i obsługi aparatu pod nadzorem akredytowanego echokardiografisty.

6. WSKAZANIA I PRZECIWSKAZANIA DO WYKONANIA PRZEZKŁATKOWEGO BADAŃ ECHOKARDIOGRAFICZNEGO

Echokardiograficzne badania przezklatkowe są elementem diagnostyki chorób układu sercowo-naczyniowego, monitorowania ich przebiegu i oceny rokowania. Szczegółowe omówienie miejsca przezklatkowych badań echokardiograficznych w ocenie pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego lub ich podejrzeniem przekracza ramy niniejszego opracowania — można je znaleźć w podręczniku SEPTK „Echokardiografia kliniczna” z 2017 roku [3], „Algorytmach nieinwazyjnej diagnostyki obrazowej w kardiologii” Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, aktualnych wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego [4–13] i aktualnych wytycznych Europejskiej Asocjacji Obrazowania Sercowo-Naczyniowego [14].

Przeciwwskazaniami do wykonania spoczynkowego badania echokardiograficznego (typu 1, 2 i 3) są: brak zgody pacjenta (nie dotyczy pacjentów nieprzytomnych), brak sprzętu spełniającego wyżej wymienione wymagania oraz brak odpowiednio przeszkolonego personelu.

Przeciwwskazania do badania obciążeniowego oprócz powyższych przeciwwskazań do badania spoczynkowego obejmują też niestabilność kliniczną i hemodynamiczną (w tym niestabilną chorobę wieńcową, zdekompensowaną niewydolność serca, niewyrównane nadciśnienie tętnicze) oraz stany uniemożliwiające zastosowanie wybranego protokołu obciążeniowego (w przypadku dobutaminy m.in. groźne arytmie komorowe w wywiadzie, w przypadku dipirydamolu i adenozyiny m.in. bloki przedsionkowo-komorowe II° lub III°, istotna hipotonia tętnicza i astma oskrzelowa, w przypadku atropiny m.in. jaskra z wąskim kątem przesączania). Ponadto zła techniczna jakość rejestrowanych obrazów uniemożliwiająca ocenę granicy wsierdza co najmniej dwóch segmentów mięśnia lewej komory jest przeciwwskazaniem do wykonania badania obciążeniowego wymagającego oceny kurczliwości mięśnia sercowego, jeśli niemożliwe jest zastosowanie środka kontrastowego.

7. WYKONANIE BADANIA

7.1. Planowanie badania

W planie aktywności pracowni echokardiograficznej na badanie typu 1 z opisem powinno zostać przeznaczony co najmniej 30 minut. Planowane badanie typu 4 (obciążeniowe) wraz z przygotowaniem pacjenta i sprzętu powinno obejmować 60 minut. Czas przeznaczony na badania typu 2 i 3 jest determinowany sytuacją kliniczną i decyzją lekarza wykonującego badanie.

7.2. Przygotowanie do badania

Przed wykonaniem badania echokardiograficznego należy zapoznać się ze wskazaniami do badania i dostępną dokumentacją medyczną pacjenta. Konieczna jest znajomość wzrostu i masy ciała pacjenta w celu wyliczenia pola powierzchni ciała. Przed wykonaniem badania typu 4 (obciążeniowego) niezbędne jest zapoznanie się z aktualnym wynikiem spoczynkowego badania echokardiograficznego, a w przypadku braku takiego wyniku konieczne jest wykonanie badania typu 1. Przed badaniem typu 4 należy uzyskać pisemną zgodę na badanie (jeśli wcześniej nie została uzyskana przez lekarza kierującego na badanie).

Przed badaniem typu 3 pacjent powinien być poinformowany, że nie zastępuje ono badania echokardiograficznego typu 1 czy 2.

Podłączenie elektrod EKG aparatu echokardiograficznego umożliwiające uzyskanie czytelnego sygnału EKG na monitorze aparatu jest niezbędne w przypadku badań typu 1 i 4 oraz zalecane w przypadku badań typu 2.

7.3. Archiwizacja uzyskiwanych obrazów

W trakcie przezklatkowych badań echokardiograficznych konieczna jest archiwizacja rejestrowanych obrazów wraz z danymi pacjenta umożliwiającymi jego późniejszą identyfikację (zalecany jest zapis cyfrowy ruchomych obrazów, a w przypadku badań typu 4 jest on konieczny):

- w trakcie badania typu 1, 2 i 3 należy archiwizować obrazy uzasadniające opis;

- w trakcie badania typu 4 należy archiwizować niezbędne dla interpretacji badania obrazy rejestrowane na każdym etapie testu obciążeniowego, przy czym w przypadku badań wykonywanych w celu oceny niedokrwienia/żywności mięśnia sercowego zaleca się stosowanie predefiniowanych protokołów zapisu poszczególnych projekcji, podczas gdy w badaniach wykonywanych w innych celach (np. ocena wady zastawkowej) dopuszcza się swobodną rejestrację.

Archiwizowane w trakcie badania obrazy powinny być przechowywane zgodnie z aktualnymi wymogami prawnymi archiwizacji danych medycznych.

7.4. Przebieg i zakres badania

7.4.1. Badanie typu 1

Pełne, spoczynkowe badanie echokardiograficzne powinno obejmować następujące projekcje rejestrowane techniką echokardiografii 2D:

- przymostkowe w osi długiej: lewej komory, drogi napływu prawej komory i drogi odpływu prawej komory;
- przymostkowe w osi krótkiej: naczyniową, na poziomie zastawki aortalnej, na poziomie zastawki mitralnej i na poziomie mięśni brodawkowatych;
- koniuszkowe: 4-jamową, 3-jamową, 2-jamową i 5-jamową;
- podmostkowe: 4-jamową, 5-jamową;
- podmostkowe poprzeczne na poziomach: zastawki aortalnej, mitralnej i na poziomie mięśni brodawkowatych;
- nadmostkową w osi długiej i poprzecznej łuku aorty.

Ponadto w uzasadnionych przypadkach można stosować dodatkowe projekcje (jak prawa przymostkowa) i projekcje zmodyfikowane.

W każdej z uzyskiwanych projekcji należy ocenić morfologię i funkcję struktur serca, w tym z zastosowaniem techniki doplerowskiej. Dane rejestrowane techniką doplerowską (fali pulsacyjnej, fali ciągłej, doplera tkankowego, doplera kolorowego) powinny obejmować:

- pomiar maksymalnych prędkości i ocenę kształtu spektrum prędkości przepływu krwi przez ujścia zastawkowe;
- pomiary prędkości i całek prędkości przepływu krwi w czasie w wybranych lokalizacjach niezbędne do obliczeń hemodynamicznych, np. objętości wyrzutowej lewej komory;
- ocenę niedomykalności;
- ocenę przepływów w dostępnych odcinkach wielkich naczyń: aorta, tętnica płucna, żyły główne;
- dane z doplera tkankowego niezbędne do oceny funkcji skurczowej i rozkurczowej;
- ocenę ewentualnych nieprawidłowych przepływów w obrębie struktur serca i wielkich naczyń, ocenę ujść tętnic wieńcowych.

Dane rejestrowane techniką *M-mode* powinny obejmować ocenę ruchu struktur wymagających dodatkowej analizy tą techniką.

W pracowniach echokardiograficznych dysponujących zaawansowanymi technikami obrazowania spoczynkowe badanie echokardiograficzne powinno zostać w uzasadnionych przypadkach poszerzone o obrazowanie trójwymiarowe, technikę śledzenia markerów akustycznych i badanie kontrastowe — szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w przygotowywanych obecnie przez SEPTK wytycznych dotyczących zastosowania nowoczesnych technik echokardiograficznych.

Zakres badania typu 1 może zostać poszerzony o dodatkowe dane istotne dla oceny stwierdzanych patologii na podstawie decyzji lekarza wykonującego badanie.

7.4.2. Badanie typu 2 i 3

Projekcje i dane rejestrowane w trakcie badania typu 2 i 3 są uzależnione od sytuacji klinicznej i decyzji lekarza wykonującego badanie.

7.4.3. Badanie typu 4

Wybór protokołu obciążeniowego zależy od wskazania do badania u danego pacjenta, obecności ewentualnych przeciwwskazań do konkretnego typu protokołu obciążeniowego, dostępności protokołów w danym ośrodku oraz doświadczenia osoby wykonującej badanie. Szczegółowe informacje na temat poszczególnych protokołów obciążeniowych można znaleźć w opublikowanym w 2017 roku podręczniku SEPTK „Echokardiografia kliniczna” [3].

Niezależnie od stosowanego protokołu obciążeniowego konieczny jest pomiar ciśnienia tętniczego w fazie przygotowania, na każdym etapie obciążenia i w fazie odpoczynku oraz zapis 12-odprowadzeniowego EKG na co najmniej trzech etapach: w fazie przygotowania, na szczycie obciążenia i w fazie odpoczynku. Ponadto optymalnie 12-odprowadzeniowe EKG powinno być rejestrowane na każdym etapie protokołu obciążeniowego, ale dopuszcza się też monitorowanie EKG na podstawie jednego odprowadzenia widocznego na ekranie monitora aparatu echokardiograficznego. Dodatkowo niezależnie od rejestracji i archiwizacji na każdym etapie obciążenia wymienionych poniżej obrazów echokardiograficznych, należy w sposób ciągły monitorować obraz echokardiograficzny.

W przypadku badań wykonywanych w celu oceny niedokrwienia/żywności mięśnia sercowego obrazy rejestrowane pod koniec każdego etapu powinny obejmować projekcje umożliwiające ocenę globalnej i regionalnej funkcji skurczowej lewej komory:

- koniuszkowa 4-jamowa;
- koniuszkowa 2-jamowa;
- przymostkowa w osi długiej lewej komory i/lub koniuszkowa 3-jamowa;
- przymostkowa w osi krótkiej na poziomie mięśni brodawkowatych (oraz ewentualnie na poziomie zastawki mitralnej i na poziomie segmentów koniuszkowych).

W wybranych przypadkach możliwa jest również rejestracja projekcji podmostkowych odpowiadających niektórym z wyżej wymienionych projekcji. Analiza wyniku badania opiera się na pomiarach objętości i frakcji wyrzutowej lewej komory z wykorzystaniem zmodyfikowanej dwupłaszczyznowej techniki Simpsona na każdym etapie oraz na zestawieniu projekcji zarejestrowanych na kolejnych etapach badania na ekranie monitora podzielonym na cztery części i wizualnym porównaniu kurczliwości każdego segmentu mięśnia lewej komory (preferowany jest model 16-segmentowy).

W pracowniach echokardiograficznych dysponujących zaawansowanymi technikami obrazowania badanie obciążeniowe może zostać w uzasadnionych przypadkach poszerzone o obrazowanie trójwymiarowe, technikę śledzenia markerów akustycznych i badanie kontrastowe — szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w przygotowywanych obecnie przez SEPTK wytycznych dotyczących zastosowania nowoczesnych technik echokardiograficznych.

Obrazy rejestrowane w trakcie badań obciążeniowych wykonywanych z innych wskazań (np. w celu oceny wad zastawkowych) powinny obejmować powyższe projekcje umożliwiające ocenę funkcji skurczowej lewej komory oraz obrazy niezbędne dla oceny aspektów morfologii i funkcji kluczowych w danej patologii, w tym dane rejestrowane technikami dopplerowskimi. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w opublikowanych w 2016 roku wytycznych EACVI/ASE dotyczących zastosowania echokardiografii obciążeniowej poza chorobą wieńcową [15].

7.5. Informacja dla pacjenta i lekarza prowadzącego po zakończeniu badania, opieka nad pacjentem po badaniu

Po badaniu pacjent powinien zostać poinformowany o wyniku w sposób i w zakresie umożliwiającym jego zrozumienie.

W przypadku stwierdzenia w badaniu echokardiograficznym nieprawidłowości świadczących o bezpośrednim zagrożeniu życia pacjenta i wymagających interwencji w trybie nagłym lub pilnym, lekarz wykonujący badanie, oprócz niezwłocznego sporządzenia jego opisu, jest zobowiązany do bezpośredniego poinformowania lekarza prowadzącego lub kierującego o wyniku badania (w przypadku pacjentów hospitalizowanych) i do przekazania pacjenta personelowi medycznemu zapewniającemu dalszą opiekę (w przypadku pacjentów hospitalizowanych i ambulatoryjnych).

Pacjent ambulatoryjny powinien pozostać w ośrodku przez okres minimum 30 minut po badaniu typu 4.

7.6. Opis badania

Opis każdego przezklatkowego badania echokardiograficznego powinien zostać sporządzony niezwłocznie po jego zakończeniu. W przypadku badań typu 1, 2 i 4 preferowana jest forma wydruku komputerowego opisu ze względu na większą czytelność i możliwość cyfrowej archiwizacji. Forma opisu

badania numer 3 (odręczna lub wydruk komputerowy) zależy od formy opisu wyniku badania przedmiotowego. Autoryzowanie i archiwizowanie opisów oraz ich wydawanie pacjentowi powinno przebiegać zgodnie z obowiązującymi przepisami regulującymi postępowanie z dokumentacją medyczną.

7.6.1. Badanie typu 1

Opis badania powinien zawierać:

1. Dane identyfikacyjne pacjenta (w tym optymalnie PESEL), wiek, wzrost, masę ciała, pole powierzchni ciała.
 2. Opis ewentualnych szczególnych warunków hemodynamicznych lub innych aspektów klinicznych, które mogą wpływać na obserwowane i opisywane zjawiska, np. tachykardia, badanie w trakcie bólu, badanie u pacjenta wentylowanego mechanicznie.
 3. Opis ewentualnych trudnych warunków technicznych badania lub innych aspektów utrudniających lub uniemożliwiających interpretację, np. suboptymalna jakość okna akustycznego, badanie w pozycji wymuszonej, brak współpracy z pacjentem.
 4. Podstawowe pomiary wielkości jam serca i wielkich naczyń oraz grubości ścian (zalecane są pomiary przy zastosowaniu techniki dwuwymiarowej; w odpowiednio wyposażonych pracowniach i w uzasadnionych przypadkach dla pomiarów objętości preferowana jest technika trójwymiarowa) wykonane w następujących projekcjach:
 - przymostkowych: wymiary lewej komory (końcoworozkurczowy i końcowoskurczowy), lewego przedsionka (końcowoskurczowy), aorty wstępującej (końcoworozkurczowy), prawej komory (końcoworozkurczowy) i pnia płucnego (końcoworozkurczowy), grubość przegrody międzykomorowej i tylnej ściany lewej komory (końcoworozkurczowa);
 - koniuszkowych: objętości lewej komory (końcoworozkurczowa i końcowoskurczowa), wymiaru podstawnego prawej komory (końcoworozkurczowy), pola prawego przedsionka (końcowoskurczowy), wskaźnika objętości lewego przedsionka (końcowoskurczowy);
 - podmostkowych: żyły głównej dolnej i jej zapadalności wdechowej;
 - nadmostkowych: aorty w łuku.
- W przypadku stwierdzenia patologii opis badania, oprócz wyżej wymienionych podstawowych pomiarów, powinien obejmować szczegółowe pomiary pozwalające opisać morfologię nieprawidłowych struktur np. w przypadku aortopatii pomiary aorty na wszystkich dostępnych poziomach.
5. Opis morfologii i funkcji zastawek z uwzględnieniem oceny dopplerowskiej. W warunkach prawidłowych opis powinien zawierać pomiary prędkości przepływu przez wszystkie zastawki. W przypadku wad zastawkowych konieczny jest szczegółowy opis morfologii zastawki, mechanizmu i podejrzewanej etiologii wady oraz opis

ilościowej oceny dopplerowskiej wady z uwzględnieniem parametrów pomocniczych.

6. Opis regionalnej funkcji skurczowej lewej i prawej komory (w tym cechy dyssynchronii) oraz wyniki pomiarów parametrów funkcji globalnej:
 - dla lewej komory — frakcja wyrzutowa oceniana z wykorzystaniem zmodyfikowanej dwupłaszczyznowej techniki Simpsona i ewentualne parametry dodatkowe, np. globalne odkształcenie podłużne (GLS).
 - dla prawej komory — przemieszczenie skurczowe pierścienia trójdzielnego (TAPSE) lub jego prędkość (S') i ewentualne parametry dodatkowe, np. zmiana pola w projekcji koniuszkowej czterojamowej (FAC).
7. Opis funkcji rozkurczowej lewej komory.
8. Opis osierdzia.
9. Ewentualne dodatkowe parametry dopplerowskie pozwalające na ocenę obserwowanych warunków hemodynamicznych, np. szacowanie ciśnień w krążeniu płucnym, wielkości przecieków.
10. Ewentualne istotne dodatkowe informacje, w tym: nieprawidłowości obserwowane poza sercem, np. płyn w jamie opłucnej oraz informacje dotyczące ewentualnej konieczności zastosowania mniej typowych projekcji dla uzyskania danych umieszczonych w wyniku (np. zastosowanie prawej projekcji przymostkowej w celu uzyskania pomiaru gradientu przez zastawkę aortalną).
11. Wnioski zawierające podsumowanie obserwowanego obrazu morfologii i funkcji serca, włącznie z ewentualnymi zaleceniami dotyczącymi dalszej diagnostyki obrazowej w przypadku wątpliwości w interpretacji obrazu.

7.6.2. Badanie typu 2

Opis badania powinien zawierać:

1. Dane identyfikacyjne pacjenta, wiek, wzrost, masę ciała, pole powierzchni ciała.
2. Informację, że badanie miało charakter ukierunkowany oraz opis celu badania.
3. Opis ewentualnych szczególnych warunków hemodynamicznych lub innych aspektów klinicznych, które mogą wpływać na obserwowane i opisywane zjawiska, np. tachykardia, badanie w trakcie bólu, badanie u pacjenta wentylowanego mechanicznie.
4. Opis ewentualnych trudnych warunków technicznych badania lub innych aspektów utrudniających lub uniemożliwiających interpretację, np. suboptymalna jakość okna akustycznego, badanie w pozycji wymuszonej, brak współpracy z pacjentem.
5. Pozostałe informacje wymienione w punkcie 7.6.1 w takim zakresie, w jakim znalazły się one w protokole ukierunkowanego badania.
6. Wnioski z badania zawierające syntetyczną interpretację wyniku.

7.6.3. Badanie typu 3

Opis badania powinien być zawarty w opisie badania przedmiotowego lub w bezpośredniej łączności z nim. Opis badania typu 3 powinien zawierać informację, że badanie zostało wykonane aparatem kieszonkowym. Ponadto opis badania powinien zawierać dane wymienione w punkcie 7.6.1 w takim zakresie, w jakim znalazły się one w protokole tego skróconego badania wykonywanego aparatem kieszonkowym.

7.6.4. Badanie typu 4

Opis badania powinien zawierać:

1. Dane identyfikacyjne pacjenta (w tym optymalnie PESEL), wiek, wzrost, masę ciała, pole powierzchni ciała.
2. Informacje na temat zastosowanego protokołu obciążeniowego, osiągniętego obciążenia i powodu ewentualnego wcześniejszego przerwania badania.
3. Wartości ciśnienia tętniczego i częstości akcji serca co najmniej w trakcie spoczynku i na szczycie obciążenia.
4. Informacje na temat ewentualnych dolegliwości zgłaszanych przez pacjenta w trakcie badania (jeśli wykraczają one poza typowe odczucia związane z zastosowaniem danego środka farmakologicznego).
5. Informacje na temat ewentualnych zmian w EKG obserwowanych w trakcie badania.
6. Opis spoczynkowego obrazu echokardiograficznego w takim zakresie, jaki był obiektem badania obciążeniowego.
7. Opis zmian obrazu echokardiograficznego w trakcie badania obciążeniowego w zakresie zależnym od wskazania.
8. Wnioski z badania zawierające syntetyczną interpretację wyniku.

7.6.5. Interpretacja badania wykonanego przez innego operatora

Opis konsultacji/interpretacji badania wykonanego przez innego operatora może zostać ograniczony do odpowiedzi na zadane pytania.

8. REFUNDACJA/FINANSOWANIE

Badania typu 1, 2 i 4 oraz interpretacja badania zarejestrowanego przez innego operatora powinny być raportowane jako oddzielne procedury, wyodrębnione z konsultacji kardiologicznej zarówno w ambulatoryjnej opiece specjalistycznej, jak i opiece szpitalnej, podlegające refundacji lub finansowaniu ze źródeł publicznych czy prywatnych. Dotyczy to również monitorowań zabiegów inwazyjnych, które należy wyodrębnić spośród badań typu 2 w celu odmiennej wyceny.

Wycena procedur powinna uwzględniać m.in. koszt pracy wysoko wyspecjalizowanego personelu medycznego, personelu pomocniczego, materiałów zużywalnych, archiwizacji danych, amortyzacji aparatury i funkcjonowania pracowni.

Badania typu 3 stanowiące rozszerzenie badania przedmiotowego nie mogą być raportowane jako oddzielne

procedury podlegające refundacji i finansowaniu ze źródeł publicznych czy prywatnych. Powinny być natomiast uwzględnione w wycenie konsultacji kardiologicznej.

Konflikt interesów: nie zgłoszono

Piśmiennictwo

1. Kasprzak JD, Hoffman P, Płońska-Gościński E, et al. Echokardiografia w praktyce klinicznej – standardy Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego 2007. *Folia Cardiologica Excerpta*. 2007; 2(9): 409–434.
2. Płońska-Gościński E, Gackowski A, Gąsior Z, et al. Rekomendacje 2011 Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotyczące zastosowania echokardiografii obciążeniowej w praktyce klinicznej. *Kardiologia Pol.* 2011; 69(6): 642–648.
3. Lipiec P, Hoffman P. (red): *Echokardiografia kliniczna*. Podręcznik Sekcji Echokardiografii PTK. Total Project, Warszawa 2017.
4. Hoffman P, Lipiec P. (red): *Algorytmy nieinwazyjnej diagnostyki obrazowej w kardiologii*. *Kardiologia Pol.* 2017; 75 (supl. VII): S75–S115.
5. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. [2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure]. *Kardiologia Pol.* 2016; 74(10): 1037–1147.
6. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, et al. [2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis]. *Kardiologia Pol.* 2015; 73(11): 963–1027.
7. Galis N, Humbert M, Vachieri JL, et al. [2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension]. *Kardiologia Pol.* 2015; 73(12): 1127–206.
8. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018; 39(2): 119–177, doi: 10.1093/eurheartj/ehx393, indexed in Pubmed: [28886621](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886621/).
9. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. [2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization]. *Kardiologia Pol.* 2014; 72(12): 1253–1379.
10. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. [2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases]. *Kardiologia Pol.* 2014; 72(12): 1169–1252.
11. Elliott PM, Anastakis A, Borger MA, et al. [2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy]. *Kardiologia Pol.* 2014; 72(11): 1054–126.
12. Vahanian A, Alferi O, Andreotti F, et al. [Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012)]. *Kardiologia Pol.* 2012; 70 (supl. VII): S 319–S 372.
13. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Gr, et al. [ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010)]. *Kardiologia Pol.* 2010; 68 (supl. IX): 639–696.
14. Steeds RP, Garbi M, Cardim N, et al. EACVI appropriateness criteria for the use of transthoracic echocardiography in adults: a report of literature and current practice review. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2017; 18(11): 1191–1204, doi: 10.1093/ehjci/jew333, indexed in Pubmed: [28329307](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28329307/).
15. Lancellotti P, Pellikka PA, Budts W, et al. The clinical use of stress echocardiography in non-ischaemic heart disease: recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016; 17(11): 1191–1229, doi: [10.1093/ehjci/jew190](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27880640/), indexed in Pubmed: [27880640](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27880640/).