

# Opieka koordynowana w POZ: interpretacja wyników echokardiografii

## Coordinated care in the practice of a primary care physician: interpretation of echocardiography results



**dr n. med., mgr zdr. publ. Jan W. Pęksa<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Poradnia Kardiologiczna, Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w Krakowie

<sup>2</sup>Podstawowa Opieka Zdrowotna w Krakowie

ORCID: 0000-0001-5474-6439

ISSN 2353-8600; ISSN 1230-4719; nr art. GP.202404.06 © P

### Abstract

Transthoracic echocardiography (TTE) is one of the tests available in Poland as part of coordinated care in primary care. It is non-invasive, safe, and provides a wealth of data describing both the structure and function of the heart. The information obtained during a TTE examination is essential for diagnosing many diseases and is used in the care of patients with various pathologies. One of the most important parameters estimated during TTE is the left ventricular ejection fraction (LVEF). LVEF is the primary measure of the systolic function of the left ventricle, indicating what proportion of blood volume is ejected with each contraction of the heart relative to the end-diastolic volume. This paper discusses the indications for performing a TTE test, the information that can be obtained from it, and the normal values of selected parameters in healthy adult subjects. TTE images obtained during the examination of a 40-year-old patient diagnosed at a cardiology outpatient clinic due to reported palpitations are presented.

**Keywords:** echocardiography, left ventricle ejection fraction, coordinated care, primary care.

### Streszczenie

Przezskłatkowe badanie echokardiograficzne (TTE) jest jednym z badań dostępnych w Polsce w ramach opieki koordynowanej w POZ. Jest to badanie nieinwazyjne i bezpieczne, dostarczające wielu danych opisujących zarówno budowę, jak i funkcjonowanie serca. Uzyskane w trakcie badania TTE informacje są potrzebne do diagnozowania wielu chorób i wykorzystywane w opiece nad pacjentami z różnymi patologiami. Jednym z najważniejszych parametrów szacowanych w trakcie omawianego badania jest frakcja wyrzutowa lewej komory (LVEF). LVEF to główna miara funkcji skurczowej lewej komory, informująca o tym, jaka część objętości krwi jest wyrzucana z każdym skurczem serca w stosunku do objętości końcoworozkurczowej. W pracy omówiono wskazania do wykonania badania TTE, informacje, które mogą zostać dzięki niemu uzyskane oraz zaprezentowano prawidłowe wartości wybranych parametrów u zdrowych dorosłych osób. Przedstawiono obrazy z TTE uzyskane podczas badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej z powodu zgłaszanego uczucia kołatania serca.

**Słowa kluczowe:** echokardiografia, frakcja wyrzutowa lewej komory, opieka koordynowana, podstawowa opieka zdrowotna.

## Wprowadzenie

We współczesnej diagnostyce kardiologicznej oprócz tradycyjnie wykorzystywanych metod, czyli badania podmiotowego (wywiadu z pacjentem) i przedmiotowego (badania fizykalnego), używane są nowsze narzędzia, do których zaliczana jest przezklatkowa echokardiografia (ang. *transthoracic echocardiography* – TTE). Badania echokardiograficzne są najczęściej wykonywane przez specjalistów kardiologii, szczególnie przeszkolonych w tym zakresie. Ważna jest jednak umiejętność interpretacji wyników TTE przez lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej (POZ), którzy kierują pacjentów do dalszej diagnostyki w ramach poradni kardiologicznych [1,2].

**Od 1 października 2022 r. w naszym kraju w POZ w ramach opieki koordynowanej istnieje możliwość zlecenia i wykonywania szeregu badań, które wcześniej były zarezerwowane dla poradni kardiologicznych** i innych poradni specjalistycznych (diabetologicznych, endokrynologicznych, pulmonologicznych oraz nefrologicznych) [3,4].

Do badań z zakresu kardiologii należą m.in.: elektrokardiograficzna (EKG) próba wysiłkowa wykonywana na bieżni ruchomej, 24-, 48- lub 72-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera, 24-godzinna rejestracja ciśnienia tętniczego (ang. *ambulatory blood pressure monitoring* – ABPM), badania USG tętnic szyjnych lub naczyni kończyn dolnych z wykorzystaniem efektu Dopplera, specjalistyczne badania laboratoryjne, w tym oznaczanie poziomu N-końcowego fragmentu mózgowego peptydu natriuretycznego typu B (NT-pro-BNP), poziomu albuminurii, a także badanie ultrasonograficzne serca – TTE. Szkolenia w zakresie implementacji i właściwego wykorzystania opieki koordynowanej w POZ są prowadzone przez Polskie Towarzystwo Medycyny Rodzinnej (PTMR) i Kolegium Lekarzy Rodzinnych w Polsce [3,4,5].

W pracy omówiono wskazania do wykonywania badania TTE, informacje, które mogą zostać

dzięki niemu uzyskane oraz przedstawiono prawidłowe wartości wybranych mierzonych parametrów.

## Wskazania do wykonania badania echokardiograficznego

Echokardiografia, w tym badanie TTE, jest jedną z najważniejszych metod stosowanych we współczesnej diagnostyce kardiologicznej. Najważniejszymi zaletami badania TTE są: nieinwazyjność, bezpieczeństwo, coraz większa dostępność tej metody diagnostycznej, a także mnogość informacji, które można dzięki niej uzyskać. TTE może być wykonywana wielokrotnie u jednego pacjenta, co w części przypadków jest bardzo potrzebne klinicznie. Taka sytuacja występuje np. u chorych z pływem w worku osierdziowym, gdy wskazane jest monitorowanie ilości tego płynu lub u pacjentów z zawałem serca w celu oceny zaburzeń kurczliwości ścian serca [1,2,6].

Najczęściej badanie TTE jest wykonywane, gdy:

- **Pacjent zgłasza nowe objawy mogące wskazywać na chorobę serca**, która może być leczona z wykorzystaniem informacji uzyskanych w trakcie jego wykonania. Do takich objawów należą: uczucie kołatania serca, omdlenia (ang. *syncope*; krótkotrwała utrata przytomności spowodowana przejściowym zmniejszeniem perfuzji mózgowej), stany przedomdleniowe (ang. *presyncope*; nagłe uczucie utraty przytomności bez jej faktycznej utraty, która występuje w omdleniu), duszność wysiłkowa lub bóle w klatce piersiowej związane z wysiłkiem fizycznym, albo bóle niecharakterystyczne. Na obecność schorzenia kardiologicznego mogą wskazywać także arytmie stwierdzone w badaniach EKG lub nowo zdiagnozowane zaburzenia przewodnictwa przedsionkowo-komorowego (bloki przedsionkowo-komorowe) lub śródkomorowego [1,6].
- **Pacjent ma już rozpoznane schorzenie sercowo-naczyniowe**, np. występuje u niego nadciśnienie tętnicze (ang. *hypertension*

- HT), napadowe migotanie przedsionków lub przewlekły zespół wieńcowy **i pozostaje w kontroli kardiologicznej** [1,6].
- **Występują wskazania do przeprowadzenia oceny ryzyka sercowo-naczyniowego u bezobjawowego pacjenta.** Zastosowanie TTE u takich osób obejmuje badania przesiewowe w przypadku osób posiadających krewnych pierwszego stopnia ze zdiagnozowaną kardiomiopatią przerostową (ang. *hypertrophic cardiomyopathy* – HCM), tętniakami lub rozwarstwieniem aorty, pacjentów ze schorzeniami genetycznymi, w tym dotyczącymi tkanki łącznej (np. z zespołem Marfana, zespołem Ehlersa-Danlosa typu IV), a także u sportowców, u których występują zmiany w EKG lub objawy wskazujące na możliwą obecność nieprawidłowości w budowie serca [1,6].
- **Przyłóżkowe badania TTE są wykonywane u chorego leżącego w oddziale szpitalnym.** Wykonuje się je często u pacjentów z ciężkimi schorzeniami, do których należą: podejrzenie zatorowości płucnej, ostre zespoły wieńcowe, podejrzenie nadciśnienia płucnego, niewydolność serca lub niewydolność oddechowa o nieznanym etiologii. Przyłóżkowe badanie TTE w oddziałach intensywnej terapii (OIT) jest w części przypadków wykonane przez pracujących tam anesteziologów i specjalistów intensywnej terapii [1,6].
- **Planowane jest wykonanie u pacjenta określonych procedur**, np. przed przeprowadzeniem zabiegu kardiowersji elektrycznej. Badanie TTE oraz echokardiografia przezprzełykowa (ang. *transesophageal echocardiography* – TEE) mają za zadanie wykluczyć obecność skrzepin w jamach serca przed kardiowersją, szczególnie w uszku lewego przedsionka [1,6].

## Przeciwwskazania do wykonania badań echokardiograficznych

Badanie TTE jest badaniem bardzo bezpiecznym. Z tego względu może być wykonywane również w ta-

kich populacjach pacjentów jak kobiety w ciąży, dzieci oraz osoby zaintubowane, leczone w obrębie OIT. Można więc powiedzieć, że do wykonania TTE nie ma przeciwwskazań. W szczególnych populacjach pacjentów, w zależności od widoczności i warunków anatomicznych, wykonanie TTE wymaga ułożenia pacjenta w niestandardowy sposób lub korzystania ze zmodyfikowanych projekcji. Przeciwwskazania występują natomiast, jeśli chodzi o wykonywanie echokardiografii obciążeniowej i TEE [1,6].

Niektóre z typowych przeciwwskazań do echokardiografii obciążeniowej obejmują: ostry zawał mięśnia sercowego (szczególnie jeśli miał miejsce w kilku ostatnich dniach), niestabilną dławicę piersiową, ciężkie objawowe zwężenie aorty, zdekompenowaną niewydolność serca, zapalenie wsierdzia, niekontrolowane, groźne zaburzenia rytmu serca (szczególnie komorowe), niekontrolowane HT, brak zgody chorego na wykonanie tej procedury [1,7,8]. Badania obciążeniowe przy wykorzystaniu TTE są wykonywane głównie u pacjentów z pośrednim prawdopodobieństwem występowania choroby wieńcowej (15–85%) w celu określenia, jakie jest ryzyko, że u badanej osoby występują istotne zwężenia naczyń wieńcowych oraz przed planowymi zabiegami rewaskularyzacji, aby określić, jaką korzyść z procedur inwazyjnych odniesie dany pacjent [2].

Przeciwwskazania do wykonania badania TEE obejmują przede wszystkim: choroby przełyku, szczególnie zwężenia spowodowane przez guzy, w tym nowotworowe, obecność uchyłków przełyku, podwyższone ryzyko perforacji przełyku lub masywnego krwawienia z przewodu pokarmowego, skazę krwotoczną oraz brak zgody chorego na przeprowadzenie tej procedury. Przed badaniem TEE pacjent nie powinien przez 4–6 godzin spożywać posiłków [1,9,10].

## Zasady wykonywania echokardiografii

**W czasie wykonywania badania TTE pacjent najczęściej leży na lewym boku**, z lewą ręką uniesioną do góry i umieszczoną pod głową, a prawą ręką ułożoną wzdłuż ciała. Taka pozy-

cja ułatwia zobrazowanie struktur serca. Dzięki umieszczeniu lewej ręki pod głową poszerzają się przestrzenie międzyżebrowe. Ponadto w sytuacji, gdy pacjent leży na lewym boku, serce przesuwają się trochę w lewą stronę, do ściany klatki piersiowej [1,11,12].

**Podczas wykonywania badania TTE wykorzystywana jest głowica sektorowa.** Nakłada się na nią żel do ultrasonografii, którego celem jest eliminacja pęcherzyków powietrza mogących zakłócić przenikanie fal ultradźwiękowych przez skórę i tkanki ciała. Dzięki użyciu żelu można uzyskać znacznie lepszej jakości obraz niż nie wykorzystując go. Głowicę przykładają się do przestrzeni międzyżebrowych w określonych miejscach klatki piersiowej, aby uzyskać określone, standardowe projekcje. Badanie TTE trwa zazwyczaj od kilkunastu do kilkadziesiąt minut, w zależności od echogeniczności tkanek pacjenta i liczby stwierdzonych patologii, które muszą być ocenione [1,11,12].

**W części przypadków wykonywana jest echokardiografia kontrastowa z wykorzystaniem wstrząśniętej soli fizjologicznej podawanej dożylnie** (powstają wtedy mikro-pęcherzyki powietrza służące za kontrast) lub specjalnego środka kontrastowego. Takie badanie jest wykorzystywane przede wszystkim do wykrywania przecieków prawo-lewych u pacjentów, u których stwierdzono epizody niedokrwienne. Inne wskazania kliniczne do wykonania echokardiografii kontrastowej obejmują ocenę zaburzeń kurczliwości ścian serca, gdy granice wsierdzia nie są dobrze widoczne lub uwidocznienie obecności skrzepin w koniuszku lewej komory, albo izoechogenicznych guzów serca [1,13].

### Projekcje w echokardiografii

W badaniach TTE wykorzystywane są przede wszystkim następujące projekcje:

- **Przymostkowe.** Projekcję przymostkową w osi długiej uzyskuje się poprzez umieszczenie głowicy po lewej stronie mostka, zazwyczaj w 4.

przestrzeni międzyżebrowej. Głowica USG jest ustawiana prostopadle do ściany klatki piersiowej. Najbliżej głowicy znajduje się prawa komora (ang. *right ventricle* – RV), za nią zlokalizowana jest lewa komora (ang. *left ventricle* – LV), lewy przedsionek (ang. *left atrium* – LA) oraz droga odpływu aorty (z poszczególnymi jej częściami: pierścieniem aortalnym, opuszką i aortą wstępującą). W tej projekcji można dość dobrze ocenić budowę zastawki mitralnej i aortalnej. Prawidłowy wymiar LV w tej projekcji w rozkurczu wynosi 42,0–58,4 mm dla mężczyzn, a 37,8–52,2 mm dla kobiet. Prawidłowy wymiar RV w tej projekcji wynosi natomiast 21–35 mm, niezależnie od płci. Aktualnie dla określenia czy LA ma prawidłową wielkość, kluczowe jest obliczenie objętości LA, która powinna u zdrowej osoby wynosić  $\leq 34 \text{ ml/m}^2$ . Projekcję przy-mostkową w osi krótkiej uzyskuje się poprzez ustawienie sondy pod kątem  $90^\circ$  w stosunku ustawienia w osi długiej, rotując sondę zgodnie z ruchem wskazówek zegara. W tej osi, w zależności od płaszczyzny przekroju, uzyskuje się poprzeczny przekrój RV i LV, a także dwóch mięśni brodawkowatych. Można również uwidocznienie zastawkę aortalną, ocenić liczbę jej płatków, zobrazować drogę odpływu z RV oraz oszacować szerokość pnia płucnego. Pień płucny wraz z rozgałęzieniami tworzy w TTE charakterystyczny obraz litery „Y” [1,12,14]. Na rycinach 1, 2 i 3 przedstawiono obrazy echokardiograficzne uzyskane podczas badania 40-letniej kobiety z HT, leczonej antagonistą kanału wapniowego, która została skierowana do poradni kardiologicznej w celu przeprowadzenia diagnostyki nawracających odczuwanych kołatań serca.

- **Koniuszkowe.** Są one uzyskiwane dzięki umieszczeniu głowicy koło lewej brodawki sutkowej w przypadku mężczyzn oraz pod lewą pierś u kobiet. Sonda powinna być skierowana dogłównie, zgodnie z osią podłużną serca i w kierunku prawego ramienia pacjenta. Wyjściową projekcją jest projekcja

koniuszkowa 4-jamowa, dzięki której można dobrze uwidocznnić RV, LV, LA, prawy przedsionek (ang. *right atrium* – RA), zastawkę mitralną i trójdzielną. Odpowiednia rotacja głowicy, przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, umożliwi uzyskanie projekcji koniuszkowej 2-jamowej (ukazuje LV, LA i zastawkę mitralną) oraz projekcji 3-jamowej (obrazuje LV, LA, aortę i zastawki – mitralną i aortalną; jest to projekcja bardzo podobna do przymostkowej w osi długiej). Dzięki wykorzystaniu różnych projekcji przymostkowych i koniuszkowych może zostać oceniona odcinkowa kurczliwość danych ścian i segmentów serca, co jest szczególnie ważne w przypadku pacjentów z ostrymi i przewlekłymi zespołami wieńcowymi. Odchylając głowicę, uzyskuje się projekcję koniuszkową 5-jamową. W tej projekcji widoczne są RV, LV, RA, LA oraz aorta [1,12,14]. Na rycinach 4, 5 i 6 przedstawiono obrazy echokardiograficzne uzyskane podczas badania 40-letniej pacjentki opisanej powyżej.

- **Podżebrza (podmostkowa)** – uzyskanie tej projekcji umożliwia zobrazowanie RV, LV, RA, LA, lewego płata wątroby i żyły głównej dolnej (ang. *inferior vena cava* – IVC). W czasie badania TTE oceniana jest wielkość IVC i zapadalność tego naczynia związana z oddychaniem (w warunkach fizjologicznych IVC powinna wynosić < 2,1 cm i zapadać się > 50% w trakcie cyklu oddechowego). Ocenia się także ciągłość przegrody międzyprzedsionkowej [1,12,15]. Na rycinach 7 i 8 przedstawiono obrazy z TTE uzyskane podczas badania pacjentki opisanej powyżej.
- **Nadmostkowa** – podczas uzyskiwania tej projekcji pacjent powinien leżeć płasko, na plecach. Powinien mieć uniesiony podbródek i głowę skierowaną lekko w lewą stronę. Głowica jest umieszczana we wcięciu szyjnym mostka. Ta projekcja umożliwia przede wszystkim ocenę szerokości aorty wstępującej (prawidłowo jej wymiar to 22–36 mm) i jej łuku (fizjologiczny wymiar to także 22–36 mm) [1,16–18].

## Frakcja wyrzutowa lewej komory

**Frakcja wyrzutowa lewej komory** (ang. *left ventricle ejection fraction* – LVEF) **jest główną miarą funkcji skurczowej LV**. LVEF stanowi ułamek objętości LV wyrzucanej w czasie skurczu (objętości wyrzutowej; ang. *stroke volume* – SV) w stosunku do objętości krwi w komorze pod koniec rozkurczu (objętości końcoworozkurczowej; ang. *end-diastolic volume* – EDV). Wzór na jej obliczenie to:  $LVEF = (SV / EDV) * 100\%$ . Można obliczać także frakcję wyrzutową prawej komory, jednak ten parametr jest znacznie rzadziej wykorzystywany [19,20].

Jeśli chodzi o LVEF, to według wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego z 2021 r. dotyczących diagnostyki i leczenia ostrej oraz przewlekłej niewydolności serca, a także według zaleceń ekspertów Amerykańskiego Towarzystwa Kardiologicznego można wyróżnić:

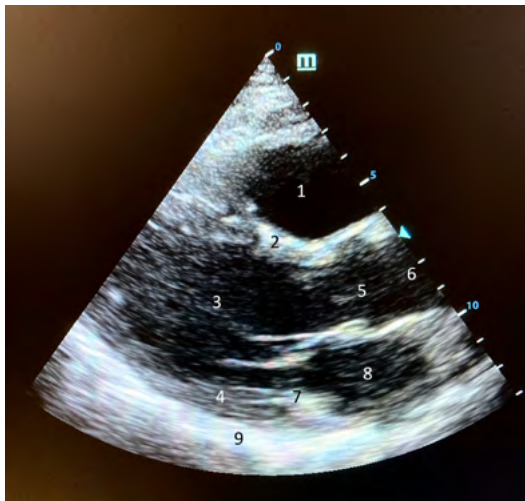
- prawidłową, zachowaną LVEF, gdy wynosi ona  $\geq 50\%$ ;
- łagodnie obniżoną LVEF, gdy jej wartość to 41%–49%;
- obniżoną LVEF, gdy wynosi ona  $\leq 40\%$  [21,22].

Zmiany w zakresie LVEF są często wykorzystywane do obserwacji stanu pacjentów i do przeprowadzania ewaluacji skuteczności wdrożonego leczenia farmakologicznego oraz nefarmakologicznego. Wartość LVEF jest skorelowana z przeżyciem pacjenta. Należy pamiętać, że nawet jeśli wartość LVEF jest prawidłowa ( $\geq 50\%$ ), to ogólna czynność serca może być zaburzona, a pacjent może cierpieć na niewydolność serca z zachowaną LVEF [23,24].

## Ocena funkcji zastawek

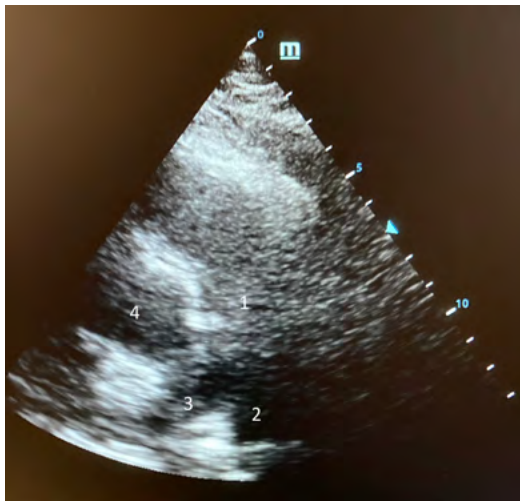
Badanie TTE pozwala uwidocznnić zastawki serca, dzięki czemu jest możliwa ocena ich morfologii oraz funkcjonowania, w tym niedomykalności oraz zwężeń. Do szczegółowej oceny funkcji zastawek wykorzystywany jest efekt Dopplera, pozwalający na pomiary prędkości przepływu krwi w sercu i w wielkich naczyniach [25,26].





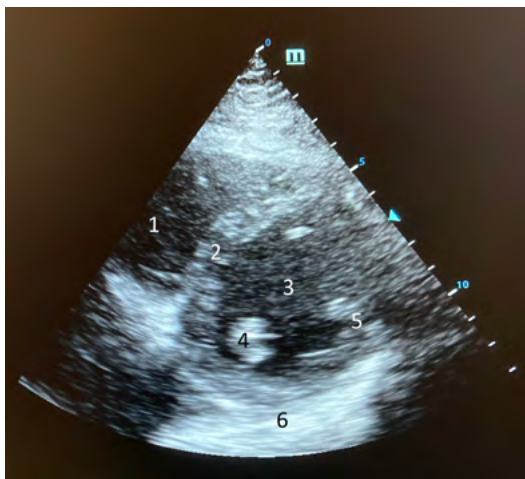
**Rycina 1. Obraz echokardiograficzny uzyskany podczas badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej. Projekcja przmostkowa w osi długiej.** Widoczne struktury anatomiczne: 1. prawa komora, 2. przegroda międzykomorowa, 3. lewa komora, 4. tylna ściana lewej komory, 5. opuszka aorty, 6. aorta wstępująca, 7. płatki zastawki mitralnej, 8. lewy przedsionek, 9. osierdzie.

Źródło: materiały własne.



**Rycina 3. Obraz echokardiograficzny z badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej. Projekcja przmostkowa w osi krótkiej na wysokości pnia płucnego.** Widoczne struktury anatomiczne: 1. pień płucny, 2. lewa gałąź tętnicy płucnej, 3. prawa gałąź tętnicy płucnej, 4. aorta.

Źródło: materiały własne.



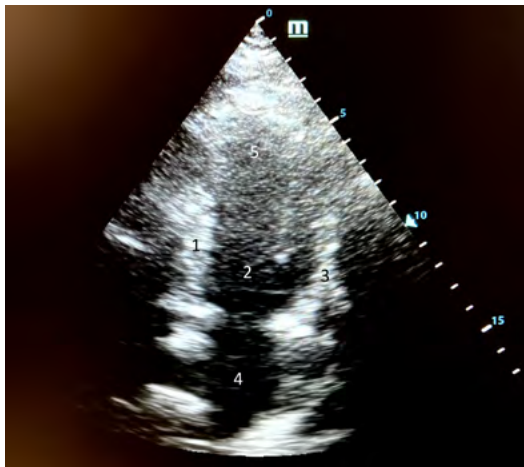
**Rycina 2. Obraz echokardiograficzny z badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej. Projekcja przmostkowa w osi krótkiej na wysokości mięśni brodawkowatych.** Widoczne struktury anatomiczne: 1. prawa komora, 2. przegroda międzykomorowa, 3. lewa komora, 4. mięsień brodawkowy tylno-przyśrodkowy, 5. mięsień brodawkowy przednio-boczny, 6. osierdzie.

Źródło: materiały własne.

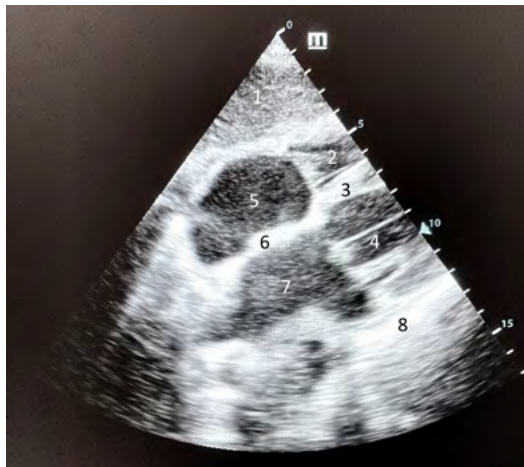


**Rycina 4. Obraz echokardiograficzny z badania 40-letniej pacjentki. Projekcja koniuszkowa 4-jamowa.** Widoczne struktury anatomiczne: 1. prawa komora, 2. przegroda międzykomorowa, 3. lewa komora, 4. prawy przedsionek, 5. przegroda międzyprzedsionkowa, 6. lewy przedsionek, 7. przedni płatek zastawki mitralnej, 8. tylny płatek zastawki mitralnej, 9. koniuszek serca.

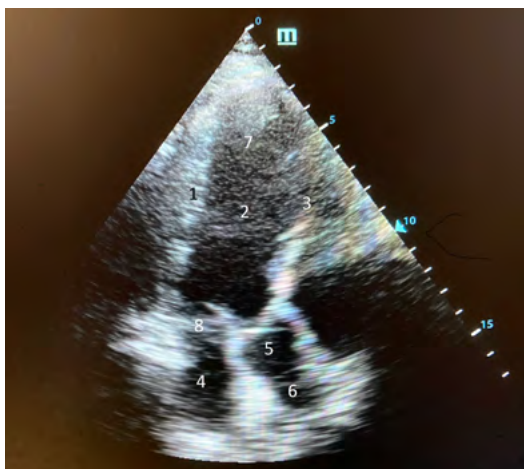
Źródło: materiały własne.



**Rycina 5.** Obraz echokardiograficzny z badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej. Projekcja koniuszkowa 2-jamowa. Widoczne struktury anatomiczne: 1. ściana dolna lewej komory, 2. lewa komora, 3. ściana przednia lewej komory, 4. lewy przedsionek, 5. koniuszek serca.  
Źródło: materiały własne.



**Rycina 7.** Obraz echokardiograficzny z badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej. Projekcja podżebrzowa. Widoczne struktury anatomiczne: 1. wątroba, 2. prawa komora, 3. przegroda międzykomorowa, 4. lewa komora, 5. prawy przedsionek, 6. przegroda międzyprzedsionkowa, 7. lewy przedsionek, 8. osierdzie.  
Źródło: materiały własne.



**Rycina 6.** Obraz echokardiograficzny uzyskany podczas badania 40-letniej pacjentki. Projekcja koniuszkowa 3-jamowa. Widoczne struktury anatomiczne: 1. ściana tylna lewej komory, 2. lewa komora, 3. przednia część przegrody międzykomorowej, 4. lewy przedsionek, 5. opuszka aorty, 6. aorta wstępująca, 7. koniuszek serca, 8. zastawka mitralna.  
Źródło: materiały własne.



**Rycina 8.** Obraz echokardiograficzny z badania 40-letniej pacjentki diagnozowanej w poradni kardiologicznej. Projekcja podżebrzowa. Widoczne struktury anatomiczne: 1. wątroba, 2. żyła główna dolna, 3. prawy przedsionek, 4. prawa komora, 5. przegroda międzykomorowa, 6. lewa komora.  
Źródło: materiały własne.

Niedomykalności zastawkowe można podzielić na łagodne, umiarkowane, ciężkie. Podobnie zwężenia, czyli stenozy zastawkowe można podzielić na łagodne, umiarkowane, ciężkie. Ciężkie wady zastawkowe często wymagają postępowania zabiegowego w celu poprawy ich działania. Jeśli zastawka nie może zostać naprawiona, przeprowadza się operację wymiany na zastawkę sztuczną (mechaniczną) lub biologiczną. Najczęściej wymienianymi zastawkami są zastawka mitralna i aortalna. W przypadku zwężenia zastawki aortalnej u wybranych pacjentów może być przeprowadzona przezcewnikowa wymiana tej zastawki, bez konieczności przeprowadzania zabiegu kardiochirurgicznego [25,26].

## Podsumowanie

Badanie TTE od października 2022 r. jest jedną z prób dostępnych w Polsce w ramach opieki koordynowanej w POZ. Jego wykonanie może być zlecane przez lekarzy pierwszego kontaktu, jest to więc badanie coraz bardziej dostępne w codziennej praktyce klinicznej.

Wykonanie TTE daje dużo informacji dotyczących budowy i funkcjonowania serca. Jednym z najważniejszych parametrów szacowanych w trakcie badania TTE jest LVEF. Parametr ten informuje o tym, jaka część objętości krwi jest wyrzucana z każdym skurczem mięśnia sercowego. Dzięki oszacowaniu LVEF oraz korzystania z informacji z badania podmiotowego i przedmiotowego może zostać zdiagnozowana niewydolność serca z zachowaną, łagodnie obniżoną lub znacząco obniżoną LVEF.

Zastosowanie odpowiednich projekcji: przy-mostkowej w osi długiej i krótkiej, koniuszkowej 2- i 3-, 4-, 5-jamowej, podżebrkowej i nadmostkowej pozwala zobrazować zastawki serca, obie komory, oba przedsionki, aortę, pień płucny i inne struktury anatomiczne. Przy wykorzystaniu zjawiska Doppler oceniana jest funkcja zastawek.

Nadesłano: 26-06-2024

Adres do korespondencji: redakcja@gabinetprywatny.pl

## Piśmiennictwo:

- Omerovic S, Jain A. Echocardiogram. [Updated 2023 Jul 24]. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558940/> [data dostępu: 13.06.2024].
- Parol G, Kobylecka M, Bakoń L. Nieinwazyjna diagnostyka choroby niedokrwiennej serca - którą opcję diagnostyczną wybrać? *Fol Cardiol* 2014;9(2):197-204.
- Narodowy Fundusz Zdrowia. Opieka koordynowana w POZ. <https://www.nfz.gov.pl/dla-swiaadczeniodawcy/opieka-koordynowana-w-poz/> [data dostępu: 13.06.2024].
- Polskie Towarzystwo Medycyny Rodzinnej. Opieka koordynowana w POZ. <https://ptmr.info.pl/opieka-koordynowana-w-poz/> [data dostępu: 13.06.2024].
- Kolegium Lekarzy Rodzinnych w Polsce. <https://klrwp.pl/storna/1038/opieka-koordynowana/pl/> [data dostępu: 13.06.2024].
- Bennett S, Stout M, Ingram TE, et al. Clinical indications and triaging for adult transthoracic echocardiography: a consensus statement by the British Society of Echocardiography in collaboration with British Heart Valve Society. *Echo Res Pract*. 2022;9(1):5.
- Płońska-Gościński E, Gackowski A, Gąsior Z, et al. Rekomendacje 2011 Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotyczące zastosowania echokardiografii obciążeniowej w praktyce klinicznej. *Kardiologia Polska* 2011;69(6):642-648.
- Mertes H, Sawada SG, Ryan T, et al. Symptoms, adverse effects, and complications associated with dobutamine stress echocardiography. Experience in 1118 patients. *Circulation*. 1993;88(1):15-19.
- Lipiec P, Bąk J, Braksator W, et al. Echokardiograficzne badanie przepłykowe u dorosłych - wytyczne Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Kardiologia Polska* 2018;76(2):494-498.
- Khandheria BK, Seward JB, Tajik AJ. Transesophageal echocardiography. *Mayo Clin Proc*. 1994;69(9):856-863.
- Perera P, Lobo V, Williams SR, et al. Cardiac echocardiography. *Crit Care Clin*. 2014;30(1):47-92.
- Mohamed AA, Arifi AA, Omran A. The basics of echocardiography. *J Saudi Heart Assoc*. 2010;22(2):71-76.
- Kaufmann BA, Wei K, Lindner JR. Contrast echocardiography. *Curr Probl Cardiol*. 2007;32(2):51-96.
- Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(1):1-39.e14.
- Wilczyński B. Ocena wolemii w badaniu USG - część 2. *Żyła główna dolna. Medycyna praktyczna. Płynoterapia*. <https://www.mp.pl/plynoterapia/interna/310357,ocena-wolemii-w-badaniu-usg-czesc-2-zyla-glowna-dolna,1> [data dostępu: 13.06.2024].
- Kinnaman KA, Kimberley HH, Pivetta E, et al. Evaluation of the Aortic Arch from the Suprasternal Notch View Using Focused Cardiac Ultrasound. *J Emerg Med*. 2016;50(4):643-50.e1.
- Devauchelle P, de Queiroz Siqueira M, Lilot M, et al. Suprasternal notch echocardiography: a potential alternative for the measurement of respiratory variation in aortic blood flow peak velocity in mechanically ventilated children. *J Clin Monit Comput*. 2018;32(3):589-591.
- Evangelista A, Flachskampf FA, Erbel R, et al. Echocardiography in aortic diseases: EAE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr*. 2010;11(8):645-658.
- Kosaraju A, Goyal A, Grigorova Y, Makaryus AN. Left Ventricular Ejection Fraction. 2023 Apr 24. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083812/> [data dostępu: 13.06.2024].
- Golla MSG, Hajouli S, Ludhwani D. Heart Failure and Ejection Fraction. 2024 May 5. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553115/> [data dostępu: 13.06.2024].
- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599-3726.
- American Heart Association. Ejection Fraction Heart Failure Measurement. <https://www.heart.org/en/health-topics/heart-failure/diagnosing-heart-failure/ejection-fraction-heart-failure-measurement> [data dostępu: 13.06.2024].
- Heidenreich P. What Is a Normal Left Ventricular Ejection Fraction? *Circulation*. 2023;148(9):750-752.
- Mankad R. Ejection fraction: What does it measure? <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/ekg/expert-answers/ejection-fraction/faq-20058286> [data dostępu: 13.06.2024].
- Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022;43(7):561-632.
- Shipton B, Wahba H. Valvular heart disease: review and update. *Am Fam Physician*. 2001;63(11):2201-2208.