



REDAKTOR DZIAŁU  
prof. dr hab. n. med.  
Edyta Płońska-  
Gościniak  
Pracownia  
Echokardiografii  
Kliniki Kardiologii  
PAM  
w Szczecinie

Szanowne Koleżanki, Szanowni Koledzy!

W tym numerze zaprezentowano kolejne aktualne wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) dotyczące rekomendacji w przewlekłej niewydolności serca w ujęciu echokardiograficznym. Następne wytyczne ESC okiem echokardiografisty w najbliższych numerach *Kardiologii po Dyplomie*, zaś dodatkowo wybrane zagadnienia będą omówione na sesji Sekcji Echokardiografii na Kongresie w Poznaniu we wrześniu tego roku. Tradycyjnie na końcu działu przedstawiono dydaktyczną zagadkę echokardiograficzną.

Ponieważ lato w toku, jakże upalne, wypoczywającym i pracującym echokardiografistom życzę odpowiedniej dla każdego pogody lub/i klimatyzatora.

Edyta Płońska-Gościniak

## Elementarz echokardiograficzny standardów: przewlekła niewydolność serca w świetle wytycznych ESC 2008

Krzysztof S. Gołba,<sup>1</sup> Jolanta Biernat,<sup>1</sup> Edyta Płońska-Gościniak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Klinika Kardiologii WOZ,  
Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice

<sup>2</sup> Klinika Kardiologii,  
Pomorska Akademia Medyczna, Szczecin

### Adres do korespondencji

dr hab. n. med. Krzysztof S. Gołba  
Katedra i Klinika Kardiologii WOZ  
Śląski Uniwersytet Medyczny  
ul. Ziołowa 45/47, 40-635 Katowice  
e-mail: kgolba@sum.edu.pl

Kardiologia po Dyplomie 2010; 9 (8): 32-43

**R**ozpoznanie niewydolności serca (heart failure, HF) wymaga stwierdzenia: typowych objawów klinicznych i typowych objawów w badaniu przedmiotowym oraz wykazania nieprawidłowości morfologicznych lub czynnościowych w badaniach dodatkowych: elektrokardiografii, zdjęciu rentgenowskim klatki piersiowej, a przede wszystkim badaniu echokardiograficznym (echokardiografia w prezentacji M, dwuwy-

miarowa oraz obrazowanie dopplerowskie). Uzyskanie wyników badań dodatkowych jest więc jednym z warunków koniecznych do rozpoznania HF.

Autorzy wytycznych ESC podkreślają szczególną rolę echokardiografii [1]. Z jednej strony echokardiografia w przypadku podejrzenia HF może ją potwierdzić, wykazując cechy upośledzonej czynności skurczowej czy rozkurczowej lewej komory. Z drugiej strony metody ultrasonograficzne w znacznej części przypadków są decydujące w określeniu etiologii choroby. Podkreśla się, że badanie echokardiograficzne powinno zostać wykonane jak najszybciej po wysunięciu podejrzenia HF. Zazwyczaj jest ono później powtarzane – przydatność echokardiografii w monitorowaniu terapii HF jest powszechnie uznawana.

Tabele prezentują cechy echokardiograficzne charakterystyczne dla HF lub wspierające jej rozpoznanie. Informacje w nich zawarte są zgodne z polską wersją wytycznych [2]. Tabela 1 przedstawia typowe nieprawidłowości spotykane w przebiegu HF określane w echokardiografii dwuwymiarowej lub w prezentacji M. Czynność skurczowa lewej komory w echokardiografii może być określana przez wiele parametrów, takich jak: frakcja skracania, frakcja wyrzutowa, objętość wyrzutowa, rzut minutowy, prędkość ruchu miokardium lub zastawki mitralnej w skurczu, badanie przemieszczenia

tkanek (tissue tracking) oraz wskaźnik kurczliwości lewej komory (wall motion score index, WMSI). Wytyczne uwzględniają trzy z nich. Na czele listy znajduje się frakcja wyrzutowa (ejection fraction, EF) mniejsza od 45-50%. EF jest obecnie najpopularniejszym parametrem oceny globalnej czynności lewej komory. Jest to parametr pozornie prosty do zmierzenia, wymaga jednak od echokardiografisty dużego obycia, szczególnie w warunkach tzw. trudnej klatki. EF określa w procentach, jaka część objętości lewej komory pod koniec rozkurczu wyrzucana jest na obwód. Podstawą pomiaru EF jest więc określenie objętości końcoworozkurczowej i końcowoskurczowej lewej komory. Obie objętości powinny być określone w 2 projekcjach: koniuszkowej czterojamowej i dwujamowej, alternatywnie może być użyta projekcja pięcójamowa [3]. W przypadku trudności w uzyskaniu wiarygodnego obrazu w dwóch płaszczyznach dopuszczalna jest ocena w jednej. Opinię najwiarygodniejszej metody określania objętości w echokardiografii dwuwymiarowej ma metoda dysków Simpsona [4] (ryc. 1). Należy pamiętać o dwóch praktycznych uwarunkowaniach. Mięśnie brodawkowate i beleczkowanie komory traktowane są w czasie pomiarów jako część jamy lewej komory. Niezwykle istotne dla prawidłowego pomiaru objętości jest uzyskanie obrazu z koniuszkiem, który znajduje się w osi długiej obrazu lewej komory. Duże nadzieje na zwiększe-

**TABELA 1** Typowe nieprawidłowości echokardiograficzne w niewydolności serca

Parametr	Nieprawidłowość	Znaczenie kliniczne
Frakcja wyrzutowa LV	Obniżona (<45-50%)	Niewydolność skurczowa
Czynność LV, globalna i odcinkowa	Akineza, hipokineza, dyskineza	Zawał lub niedokrwienie mięśnia sercowego, kardiomiopatia, zapalenie mięśnia sercowego
Wymiar końcoworozkurczowy	Zwiększony (>55-60 mm)	Przeciążenie objętościowe (prawdopodobna HF)
Wymiar końcowoskurczowy	Zwiększony (>45 mm)	Przeciążenie objętościowe (prawdopodobna HF)
Frakcja skracania	Obniżona (<25%)	Niewydolność skurczowa
Wielkość lewego przedsionka	Zwiększona (>40 mm)	Podwyższone ciśnienia napełniania, dysfunkcja zastawki mitralnej, migotanie przedsionków
Grubość ścian lewej komory	Przerost (>11-12 mm)	Nadciśnienie tętnicze, zwężenie zastawki aortalnej, kardiomiopatia przerostowa
Budowa i czynność zastawek serca	Zwężenie lub niedomykalność zastawek (szczególnie zwężenie zastawki aortalnej i niedomykalność zastawki mitralnej)	Mogą to być pierwotne przyczyny HF lub powikłanie innych chorób (należy ocenić gradienty i frakcję niedomykalności oraz oszacować skutki hemodynamiczne i rozważyć leczenie operacyjne)
Profil rozkurczowego przepływu mitralnego	Nieprawidłowości wczesnej i późnej fazy rozkurczowego napełniania komór	Wskazują na niewydolność rozkurczową i sugerują mechanizm
Szczytowa prędkość fali niedomykalności trójdzielnej	Podwyższona (>3 m/s)	Zwiększone skurczowe ciśnienie w prawej komorze, podejrzenie nadciśnienia płucnego
Osierdzie	Wysięk, krew w worku osierdziowym, pogrubienie	Rozważyć tamponadę, mocnicę, nowotwór złośliwy, chorobę układową, ostre lub przewlekłe zapalenie osierdzia, zaciskające zapalenie osierdzia
Całka prędkości przepływu aortalnego w czasie	Zmniejszona (<15 cm)	Obniżona objętość wyrzucania
Żyła główna dolna	Przepływ wsteczny w poszerzonym naczyniu	Podwyższone ciśnienie w prawym przedsionku, niewydolność prawej komory, zastój w wątrobie

Na podstawie wersji polskiej wytycznych [2].

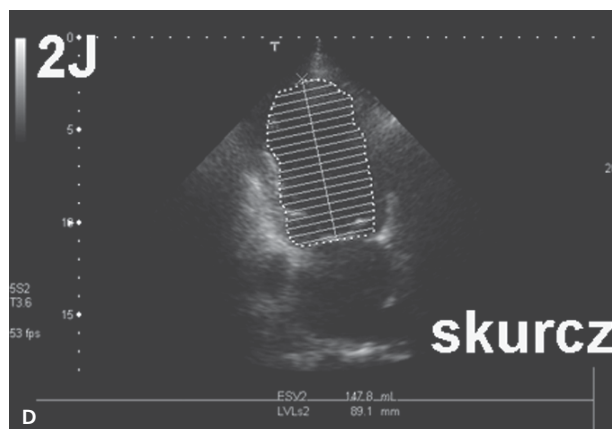
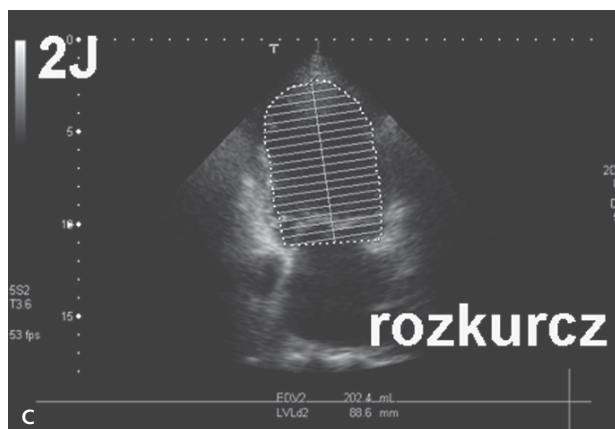
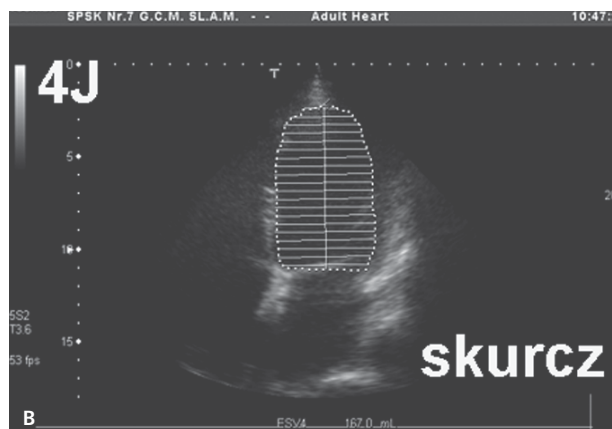
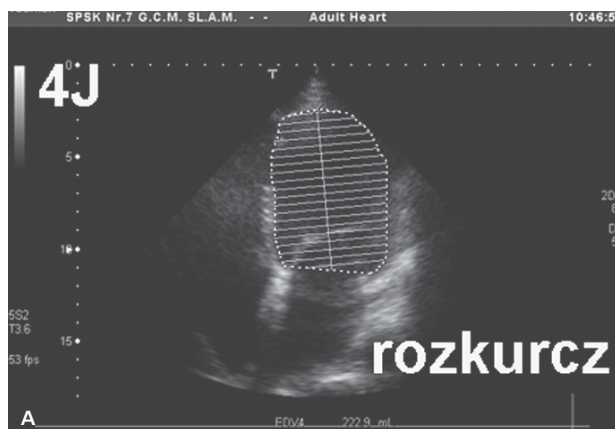
**TABELA 2** Parametry echokardiografii dopplerowskiej i napełniania komór

Parametry dopplerowskie	Wzór	Znaczenie
Wskaźnik fali E/A	Restrykcyjny (>2, krótki czas deceleracji <115 do 150 ms) Powolna relaksacja (<1) Prawidłowy (>1)	Wysokie ciśnienie napełniania, przeciążenie objętościowe Prawidłowe ciśnienie napełniania, słaba podatność Nie ma znaczenia, ponieważ może to być napływ pseudonormalny
E/Ea	Zwiększony (>15) Zmniejszony (<8) Pośredni (8-15)	Wysokie ciśnienie napełniania Niskie ciśnienie napełniania Bez znaczenia klinicznego
Czas odstępu napełniania między falą A mitralną a falą A płucną	>30 ms <30 ms	Prawidłowe ciśnienia Wysokie ciśnienie napełniania
Płucna fala S	>fala D	Niskie ciśnienie napełniania
Vp	<45 cm/s	Powolna relaksacja
E/Vp	>2,5 <2	Wysokie ciśnienie napełniania Niskie ciśnienie napełniania
Próba* Valsalvy	Zmiana pseudonormalnego na nieprawidłowy model napełniania	Ujawnienie wysokiego ciśnienia napełniania w sytuacji niewydolności skurczowej i rozkurczowej

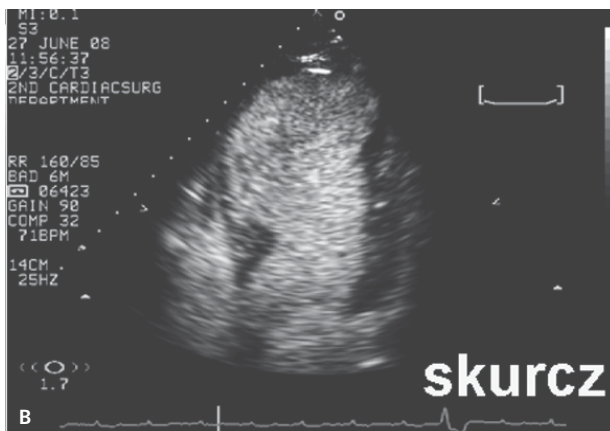
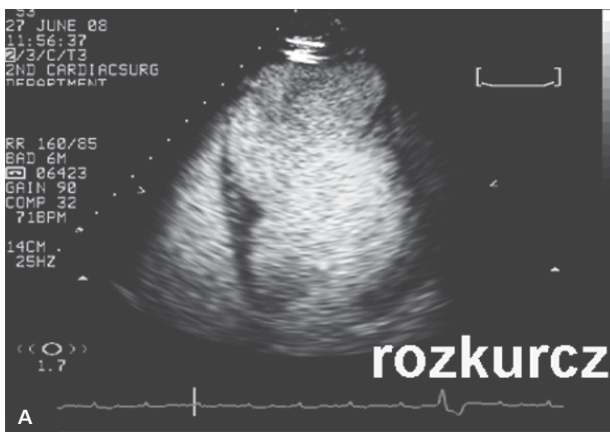
Na podstawie wersji polskiej wytycznych [2].

E/Ea (E/E') – stosunek maksymalnej prędkości fali biernego napływu mitralnego do wczesnoskurczowej prędkości pierścienia mitralnego, Vp – prędkość propagacji fali napływu mitralnego w prezentacji M, E/Vp – stosunek prędkości fali E do Vp.

\*W oryginalne rękoczyn Valsalvy.

**RYCINA 1**

Pomiar frakcji wyrzutowej dwupłaszczyznową metodą dysków Simpsona. Objętości końcoworozkurczową (rozkurcz) i końcowoskurczową (skurcz) lewej komory zmierzono w projekcjach czteroramowej (4J) (A, B) i dwujamowej (2J) (C, D).



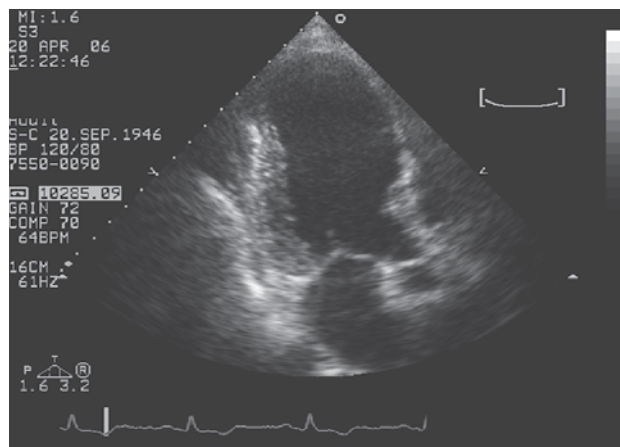
**RYCINA 2**

Obraz lewej komory w projekcji koniuszkowej czterojamowej w rozkurczu (A) i skurczu (B) po podaniu kontrastu. Lokalizacja granic wsierdzia nie budzi wątpliwości.

nie precyzji pomiaru EF pokłada się w echokardiografii trójwymiarowej w czasie rzeczywistym. Co ciekawe, zastrzeżenie dotyczące uzyskania prawidłowego obrazu koniuszka w tej ostatniej metodzie też nie zawsze jest spełniane [5]. Zastosowanie kontrastu echokardiograficznego istotnie zwiększa precyzję pomiaru [6] (ryc. 2). Popularna i dostępna dla doświadczonych echokardiografistów jest metoda wizualnego szacowania EF. Najważniejszą cechą EF uzasadniającą jej powszechne stosowanie jest jej duża pomoc predykcyjna w określaniu rokowania pacjentów z różnymi chorobami serca.

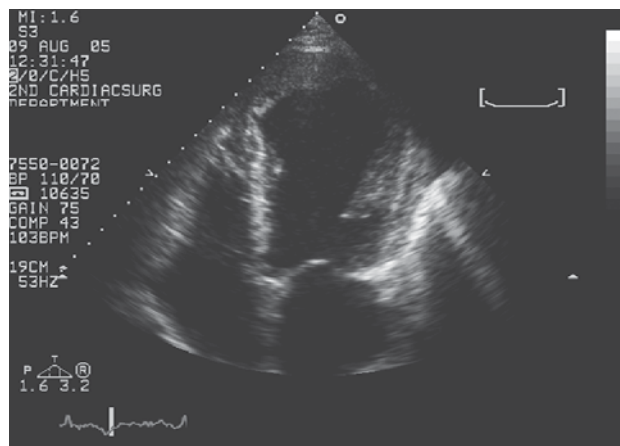
Opis czynności odcinkowej LV, czyli analiza kurczliwości odcinkowej, jest obecnie niezwykle istotna. Jest przydatna w ocenie niewydolnego serca po zawale, pozwala także na określenie patomechanizmu niedomykalności mitralnej niedokrwiennej (ryc. 3-5).

Autorzy wytycznych przypomnieli frakcję skracania, czyli procentową zmianę wymiaru lewej komory w czasie skurczu – pomiary dokonywane są w prezentacji M w projekcji przymostkowej lub w osi krótkiej na poziomie mięśni brodawkowatych (ryc. 6). Metoda ta określa jedynie czynność skurczową segmentów proksymalnych lewej komory. Zaburzenia kurczliwości odcinkowej w tym obszarze i w pozostałych odcinkach lewej komory



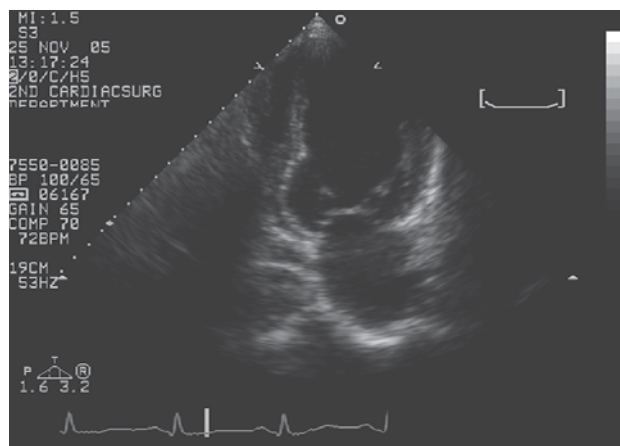
**RYCINA 3**

Zaburzenia kurczliwości odcinkowej lewej komory – projekcja trójjamowa: akineza koniuszka, segmentów przykoniuszkowego i środkowego przedniej części przegrody międzykomorowej.



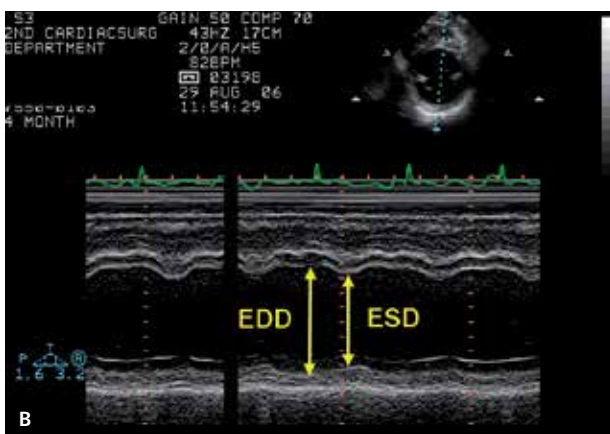
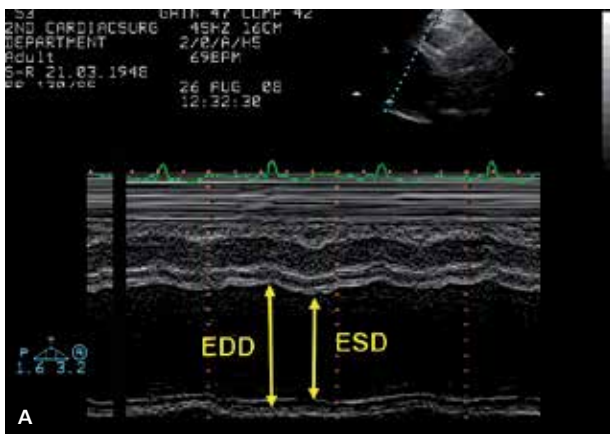
**RYCINA 4**

Zaburzenia kurczliwości odcinkowej lewej komory – projekcja czterojamowa: akineza koniuszka oraz segmentów przykoniuszkowych tylnej części przegrody międzykomorowej i ściany bocznej. Widoczna skrzeplina tapetująca koniuszek.



**RYCINA 5**

Zaburzenia kurczliwości odcinkowej lewej komory – projekcja dwujamowa: akineza przypodstawnego segmentu ściany dolnej.



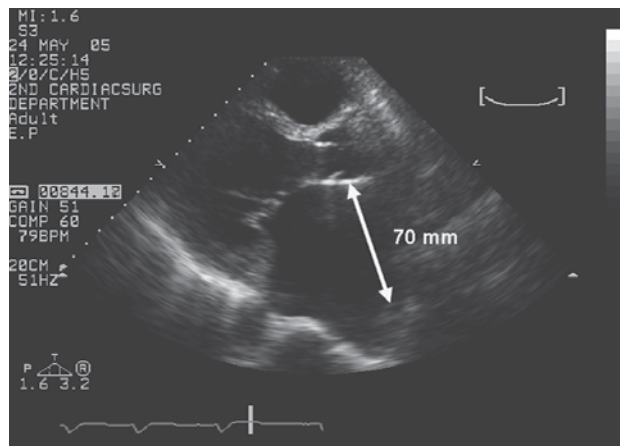
**RYCINA 6**

Pomiar frakcji skracania w projekcji przymostkowej. **A.** W osi długiej. **B.** W osi krótkiej na wysokości mięśni brodawkowatych. EDD – wymiar końcoworozkurczowy, ESD – wymiar końcowoskurczowy, FS =  $\text{EDD} - \text{ESD} / \text{EDD} \times 100\%$ .

(np. tętniak obejmujący koniuszek komory) uniemożliwiają jej wiarygodne stosowanie do oceny czynności skurczowej niewydolnej lewej komory w przebiegu choroby niedokrwiennej.

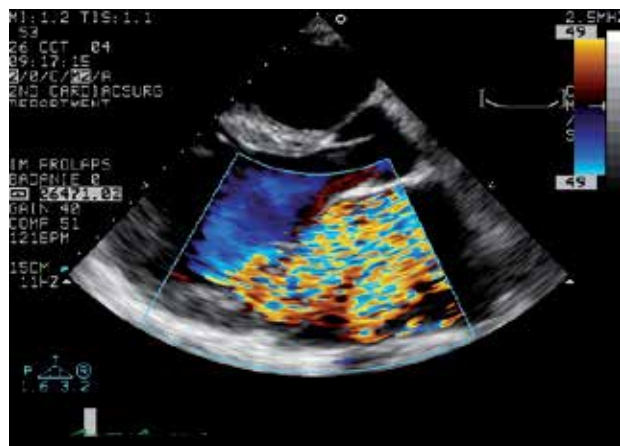
Wymiary końcowoskurczowy i końcoworozkurczowy lewej komory pierwotnie określane były w za pomocą prezentacji typu M – echokardiografii jednowymiarowej. Obecnie wymiary te oblicza się za pomocą tej prezentacji, ale pod kontrolą obrazu dwuwymiarowego lub najczęściej bezpośrednio z obrazu dwuwymiarowego. Te najprostsze parametry lewej komory dalej są przydatne jako metoda monitorowania skuteczności terapii. Funkcjonują również jako czynniki predykcyjne przebiegu HF oraz jako punkty odcięcia w wytycznych terapeutycznych, zwłaszcza dotyczących wad serca. Autorzy wytycznych wskazują, że zwiększenie wymiarów wewnętrznych lewej komory wskazuje na jej przeciążenia objętościowe. Podobnie jak w przypadku FS, pamiętać należy o zaburzeniach kurczliwości odcinkowej jako istotnie wpływających na wynik pomiarów.

Wielkość lewego przedsionka (wymiar uzyskiwany identycznie jak wymiary lewej komory, ale w skurczu,



**RYCINA 7**

Wymiar lewego przedsionka, projekcja przymostkowa w osi długiej. Przesionek znacznie powiększony.



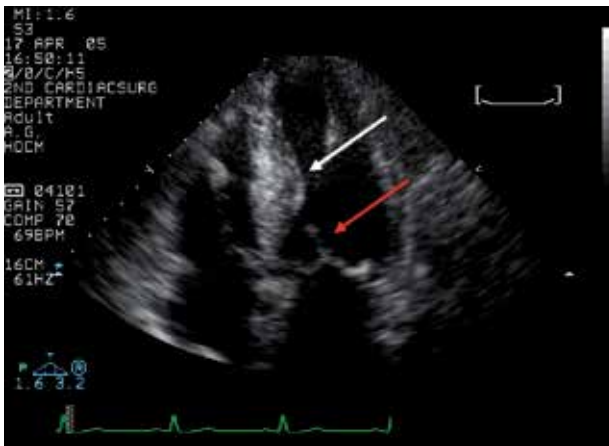
**RYCINA 8**

Obraz ciężkiej niedomykalności mitralnej. Fala zwrotna znakowana kolorem wypełnia cały znacznie powiększony lewy przedsionek.

ryc. 7) to ważny parametr, którego wzrost powyżej 40 mm sugeruje niedomykalność mitralną (ryc. 8). Najczęściej jest to jednak wynik długotrwałe podwyższonego ciśnienia napełniania. Uzupełnieniem jest często dopplerowski obraz jednofazowego niemiernego napływu mitralnego w przebiegu migotania przedsionków.

Autorzy wytycznych uznają grubość ścian lewej komory za parametr istotny przede wszystkim w ocenie przerostu LV w przebiegu nadciśnienia tętniczego, kardiomiopatii przerostowej czy zwężenia zastawki aortalnej (ryc. 9). Warto w związku z tym zwrócić uwagę, że uogólnione ścięczenie ścian jest charakterystyczne dla skrajnych postaci HF z istotnym zwiększeniem objętości lewej komory. Z kolei odcinkowe ścięczenie ścian lewej komory jest charakterystyczne dla jej pozawałowego uszkodzenia.

Ocena budowy i czynności zastawek serca to podstawowe elementy badania echokardiograficznego w przebiegu HF, które są pomocne w określaniu jej etiologii. Niedomykalność mitralna w przebiegu choroby degeneracyjnej czy też coraz rzadziej rozpoznawanej choroby reumatycznej może być pierwotną przyczyną HF. Istotne



**RYCINA 9**

Przerost przegrody międzykomorowej w kardiomiopatii przerostowej (strzałka biała). Zaznaczony skurczowy ruch przedniego płatką mitralnego w kierunku przegrody (strzałka czerwona)

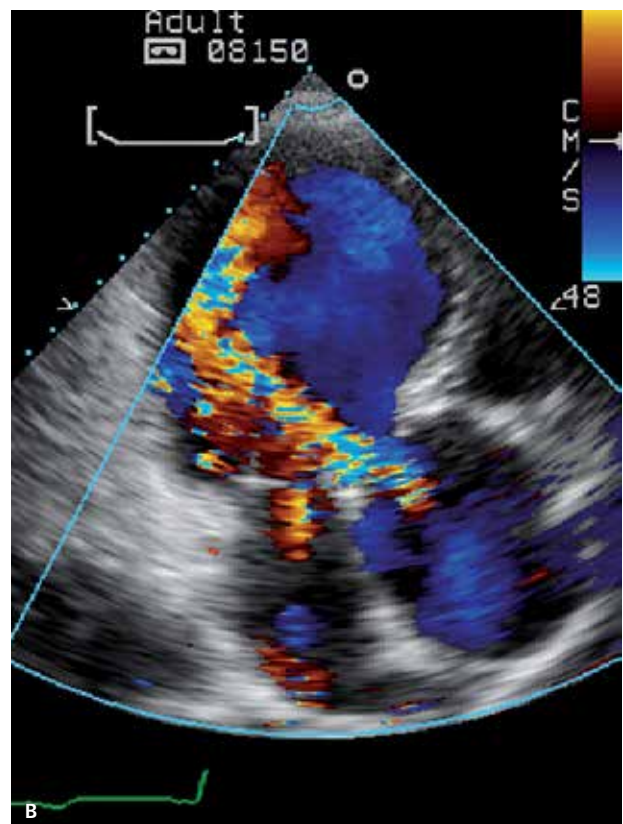
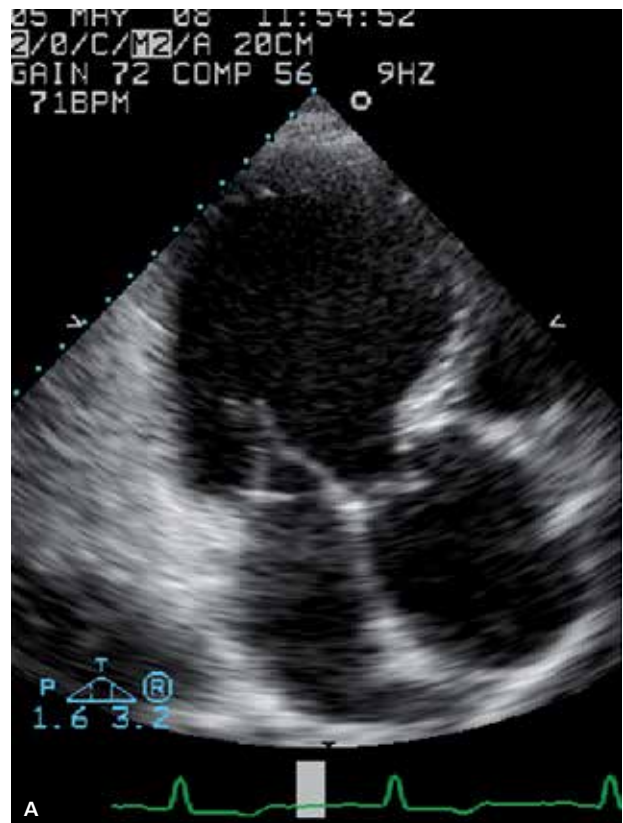
hemodynamicznie niedomykalności zastawek mitralnej i aortalnej (ryc. 10) wskutek przeciążenia objętościowego prowadzą do ciężkiego wtórnego uszkodzenia LV. W przypadku HF o etiologii niedokrwiennej często dochodzi do niedomykalności mitralnej mimo prawidłowego obrazu płatków zastawki. Niedomykalność jest wtórna do powiększenia i „sferyzacji” lewej komory. Oba mięśnie brodawkowate pociągane są w głąb i do boków lewej komory. Restrykcja ruchu płatków mitralnych i w konsekwencji brak odpowiedniej ich koaptacji to bezpośrednia przyczyna niedomykalności [7] (ryc. 11). Z kolei zwężenie zastawki aortalnej wskutek przeciążenia skurczowego prowadzi do ciężkiego przerostu LV. W każdym przypadku wady zastawkowej badanie dwuwymiarowe jest uzupełniane badaniem dopplerowskim. Określa ono ciężkość niedomykalności czy gradient przez zastawkę.

Wytyczne zwracają uwagę na ważność oceny osierdzia. Echokardiografia dwuwymiarowa ma podstawowe znaczenie w wykrywaniu płynu w worku osierdziowym i określaniu jego hemodynamicznej istotności (ryc. 12).

Obrazowanie spektrum przepływu w drodze odpływu lewej komory za pomocą doplera fali ciągłej pozwala m.in. na wyliczanie objętości wyrzucania z iloczynu całki prędkości przepływu w czasie (velocity time integral, VTI) i pola powierzchni przekroju drogi odpływu. VTI to parametr stosunkowo łatwy do zbadania, nawet u pacjentów, u których trudno uzyskać dobry obraz w badaniu przezklatkowym. Dlatego często stosowany jest samodzielnie w monitorowaniu hemodynamicznym jako parametr opisujący czynność skurczową lewej komory (ryc. 13).

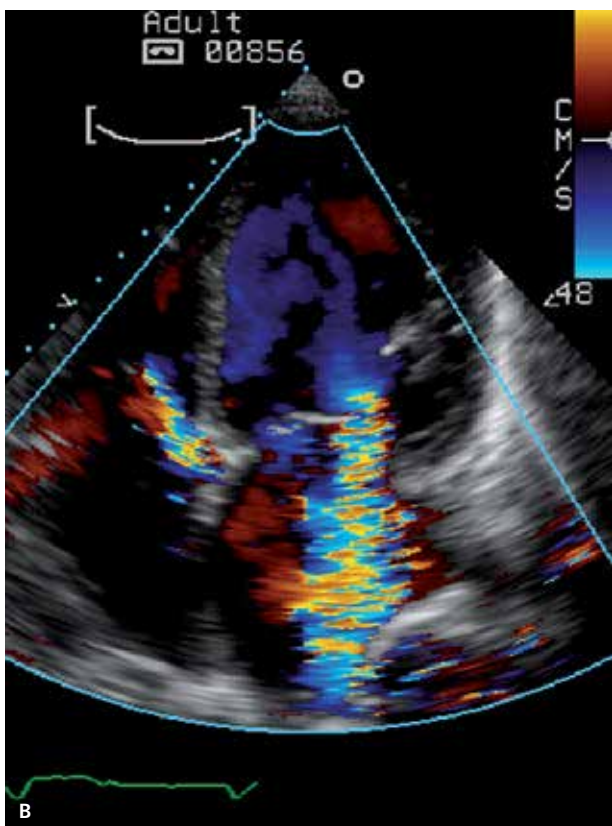
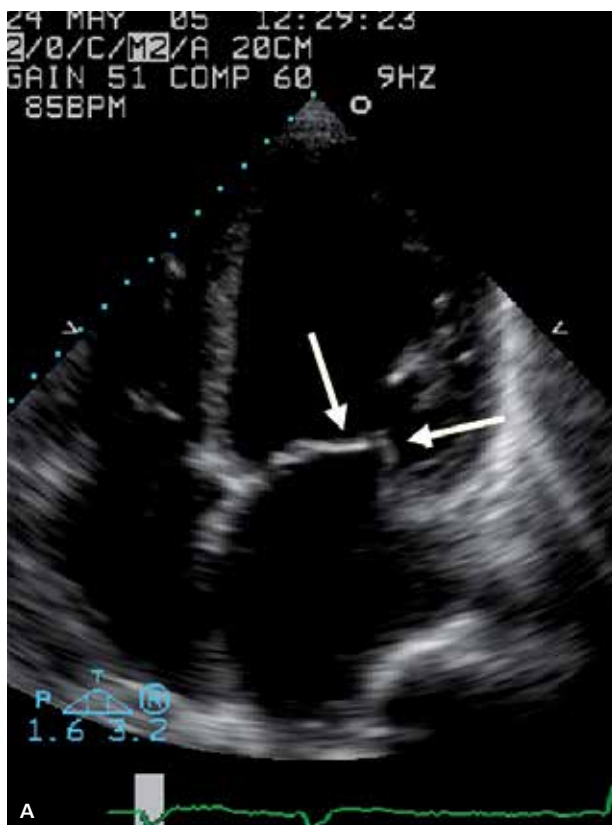
## Niewydolność serca z zachowaną czynnością skurczową

Ocena czynności rozkurczowej lewej komory jest obecnie obowiązkową częścią badania echokardiograficznego u pacjentów z podejrzeniem niewydolności serca. Nawet



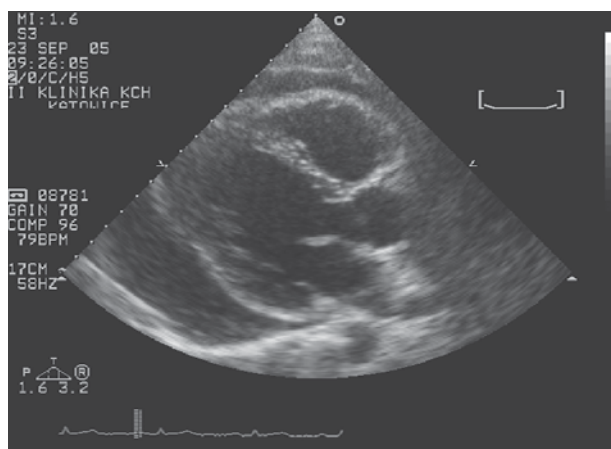
**RYCINA 10**

„Sferyzacja” jamy lewej komory w przebiegu ciężkiej niedomykalności aortalnej.



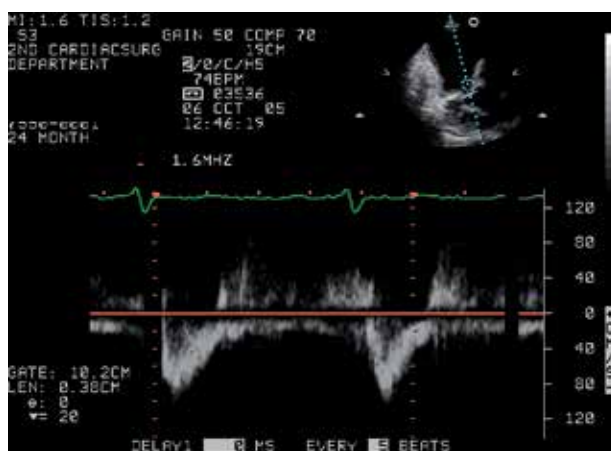
**RYCINA 11**

Obraz ciężkiej niedomykalności mitralnej spowodowanej restrycją (strzałki) obu płatków mitralnych w przebiegu „sferyzacji” jamy lewej komory w chorobie niedokrwiennej.



**RYCINA 12**

Wysięk w worku osierdziowym, projekcja przymostkowa w osi długiej.



**RYCINA 13**

Przepływ w drodze odpływu lewej komory obrazowany doplerem fali ciągłej w zespole małego rzutu, istotnie zmniejszona całka przepływu w czasie.

połowa pacjentów, u których rozpoznaje się HF, może mieć zachowaną lub prawie zachowaną czynność skurczową [8]. Obecnie pojęcie rozkurczowej niewydolności serca ustąpiło miejsca HF z zachowaną czynnością skurczową (HF with preserved ejection fraction, HFPEF). Stąd kluczowa rola echokardiografii. Echokardiografia umożliwia określenie EF najszybciej i najtaniej. W zasadzie nie udało się przyjąć ściśle wartości odcięcia EF określającego zachowaną czynność skurczową. Autorzy wytycznych wskazują, że punkt odcięcia dla prawidłowej frakcji wyrzutowej wynosi 45-50%.

Podstawowym patofizjologicznym wykładnikiem zaburzenia czynności rozkurczowej jest wzrost ciśnienia napełniania lewej komory [9] mierzony metodami inwazyjnymi, jako ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej, ciśnienie w lewym przedsionku czy ciśnienie końcowo-rozkurczowe lewej komory. Echokardiografia przez kilka dekad zaproponowała wiele parametrów opisujących czynność rozkurczową, jednocześnie są one dobrze skorelowane z inwazyjnymi wykładnikami napełniania lewej komory [8,10].



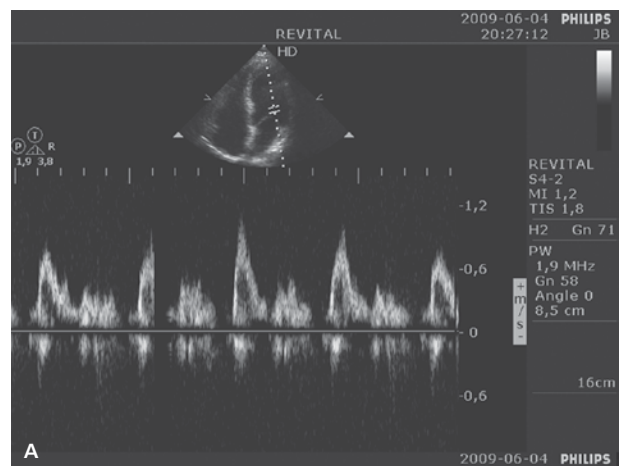
**RYCINA 14**

Obraz napływu mitralnego o typie restrykcyjnym. Duży stosunek prędkości napływu biernego i czynnego oraz krótki czas deceleracji prędkości napływu biernego.

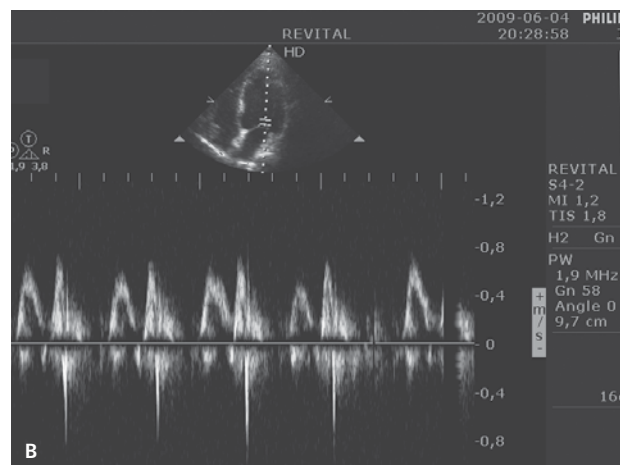


**RYCINA 15**

Obraz napływu mitralnego o typie zaburzeń relaksacji. Fala A szybsza od fali E, wydłużony czas deceleracji prędkości napływu biernego.



**A**



**B**

**RYCINA 16**

Obraz napływu mitralnego pseudonormalny przed (A) i w trakcie próby Valsalvy (B). Podczas próby Valsalvy ujawnia się obraz napływu o typie zaburzeń relaksacji.

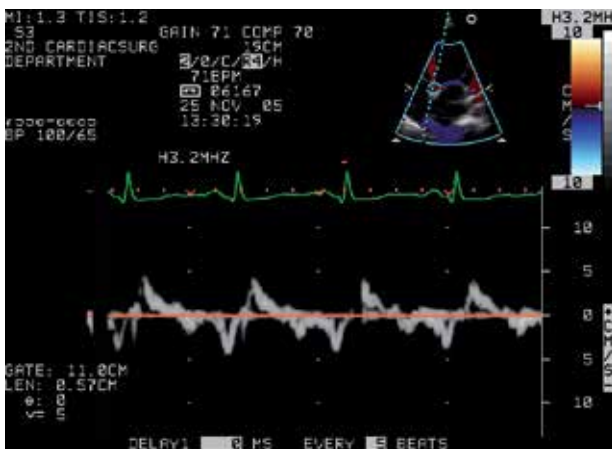
Wytyczne określają trzy warunki rozpoznania HFPEF: obecność objawów przedmiotowych lub podmiotowych HF, obecność prawidłowej lub nieznacznie upośledzonej czynności skurczowej LV (frakcja wyrzutowa >45-50%) oraz dowód na nieprawidłową czynność rozkurczową.

Wytyczne prezentują zmienność wskaźników czynności rozkurczowej w przebiegu HF (tab. 2). Na górze tabeli znajduje się wskaźnik fali E/A, czyli stosunek prędkości maksymalnej fali wczesnego napływu (E) do prędkości maksymalnej fali napływu czynnego w czasie skurczu przedsionka (A). Wyróżnia się trzy typy nieprawidłowego napełnienia komór u chorych z zachowanym rytmem zatokowym. Najcięższym zaburzeniem czynności rozkurczowej odpowiada napływ typu restrykcyjnego (ryc. 14). Charakteryzuje go znaczne zwiększenie maksymalnej prędkości fali E, krótki czas deceleracji fali E i bardzo duży wskaźnik E/A. Najłagodniejszym zaburzeniem odpowiada z kolei typ upośledzonej relaksa-

cji (ryc. 15) mięśnia sercowego z charakterystycznym zmniejszeniem maksymalnej prędkości fali E, kompensacyjnym wzrostem prędkości fali A i w konsekwencji zmniejszeniem wskaźnika E/A. Między tymi dwoma skrajnymi postaciami jest napływ pseudonormalny. Wskaźnik E/A oraz czas deceleracji mogą być zbliżone do obrazu prawidłowego napływu mitralnego. Odróżnienie napływu pseudonormalnego od prawidłowego wymaga powtórzenia badania w czasie próby Valsalvy (ryc. 16) lub wykonania dodatkowych badań dopplerowskich: oceny napływu żylnego do lewego przedsionka, oceny prędkości ruchu pierścienia mitralnego za pomocą doplera tkankowego lub oceny stosunku prędkości wczesnego napływu do jego prędkości propagacji (E/Vp).

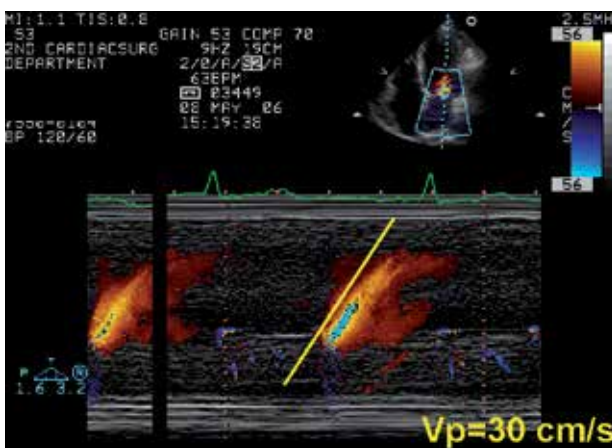
Wytyczne przywołują tylko jeden parametr tkankowej echokardiografii dopplerowskiej – stosunek maksymalnej prędkości fali biernego napływu mitralnego do wczesnoskurczowej prędkości pierścienia mitralnego (E/Ea)





**RYCINA 17**

Uzyskany za pomocą tkankowej echokardiografii dopplerowskiej obraz wczesnoskurczowej prędkości pierścienia mitralnego  $E_a$  ( $E'$ ) w ciężkiej rozkurczowej dysfunkcji lewej komory. Obraz napływu mitralnego u tego samego pacjenta, co na rycinie 15. Stosunek  $E/E_a$  u tego pacjenta  $>15$ .



**RYCINA 18**

Obniżona prędkość propagacji wczesnorozkurczowej fali napływu mitralnego w lewej komorze.

(ryc. 17). Parametr ten jest stosunkowo często stosowany do oceny ciśnienia napełniania [11].

Fizjologicznie czas przepływu wstecznego w żyłę płucnej w czasie skurczu przedsionka (atrial reversal, Ar) jest znacznie krótszy od czasu napływu mitralnego czynnego (czas trwania fali A). Wartość odcięcia dla prawidłowego napełniania lewej komory jest większa od 30 ms.

Prędkość propagacji wczesnorozkurczowej fali napływu mitralnego w lewej komorze (mitral inflow propagation velocity,  $V_p$ ) określana jest w prezentacji M w połączeniu z doplerem kolorowym. W momencie wprowadzania parametr ten uważany był za wskaźnik czynności rozkurczowej dobrze korelujący z inwazyjnym  $\tau$  oraz niezależny od obciążenia wstępnego [12]. Prędkość mniejsza od 45 cm/s wskazuje na istotne zaburzenia relaksacji (ryc. 18). Niestety  $V_p$  nie spełnił wszystkich pokładanych w nim nadziei, pozostał jednak w zestawie narzędzi do oceny czynności rozkurczowej m.in. dzięki prostocie i łatwości obliczania. Nadzieję na uzyskanie niezależnego od obciążenia wstępnego wskaźnika pod-

trzymuje wprowadzenie stosunku prędkości wczesnego napływu do jego prędkości propagacji ( $E/V_p$ ). Uważany jest za najlepiej skorelowany z ciśnieniem zaklinowania i ciśnieniem końcoworozkurczowym lewej komory wskaźnik czynności rozkurczowej [13].

Przewlekła niewydolność serca stała się współcześnie istotnym problemem epidemiologicznym. Populacja chorych może stanowić do 3% populacji ogólnej. Znajomość echokardiografii niewydolności serca jest więc jedną z podstawowych umiejętności współczesnego kardiologa.

## Piśmiennictwo

- Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJ, Ponikowski P, Poole-Wilson PA, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J* 2008; 29: 2388-442.
- Europejskie wytyczne dotyczące rozpoznania i leczenia ostrej oraz przewlekłej niewydolności serca. *Kardiologia Polska* 2008; 66 nr 11 (supl. 4): 5-70.
- Nosir YF, Vletter WB, Boersma E, Frowijn R, Ten Cate FJ, Fioretti PM, et al. The apical long-axis rather than the two-chamber view should be used in combination with the four-chamber view for accurate assessment of left ventricular volumes and function. *Eur Heart J* 1997; 18: 1175-85.
- Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr* 1989; 2: 358-367.
- Muller H, Frangos C, Fleury E, Righetti A, Lerch R, Burri H. Measurement of left ventricular ejection fraction by real time 3D echocardiography in patients with severe systolic dysfunction: comparison with radionuclide angiography. *Echocardiography* 2010; 27: 58-63.
- Malm S, Frigstad S, Sagberg E, Larsson H, Skjaerpe T. Accurate and reproducible measurement of left ventricular volume and ejection fraction by contrast echocardiography: a comparison with magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 1030-1035.
- Otsuji Y, Handschumacher MD, Liel-Cohen N, Tanabe H, Jiang L, Schwammenthal E, et al. Mechanism of ischemic mitral regurgitation with segmental left ventricular dysfunction: three-dimensional echocardiographic studies in models of acute and chronic progressive regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 641-648.
- Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009; 10: 165-193.
- Brutsaert DL, Sys SU, Gillebert TC. Diastolic failure: pathophysiology and therapeutic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 318-325.
- Paulus WJ, Tschope C, Sanderson JE, Rusconi C, Flachskampf FA, Rademakers FE, et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007; 28: 2539-2550.

11. Eun LY, Gajarski RJ, Graziano JN, Ensing GJ. Relation of left ventricular diastolic function as measured by echocardiography and pulmonary capillary wedge pressure to rejection in young patients (< or = 31 years) after heart transplantation. *Am J Cardiol* 2005; 96: 857-860.
12. Voon WC, Su HM, Lin TH, Lee MY, Lin CT, Yen HW, et al. Left ventricular inflow propagation velocity at pulsed wave Doppler analysis: an index of relaxation. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 326-329.
13. Schwammenthal E, Popescu BA, Popescu AC, Di Segni E, Guetta V, Rath S, et al. Association of left ventricular filling parameters assessed by pulsed wave Doppler and color M-mode Doppler echocardiography with left ventricular pathology, pulmonary congestion, and left ventricular end-diastolic pressure. *Am J Cardiol* 2004; 94: 488-491.

Odpowiedź ze str. 44

## Odpowiedź:

Mały ubytek przegrody międzykomorowej (ryc. 1) był zapewne czynnikiem predysponującym do rozwoju infekcyjnego zapalenia wsierdza, a proces zapalny mógł w takich warunkach toczyć się zarówno na brzegach ubytku, jak i na niezmiennych wcześniej zastawkach. Wynikiem procesu zapalnego w przedstawionej sytuacji jest głęboka destrukcja płatków zastawki aortalnej (ryc. 2) oraz powstanie tętniaka przedniego płotka zastawki mitralnej (ryc. 3). Na podstawie stopnia destrukcji zastawek można domniemywać, że proces zapalny trwał długo. Badania ultradźwiękowe, przekłatkowe i przezprzelykowe, nie pozwalały w sposób pewny różnicować zmian na aktywne i wygojone. Za procesem aktywnym przemawiają dodatnie wyniki posiewów krwi. W kwalifikacji do leczenia operacyjnego potwierdzenie aktywności procesu nie ma jednak podstawowego znaczenia. Ważniejszy dla podjęcia decyzji jest stan hemodynamiczny chorego i chęć uchronienia go przed rozwojem niewydolności serca.

Operację w trybie natychmiastowym bądź bardzo pilnym należy wykonać u chorych z ciężką niewydolnością serca, a także w przypadku stwierdzenia dużych wegetacji, ropnia, niemożności opanowania procesu zapalnego, zatorowości obwodowej. W opisanej sytuacji racjonalne jest wykonanie operacji w trybie planowym (elektywnym), co w praktyce powinno przekładać się na wykonanie jej w ciągu tygodnia od zakończenia diagnostyki. Powinni być do niej kwalifikowani chorzy z dużymi niedomykalnościami zastawek lewego serca, u których nie rozwinęła się jeszcze niewydolność lewej komory. Rycina 4 ilustruje holodiastoliczny przepływ zwrotny w aorcie brzusznej i dowodzi istotnej niedomykalności aortalnej. W opisie, ze względu na ograniczoną objętość materiału, nie zamieszczono rycin obrazujących dużą niedomykalność zastawki mitralnej, często wikłającą sperforowaną tkankę tętniaka przedniego płotka zastawki (ryc. 3). Chory został zakwalifikowany do operacji w trybie planowym, a jej celem jest wymiana zastawki aortalnej, mitralnej oraz zamknięcie ubytku przegrody międzykomorowej.