

Niewydolność serca – rozpoznanie i leczenie, rola echokardiografii

KAROLINA SJMIONESCU, KINGA GOŚCIŃSKA-BIS, RAFAŁ MŁYNARSKI, JOLANTA BIERNAT, EDYTA PŁOŃSKA-GOŚCINIĄK, KRZYSZTOF S. GOŁBA

Opublikowane w drugiej połowie 2021 roku ósme już (od roku 1995) wytyczne dotyczące rozpoznania oraz leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności serca wprowadzają wiele nowych, praktycznych informacji w zakresie diagnostyki i leczenia chorych na niewydolność serca.

Wprowadzona w 2016 roku klasyfikacja niewydolności serca (HF – heart failure), wyróżniająca trzy typy HF oparte na pomiarze wielkości frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF – left ventricle ejection fraction), została utrzymana. Zmieniono nomenklaturę HF z pośrednią frakcją wyrzutową (HFmrEF – heart failure with mid-range ejection fraction) na łagodnie zmniejszoną (mildly reduced). Wprowadzone nazewnictwo nawiązuje do tego, że obraz kliniczny i rokowanie tych pacjentów są bardziej zbliżone do chorych z HF z obniżoną frakcją wyrzutową (HFrEF – heart failure with reduced ejection fraction), a przytoczona modyfikacja ma implikacje dia-

gnostyczne i terapeutyczne. Należy też zauważyć niewielką zmianę zakresu wartości LVEF klasyfikujących fenotypy HF: $\leq 40\%$ dla HFrEF oraz 41–49% dla HFmrEF (uprzednio odpowiednio $< 40\%$ i 40–49%). Zmianie nie uległa wartość LVEF dla chorych z HF z zachowaną frakcją wyrzutową (HFpEF – heart failure with preserved ejection fraction) i wynosi $\geq 50\%$ (tab. 1).

Echokardiografia przezklatkowa (TTE – transthoracic echocardiography) obok stężenia peptydów natriuretycznych (NP – natriuretic peptide), 12-odprowadzeniowego EKG, zdjęcia rentgenowskiego klatki piersiowej i rutynowych badań laboratoryjnych jest kluczowym badaniem oceniającym czynność serca i zalecanym u wszystkich chorych z podejrzeniem HF (klasa zaleceń I) (tab. 2). Oprócz określenia LVEF, dostarcza również informacji o innych parametrach mogących sugerować wyjściowe podłoże niewydolności.

Tabela 1. Klasyfikacja niewydolności serca na podstawie wytycznych ESC dotyczących rozpoznania oraz leczenia ostrej i przewlekłej niewydolności na 2021 rok

Typ niewydolności serca		HFrEF	HFmrEF	HFpEF
Kryteria	1	Objawy podmiotowe \pm przedmiotowe ¹	Objawy podmiotowe \pm przedmiotowe ¹	Objawy podmiotowe \pm przedmiotowe ¹
	2	LVEF $\leq 40\%$	LVEF 41–49% ²	LVEF $\geq 50\%$
	3	–	–	Obiektywne dowody strukturalnych i/lub czynnościowych nieprawidłowości będących efektem podwyższonego ciśnienia napełniania i/lub rozkurczowej dysfunkcji LV, w tym podwyższone stężenie peptydów natriuretycznych ³

HF – niewydolność serca; HFmrEF – niewydolność serca z łagodnie zmniejszoną frakcją wyrzutową; HFpEF – niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową; HFrEF – niewydolność serca z upośledzoną frakcją wyrzutową; LA – lewy przedsionek; LV – Lewa komora; LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory

¹Objawy przedmiotowe mogą nie występować we wczesnych stadiach HF (zwłaszcza w przypadku HFpEF) oraz u pacjentów leczonych optymalnie

²W diagnostyce HFmrEF obecność innych dowodów na strukturalną chorobę serca (np. powiększenie wymiaru lewego przedsionka, przerost LV lub echokardiograficzne cechy upośledzonego napełniania LV) zwiększa prawdopodobieństwo rozpoznania

³Im większa liczba obecnych nieprawidłowości, tym większe prawdopodobieństwo HFpEF

Na podstawie: Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J 2021

Tabela 2. Badania diagnostyczne zalecane u pacjentów z podejrzeniem przewlekłej niewydolności serca

Zalecenia	Klasa zaleceń
BNP/NT-proBNP	I
I2-odprowadzeniowe EKG	I
Echokardiografia przezklatkowa	I
RTG klatki piersiowej	I
Rutynowe badania biochemiczne krwi pod kątem chorób współistniejących, w tym morfologia krwi obwodowej, stężenie mocznika i elektrolitów, wskaźniki czynności tarczycy, glikemia na czczo, stężenie hemoglobiny glikowanej, lipidogram, wskaźniki gospodarki żelazowej (wysycenie transferyny żelazem i stężenie ferrytyny)	I

BNP – peptyd natriuretyczny typu B; NT-proBNP – N-końcowy fragment peptydu natriuretycznego typu B

Tabela 3. Zakres norm echokardiograficznych paramentów wielkości i funkcji lewej komory w obrazowaniu 2D w zależności od płci

Parametr	Średnia ± SD	
	Mężczyźni	Kobiety
Wewnętrzny wymiar LV		
Rozkurczowy [mm]	50,2 ± 4,1	45,0 ± 3,6
Skurczowy [mm]	32,4 ± 3,7	28,2 ± 3,3
Objętości LV (dwupłaszczyznowe)		
LV EDV [ml]	106 ± 22	76 ± 15
LV ESV [ml]	41 ± 10	28 ± 7
Objętości LV indeksowane do BSA		
LV EDV [ml/m ²]	54 ± 10	45 ± 8
LV ESV [ml/m ²]	21 ± 5	16 ± 4
Frakcja wyrzutowa LV (dwupłaszczyznowo) [%]	62 ± 5	64 ± 5

BSA – powierzchnia ciała; EDV – objętość końcoworozkurczowa; EF – frakcja wyrzutowa; ESV – objętość końcowoskurczowa; LV – lewa komora; SD – odchylenie standardowe

Na podstawie: Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: An update from the American society of echocardiography and the European association of cardiovascular imaging. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2015

Niewydolność serca z obniżoną i łagodnie zmniejszoną frakcją wyrzutową (HF_rEF i HF_{mr}EF)

Rozpoznanie zarówno HF_rEF, jak i HF_{mr}EF wymaga obecności objawów i/lub oznak HF oraz zmniejszonej frakcji wyrzutowej (odpowiednio LVEF ≤40% i LVEF 41–49%), najczęściej potwierdzonej badaniem echokardiograficznym. Obecność podwyższonego stężenia NP (BNP ≥35 pg/ml lub NT-proBNP ≥125 pg/ml) i inne dowody strukturalnej choroby serca (np. powiększenie lewego przedsionka, przerost mięśnia sercowego lub nieprawidłowe parametry echokardiograficzne napełniania lewej komory [LV – left ventricle]) zwiększają prawdopodobieństwo rozpoznania HF_{mr}EF, ale nie są obowiązkowe do rozpoznania, jeśli istnieje pewność pomiaru LVEF. Szczegółowe informacje na temat standardów, których należy przestrzegać podczas

określania obecności obniżonej funkcji skurczowej LV za pomocą echokardiografii, zostały zawarte w dokumencie przedstawiającym stanowisko Europejskiego Stowarzyszenia Obrazowania Sercowo-Naczyniowego (EACVI – European Association of Cardiovascular Imaging), do którego odwołują się wytyczne postępowania w HF 2021. Prawidłowe wartości wielkości i funkcji LV w obrazowaniu 2D w zależności od płci przedstawiono w tabeli 3.

Niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową (HF_pEF)

W nowych wytycznych zachowano dotychczasową definicję niewydolności serca z zachowaną frakcją wyrzutową z wartością odcięcia EF ≥50%. Należy jednak pamiętać, że jest to wartość przyjęta arbitralnie, ponieważ „norma” EF w populacji zależy od płci

Tabela 4. Obiektywne dowody strukturalnych, czynnościowych lub laboratoryjnych nieprawidłowości mogących wskazywać na podwyższone ciśnienia napełniania i/lub rozkurczową dysfunkcję LV

Parametr	Wartość odcięcia	Komentarz
Indeks masy lewej komory (LV) (ryc. 1)	≥ 95 g/m ² u kobiet ≥ 115 g/m ² u mężczyzn	Brak przerostu lewej komory nie wyklucza rozpoznania HFpEF
Względna grubość ściany lewej komory	$> 0,42$	
Indeks objętości lewego przedsionka (LA) (ryc. 2)	> 34 ml/m ² – rytm zatokowy > 40 ml/m ² – migotanie przedsionków	Przy braku migotania przedsionków lub wady zastawkowej powiększenie LA oznacza przewlekłe podwyższone ciśnienie napełniania LV
Współczynnik E/e' w spoczynku (ryc. 3)	> 9	Czułość 78%, swoistość 59% dla rozpoznania HFpEF w odniesieniu do wysiłkowych badań inwazyjnych. Większa wartość odcięcia E/e' > 13 ma mniejszą czułość (46%), ale większą swoistość (86%)
NT-proBNP	> 125 pg/ml – rytm zatokowy > 365 pg/ml – migotanie przedsionków	Do 20% pacjentów z HFpEF potwierdzoną w badaniach inwazyjnych ma peptydy natriuretyczne poniżej progu diagnostycznego, zwłaszcza w przypadku współistnienia otyłości
BNP	> 35 pg/ml – rytm zatokowy > 105 pg/ml – migotanie przedsionków	
Ciśnienie skurczowe w tęnicy płucnej	> 35 mmHg	Czułość 54%, swoistość 85% dla rozpoznania HFpEF w odniesieniu do wysiłkowych badań inwazyjnych
Prędkość fali niedomykalności trójdzielnej w spoczynku	$> 2,8$ m/s	

BNP – peptyd natriuretyczny typu B; NT-proBNP – N-końcowy fragment peptydu natriuretycznego typu B

Na podstawie: Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J 2021

(tab. 3), wieku, przynależności etnicznej i innych czynników. Profil kliniczny pacjentów z HFpEF różni się od tego u chorych z HFrEF i HFmrEF – są to częściej kobiety, osoby z migotaniem przedsionków, przewlekłą chorobą nerek i innymi chorobami współistniejącymi.

Aby ułatwić rozpoznanie HFpEF, wytyczne proponują uproszczone kryteria (tab. 1). Są to:

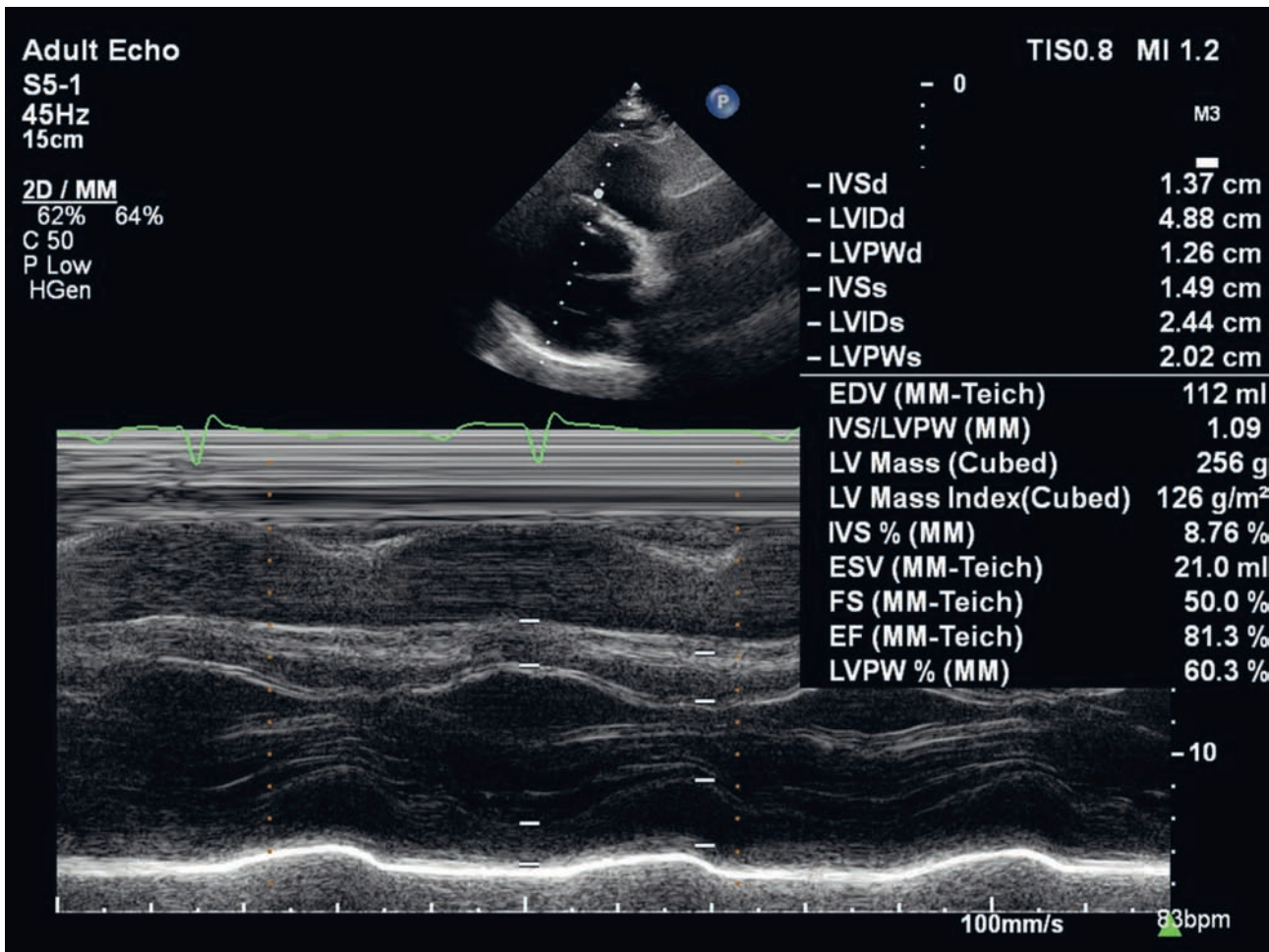
- podmiotowe i przedmiotowe objawy niewydolności serca
- LVEF $\geq 50\%$
- obiektywne dowody strukturalnych i/lub czynnościowych nieprawidłowości będących efektem podwyższonego ciśnienia napełniania i/lub rozkurczowej dysfunkcji LV, w tym podwyższone stężenie peptydów natriuretycznych (tab. 4); im więcej nieprawidłowości zostanie wykrytych, tym większe prawdopodobieństwo występowania HFpEF.

Powyższe kryteria są uproszczoną wersją algorytmu rozpoznawania HFpEF przedstawionego w konsensusie Asocjacji Niewydolności Serca (HFA

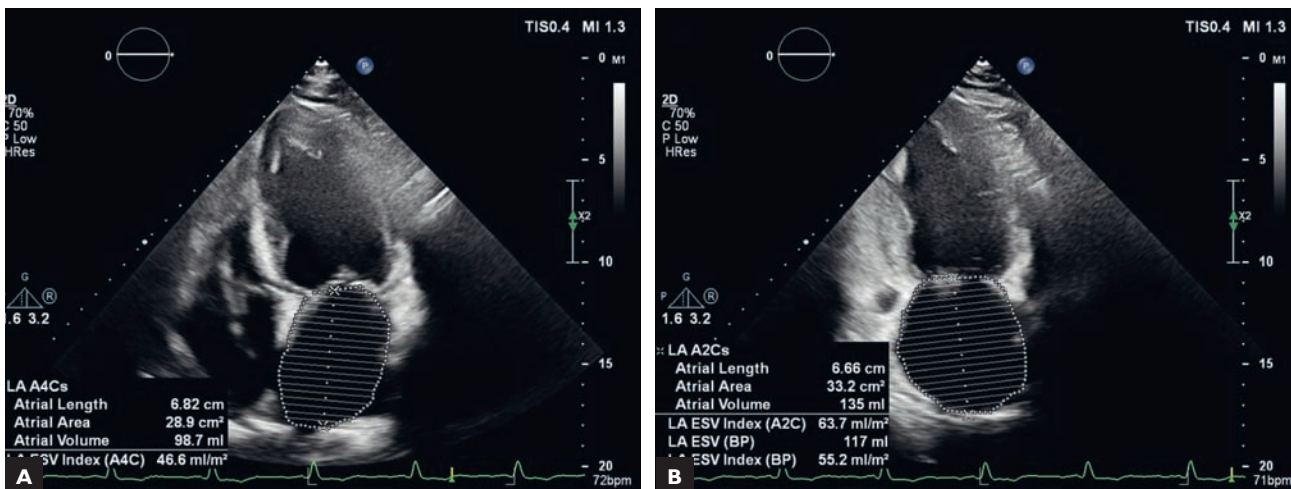
– Heart Failure Association) Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego z 2016 roku.

W przypadku gdy parametry echokardiograficzne mierzone w spoczynku dają niejednoznaczne wyniki, zaleca się wykonanie pomiarów w trakcie badania wysiłkowego. Podczas tego badania wartość odcięcia dla współczynnika E/e' na szczycie wysiłku wynosi ≥ 15 , a dla prędkości fali niedomykalności trójdzielnej $> 3,4$ m/s. Wartość odkształcenia podłużnego lewej komory (GLS – global longitudinal strain) $< 16\%$ charakteryzuje się 62% czułością i 56% swoistością dla rozpoznania HFpEF (ryc. 4). Dla potwierdzenia rozpoznania HFpEF może okazać się konieczne wykonanie dodatkowych badań, takich jak spiroergometria, inne testy wysiłkowe czy badania inwazyjne.

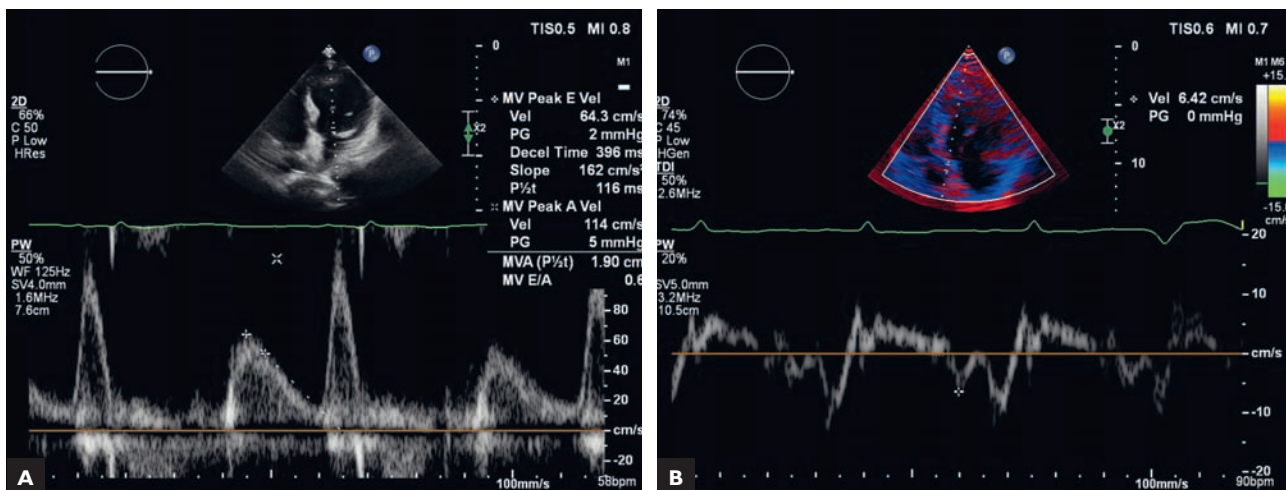
Należy pamiętać, że pacjenci z obniżoną LVEF ($\leq 40\%$), u których doszło do poprawy tego parametru do wartości $\geq 50\%$, powinni być zaliczani do grupy chorych z niewydolnością serca z poprawą frakcji wyrzutowej lewej komory (HFrecEF – heart failure with recovered ejection fraction), a nie do HFpEF.



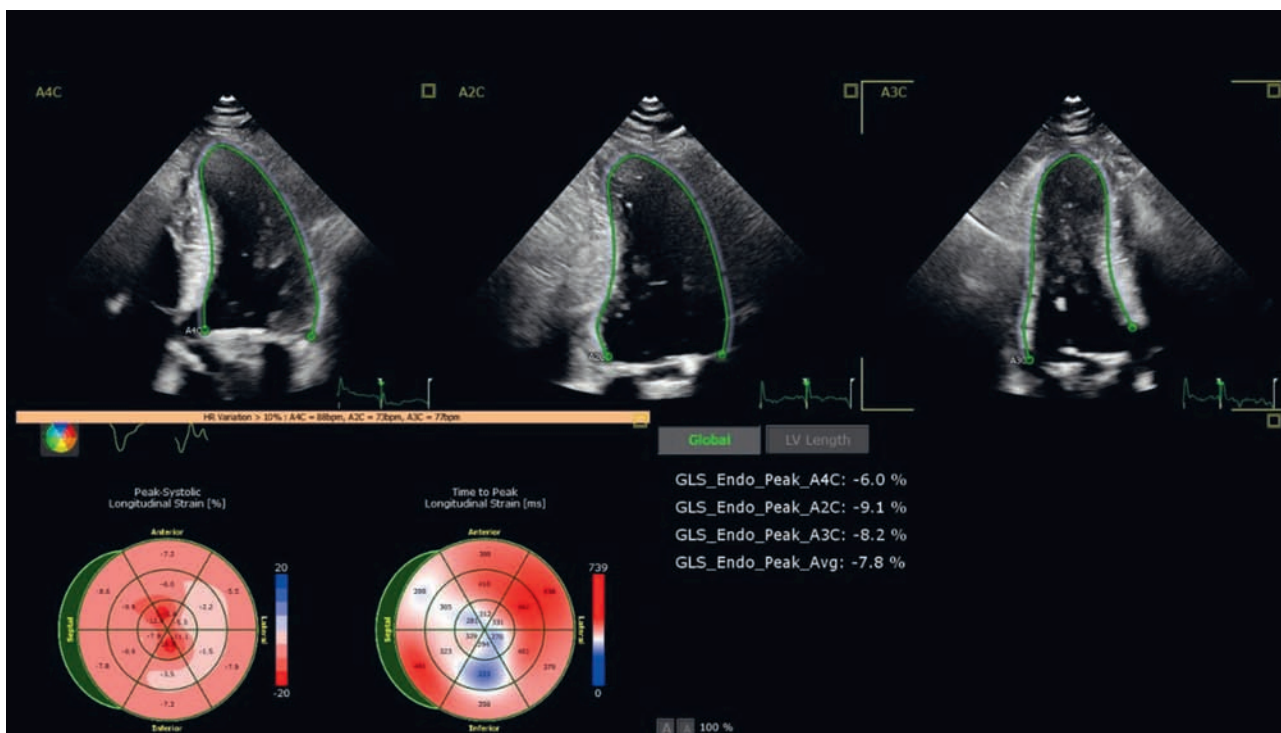
RYCINA 1. Pomiar indeksu masy lewej komory (LV mass Index) – tryb m-mode, projekcja przymostkowa w osi długiej



RYCINA 2. Pomiar indeksu objętości skurczowej lewego przedsionka (LA ESV Index). A – projekcja koniuszkowa czterojamowa; B – projekcja koniuszkowa dwujamowa



RYCINA 3. Pomiar współczynnika E/e'. A – projekcja koniuszkowa czteroizajmowa, tryb doplera pulsacyjnego; B – projekcja koniuszkowa czteroizajmowa, dopler tkankowy metodą fali pulsacyjnej na poziomie pierścienia zastawki mitralnej od strony przegrody międzykomorowej E/e' = 10



RYCINA 4. Odształcenie podłużne lewej komory (GLS) u pacjenta z HFPeF na tle kardiomiopatii przerostowej, po implantacji mechanicznej zastawki w ujście mitralne z LVEF 58%

HFPeF – niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową; LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory

Określanie czynności skurczowej lewej komory w echokardiografii

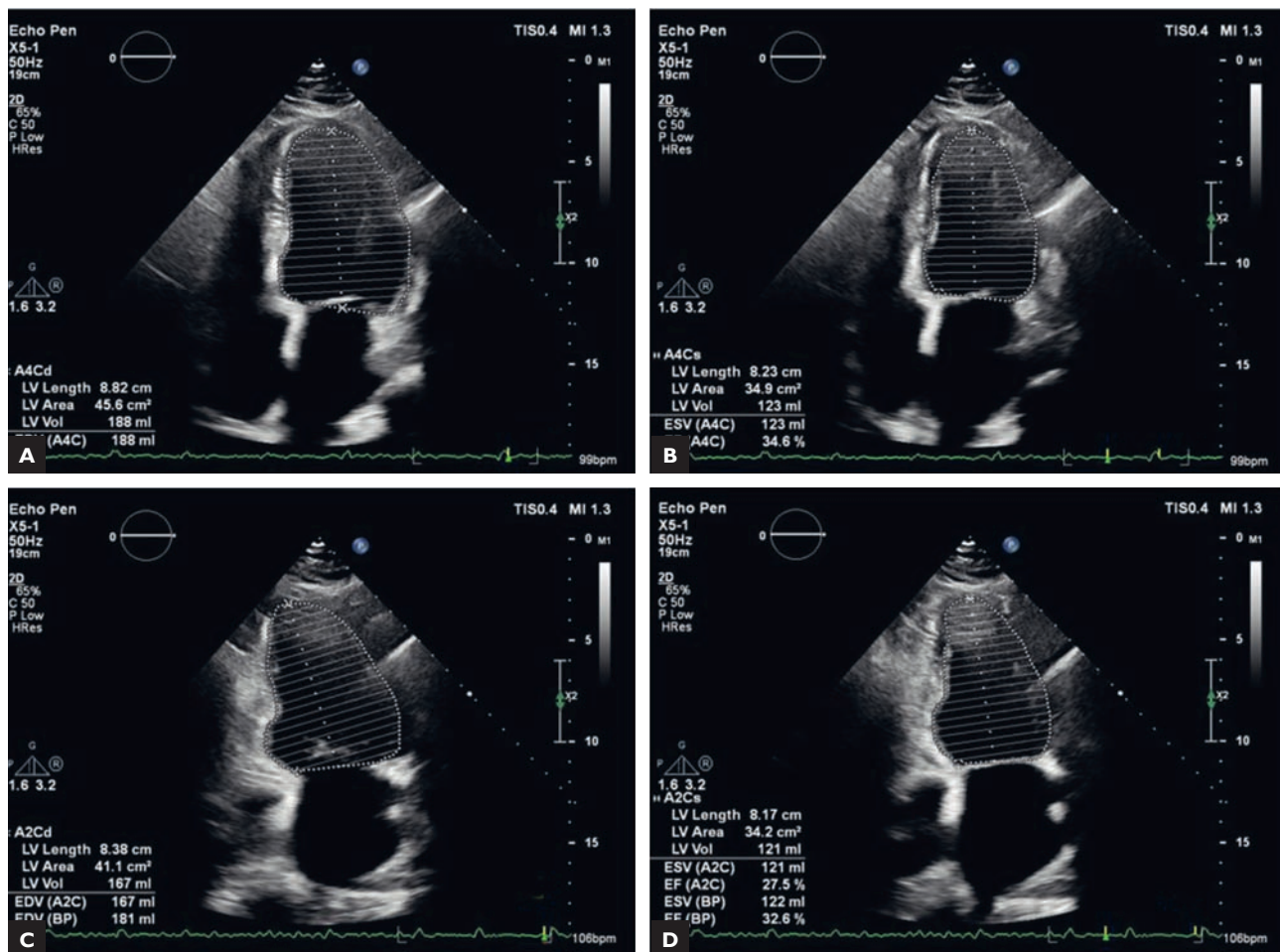
Czynność skurczowa lewej komory może być określana przez wiele wskaźników echokardiograficznych, takich jak: EF, objętość wyrzutowa (SV – stroke volume), rzut minutowy (CO – cardiac

output), prędkość ruchu miokardium lub zastawki mitralnej w skurczu, badanie przemieszczenia tkanek (tissue tracking) oraz wskaźnik kurczliwości odcinkowej lewej komory (WMSI – Wall Motion Score Index). Nie zaleca się oceny frakcji skracania, a także metody Teichholza czy Quinonesa do oceny

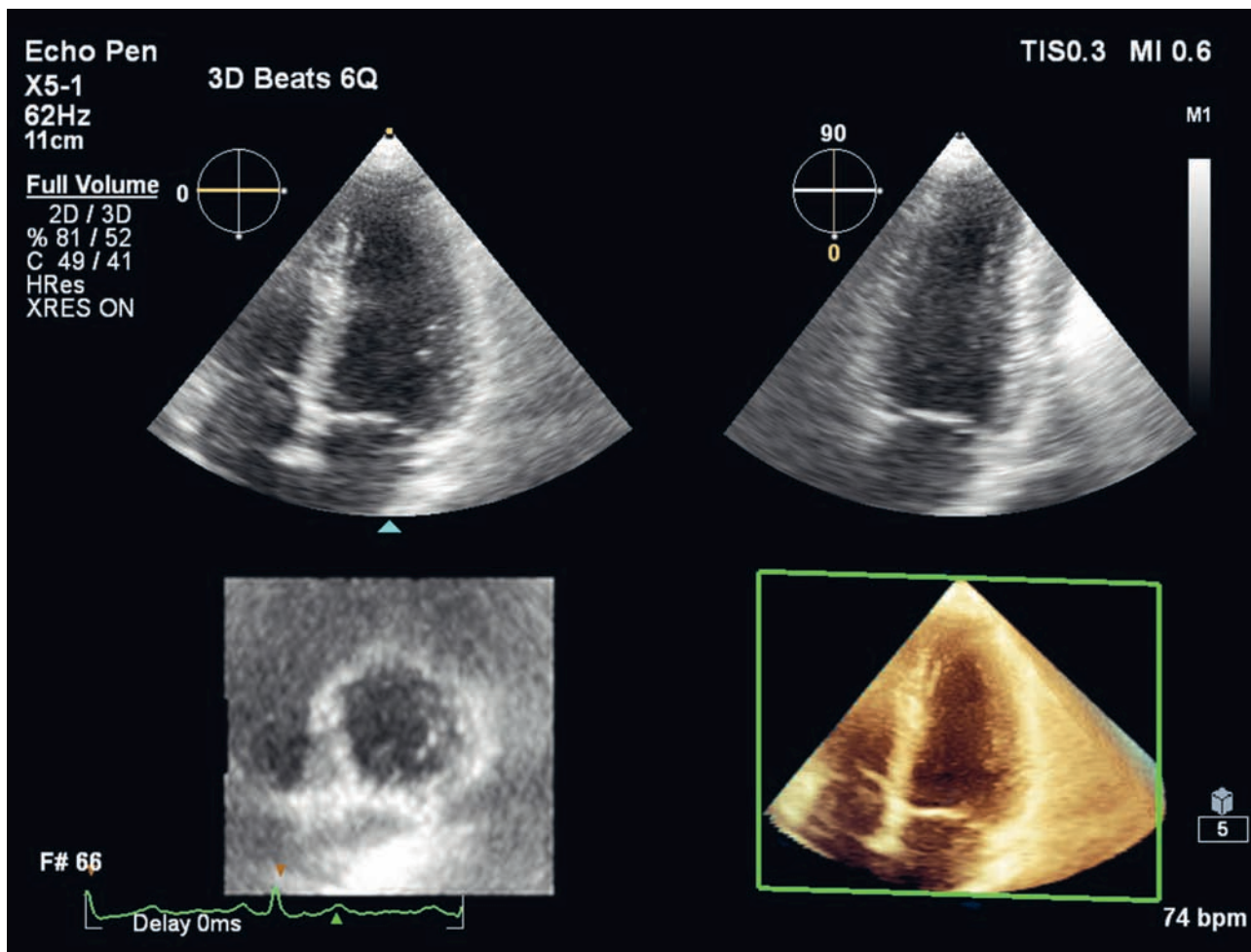
czynności skurczowej komory systemowej, a EF pozostaje podstawowym parametrem oceny globalnej czynności lewej komory. Najważniejszą cechą EF uzasadniającą jej powszechne stosowanie jest jej potężna moc w określaniu rokowania pacjentów z różnymi chorobami serca. Podstawą pomiaru EF jest określenie objętości końcoworozkurczowej i końcowoskurczowej lewej komory. Obie objętości powinny być określone w obu projekcjach: koniuszkowej cztero- i dwujamowej. Rekomendowaną metodą do oceny EF w ramach echokardiografii dwuwymiarowej pozostaje metoda dysków Simpsona (ryc. 5).

Należy pamiętać o dwóch praktycznych uwarunkowaniach. Mięśnie brodawkowate i beleczkowate komory traktowane są w czasie pomiarów jako część jamy lewej komory, a na poziomie zastawki mitralnej kontur obrysowania należy zamknąć przez połączenie dwóch przeciwległych części pierścienia za-

stawki mitralnej linią prostą. Niezwykle istotne dla prawidłowego pomiaru objętości jest uzyskanie obrazu z koniuszkiem znajdującym się w osi długiej lewej komory. Echokardiografia trójwymiarowa (3DE) w porównaniu z wartościami uzyskanymi z badania rezonansem magnetycznym (CMR – cardiac magnetic resonance) jest metodą najbardziej precyzyjną w ocenie EF. 3DE umożliwia kompleksową, dokładną i powtarzalną ocenę oraz nie wymaga od badającego odtworzenia relacji przestrzennych w obrębie serca na podstawie analizy uzyskanych dwuwymiarowych przekrojów. Dlatego w czasie rejestracji trójwymiarowych obrazów lewej komory najistotniejsza jest akwizycja odpowiednio dużego pakietu danych, w których będzie zawarta cała komora, co z łatwością można uzyskać przy jednoczesnym obrazowaniu danych w dwóch lub trzech płaszczyznach (ryc. 6).



RYCINA 5. Obrazowanie 2D. Pomiar frakcji wyrzutowej dwupłaszczyznową metodą dysków Simpsona. Objętość końcoworozkurczową (A, C) i końcowoskurczową (B, D) lewej komory zmierzono w projekcji cztero- i dwujamowej (A, B) i dwujamowej (C, D)

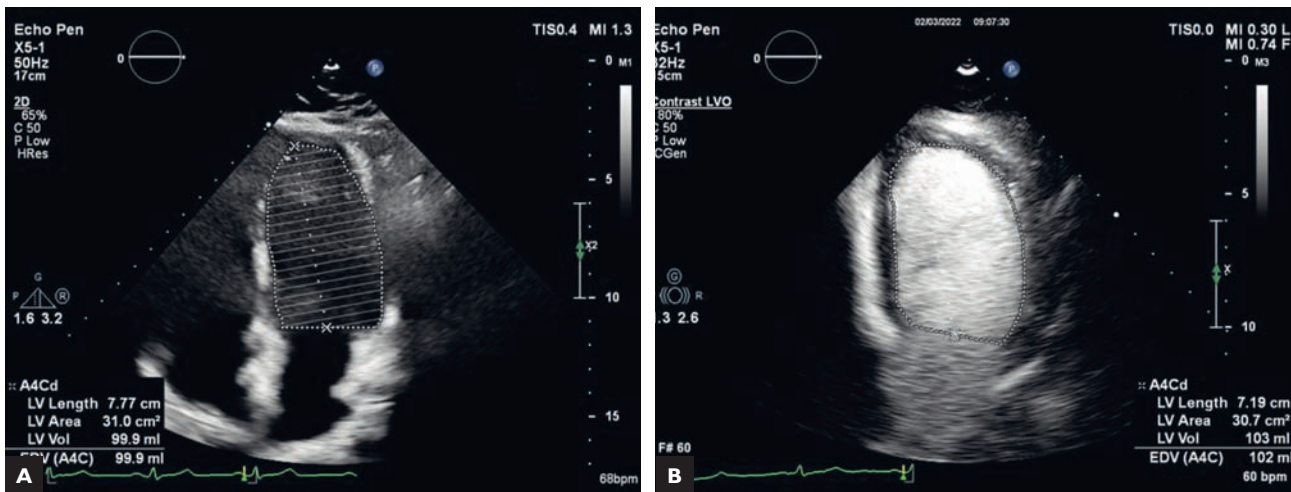


RYCINA 6. Obrazowanie 3D. Widok lewej komory w obrazowaniu trójwymiarowym full volume z wizualizacją projekcji 4-jamowej, 2-jamowej oraz projekcji w osi krótkiej

Pozwala to na upewnienie się, że cała komora znajduje się w zasięgu skanowania. Tak uzyskane informacje można analizować za pomocą przeznaczonego do tego oprogramowania bezpośrednio na aparacie echokardiograficznym bądź po zakończeniu badania na osobnej na stacji roboczej. Po wyznaczeniu punktów orientacyjnych (w skurczu i rozkurczu), które inicjują wykrywanie krawędzi (pierścień zastawki mitralnej i koniuszek LV) oprogramowanie mapuje powierzchnię wsierdzia LV. Beleczkowanie LV oraz mięśnie brodawkowate powinny być zawarte w obrębie jamy lewej komory. Tak opracowane dane pozwalają nie tylko na objętościową ocenę LV, ale też rekonstrukcję trójwymiarowego modelu lewej komory, ocenę kształtu czy lepszą wizualizację patologicznych struktur z uwidocznieniem anatomicznych relacji.

Kontrast echokardiograficzny znacznie zwiększa precyzję pomiaru (ryc. 7) i powinien być stosowany, gdy istnieje potrzeba poprawy widoczności granic endokardium co najmniej dwóch sąsiadujących segmentów koniuszkowych.

Należy zauważyć, że objętości uzyskane z kontrastowanych obrazów są średnio większe od tych, gdzie kontrastu nie użyto i bardziej porównywalne z badaniami rezonansem magnetycznym. Precyzyjna ocena EF lewej komory u pacjentów z rozpoznaną uprzednio niewydolnością serca pozwala na ocenę postępów leczenia, oszacowanie rokowania oraz kwalifikację do nefarmakologicznych metod leczenia, takich jak implantacja kardiologicznych urządzeń do elektroterapii serca oraz leczenie kardiochirurgiczne wad serca.



RYCINA 7. Końcoworozkurczowa objętość lewej komory w projekcji koniuszkowej czterojamowej u tego samego pacjenta bez (A) i po podaniu kontrastu (B). Zwraca uwagę nieco większa objętość lewej komory uzyskana z pomiarowania z kontrastem

Leczenie przewlekłej niewydolności serca

W algorytmie leczenia przewlekłej HF dokonano istotnego uproszczenia i zarzucono sekwencyjne włączanie leków w celu szybszej i pełniejszej blokady mechanizmów leżących u podłoża HF. U osób z HFrEF wcześniej nieleczonych lekami o udokumentowanej skuteczności – leki blokujące oś renina–angiotensyna–aldosteron (RAA), blokery receptora mineralokortykoidowego (MRA), β -adrenolityki i inhibitory kotransportera sodowo-glukozowego typu 2 (SGLT2) powinny być wprowadzone do terapii jednocześnie, po rozpoznaniu HF (zalecenie klasy I) (tab. 5).

Po raz pierwszy pojawiły się również zalecenia dotyczące farmakoterapii u chorych z HFmrEF. Poza diuretykami, których podawanie rekomenduje się w celu łagodzenia objawów HF (klasa zaleceń I), stosowanie pozostałych można rozważyć (klasa zaleceń IIb) (tab. 6). Pokłosiem narastającej w ostatnich latach świadomości dużego zróżnicowania fenotypowego HF jest nacisk na dokładne ustalenie etiologii tego zaburzenia, a także zalecenia terapii zależnej od fenotypu, w tym schorzeń współistniejących. Wprowadzanie określonych grup leków i ich łączenie powinno odbywać się indywidualnie, w zależności od określonej konstelacji klinicznej danego chorego.

Aktualne wytyczne we wskazaniach do wszczęcia kardiowertera-defibrylatora (ICD – implantable cardioverter-defibrillator) w prewencji nagłego zgonu sercowego (SCD – sudden cardiac death) kierują się nie tylko kryterium LVEF, ale uwzględ-

niają etiologię upośledzenia EF, co jest nowością w porównaniu z poprzednimi dokumentami. Pacjenci z niedokrwienną chorobą serca (IHD – ischaemic heart disease) są bardziej narażeni na nagły zgon niż pacjenci z kardiomiopatią nieniedokrwienną (NICM – non-ischaemic cardiomyopathy) i dlatego chociaż względne korzyści są podobne, bezwzględna korzyść jest większa u pacjentów z IHD. Zaleca się wszczęcie kardiowertera-defibrylatora (ICD) w prewencji pierwotnej u chorych z objawową HF (w II–III klasie NYHA) o etiologii niedokrwienną i LVEF $\leq 35\%$ mimo ≤ 3 -miesięcznej optymalnej farmakoterapii, jeśli spodziewany czas przeżycia chorego w dobrym stanie wynosi co najmniej rok (klasa zaleceń I). W przypadku innego niż niedokrwienie podłoża HF i spełnienia powyższych warunków wszczęcie ICD należy rozważyć (klasa zaleceń IIa).

Po raz pierwszy w wytycznych poruszono kwestię wymiany ICD i reewaluację wskazań do zasadności kontynuacji leczenia ICD. Należy rozważyć staranną ocenę chorego przez doświadczonego kardiologa, ponieważ cele leczenia mogły ulec zmianie od czasu implantacji (ryzyko śmiertelnej arytmii może być mniejsze lub ryzyko zgonu niearytmicznego może być większe) (klasa zaleceń IIa). Kwestią sporną pozostaje dokonywanie wymiany ICD u pacjentów, u których LVEF uległa znacznej poprawie i którzy nie wymagają kontynuacji leczenia za pomocą tego urządzenia (tab. 7)

Pomimo możliwości echokardiograficznej oceny dyssynchronii serca, frakcja wyrzutowa pozostaje nadal jedynym parametrem w badaniu echokardio-

Tabela 5. Zalecenia dotyczące leczenia farmakologicznego u chorych z HFrEF (w II–IV klasie NYHA)

Zalecenia	Klasa zaleceń
ACEI w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	I
MRA w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	I
Dapagliflozyna albo empagliflozyna w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	I
β-adrenolityk – u chorych ze stabilną HFrEF w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	I
Sakubitryl z walsartanem – zamiast ACEI w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	I

ACEI – inhibitor konwertazy angiotensyny; HF – niewydolność serca; HFrEF – niewydolność serca z obniżoną frakcją wyrzutową; MRA – antagonistą receptora mineralokortykoidowego; NYHA – Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne

Tabela 6. Zalecenia dotyczące leczenia farmakologicznego u chorych z HFmrEF (w II–IV klasie NYHA)

Zalecenia	Klasa zaleceń
Stosowanie diuretyków: diuretyki w razie zastoju – w celu łagodzenia objawów podmiotowych i przedmiotowych	I
Można rozważyć ACEI – w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	IIb
Można rozważyć ARB – w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	IIb
Można rozważyć β-adrenolityk – w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	IIb
Można rozważyć MRA – w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	IIb
Sakubitryl z walsartanem – w celu zmniejszenia ryzyka zgonu i hospitalizacji z powodu HF	IIb

ACEI – inhibitor konwertazy angiotensyny; ARB – antagonistą receptora angiotensyny; HF – niewydolność serca; HFmrEF – niewydolność serca z łagodnie zmniejszoną frakcją wyrzutową; MRA – antagonistą receptora mineralokortykoidowego

Tabela 7. Zalecenia dotyczące implantacji kardiowertera-defibrylatora u pacjentów z niewydolnością serca

Zalecenia	Klasa zaleceń
Prewencja wtórna	
Wszczepienie ICD jest zalecane w celu zmniejszenia ryzyka zgonu z jakiegokolwiek przyczyny i ryzyka SCD u chorych po epizodzie arytmii komorowej powodującej niestabilność hemodynamiczną, u których spodziewany czas przeżycia w dobrym stanie czynnościowym przekracza rok, nie stwierdzono odwracalnych przyczyn, a arytmia komorowa nie wystąpiła do 48 h po zawale serca	I
Prewencja pierwotna	
Wszczepienie ICD jest zalecane w celu zmniejszenia ryzyka zgonu z jakiegokolwiek przyczyny i ryzyka SCD u chorych z objawową HF (w II–III klasie NYHA) o etiologii niedokrwiennej (o ile nie doznali zawału serca w ciągu ostatnich 40 dni) i z LVEF ≤35% mimo ≥3-miesięcznej optymalnej farmakoterapii, jeśli spodziewany czas przeżycia chorego w dobrym stanie czynnościowym zdecydowanie przekracza rok	I
Wszczepienie ICD należy rozważyć w celu zmniejszenia ryzyka zgonu z jakiegokolwiek przyczyny i ryzyka SCD u chorych z objawową HF (w II–III klasie NYHA) o etiologii innej niż niedokrwiennej i z LVEF ≤35% mimo ≥3-miesięcznej optymalnej farmakoterapii, jeśli spodziewany czas przeżycia chorego w dobrym stanie czynnościowym zdecydowanie przekracza rok	IIa
Przed wymianą ICD należy rozważyć staranną ocenę chorego przez doświadczonego kardiologa, ponieważ mogły się zmienić cele leczenia, potrzeby chorego i jego stan kliniczny	IIa

HF – niewydolność serca; ICD – kardiowerter-defibrylator; LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory; NYHA – Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne; SCD – nagły zgon sercowy

graficznym brany pod uwagę w ocenie wskazań do resynchronizacji. W badaniu z udziałem polskich naukowców wykazano wprawdzie, że dwa markery będące bezpośrednią mechaniczną konsekwencją dyssynchronii skurczu LV (szybki ruch przegrody do wewnątrz w okresie skurczu izowolumetrycznego [sep-

tal flash] powodujący przesunięcie wierzchołka przegrody, a także kołysanie wierzchołkowe [apical rocking]) są związane z odpowiedzią na terapię resynchronizującą (CRT – cardiac resynchronization therapy), jednak konieczne są dalsze badania randomizowane oceniające wartość tych markerów

Tabela 8. Zalecenia dotyczące terapii resynchronizującej u pacjentów z niewydolnością serca

Zalecenia	Klasa zaleceń
CRT zaleca się u objawowych chorych z HF i rytmem zatokowym oraz czasem trwania zespołów QRS o morfologii LBBB ≥ 150 ms, z LVEF $\leq 35\%$ mimo optymalnej farmakoterapii – w celu uzyskania poprawy w zakresie objawów oraz zmniejszenia ryzyka powikłań i zgonu	I
Zaleca się CRT zamiast stymulacji RV niezależnie od klasy NYHA i szerokości QRS u chorych z HF rEF, którzy mają wskazania do stymulacji komorowej z powodu AV wysokiego stopnia – w celu zmniejszenia chorobowości. Dotyczy to również chorych z AF	I
Należy rozważyć CRT u objawowych chorych z HF z rytmem zatokowym i czasem trwania zespołów QRS o morfologii LBBB 130–149 ms, z LVEF $\leq 35\%$ mimo optymalnej farmakoterapii – w celu uzyskania poprawy w zakresie objawów oraz zmniejszenia ryzyka powikłań i zgonu	Ila
Należy rozważyć CRT u objawowych chorych z HF i rytmem zatokowym oraz czasem trwania zespołów QRS o morfologii innej niż LBBB ≥ 150 ms, z LVEF $\leq 35\%$ mimo optymalnej farmakoterapii – w celu uzyskania poprawy w zakresie objawów oraz zmniejszenia ryzyka powikłań i zgonu	Ila
Można rozważyć CRT u objawowych chorych z HF i rytmem zatokowym oraz czasem trwania zespołów QRS o morfologii innej niż LBBB 130–149 ms, z LVEF $\leq 35\%$ mimo optymalnej farmakoterapii – w celu uzyskania poprawy w zakresie objawów oraz zmniejszenia ryzyka powikłań i zgonu	Ilb
Nie zaleca się CRT u chorych z czasem trwania QRS < 130 ms, którzy nie mają wskazania do stymulacji z powodu bloku AV wysokiego stopnia	III
Należy rozważyć rozbudowę układu stymulującego do CRT u chorych z LVEF $\leq 35\%$, po wszczepieniu konwencjonalnego stymulatora lub ICD, u których doszło do nasilenia HF mimo optymalnej farmakoterapii i stwierdza się istotny odsetek stymulacji prawej komory	Ila

AF – migotanie przesionków; AV – węzeł przedsionkowo-komorowy; CRT – terapia resynchronizująca; HF – niewydolność serca; HF rEF – niewydolność serca z obniżoną frakcją wyrzutową; LBBB – blok lewej odnogi pęczka Hisa; LVEF – frakcja wyrzutowa lewej komory; NYHA – Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne; RV – prawa komora

w predykcji odpowiedzi na terapię resynchronizującą. Parametrem dysynchronii uwzględnionym w wytycznych jest czas trwania zespołów QRS z wartością odcięcia wynoszącą 130 ms. Najnowsze wytyczne podtrzymują przeciwwskazania do implantacji CRT w grupie pacjentów z QRS < 130 ms, co wykazały wyniki badania Echo-CRT oraz metaanaliza badania Moss i wsp. (tab. 8).

Próba optymalizacji opóźnienia przedsionkowo-komorowego (odstęp AV) czy opóźnienia międzykomorowego (odstęp VV) przy użyciu kryteriów echo- lub elektrokardiograficznych jest niepewna, ale można ją rozważyć u pacjentów, którzy mieli niewystarczającą odpowiedź na CRT. Należy wspomnieć, że echokardiografia odgrywa istotną rolę w ocenie skuteczności CRT. Parametrem najczęściej do tego celu stosowanym i najlepiej zwalidowanym w badaniach klinicznych jest zmiana objętości końcowoskurczowej lewej komory (LVESV – left ventricle end-systolic volume). Zmniejszenie LVESV o $\geq 15\%$ świadczy o dobrej odpowiedzi na leczenie za pomocą CRT.

Ostra niewydolność serca

Ostra niewydolność serca (AHF – acute heart failure) może być pierwszym objawem HF (nowy początek) lub częściej wynika z ostrej dekomensacji przewlekłej HF. W zaleceniach pojawiła się nowa

klasyfikacja AHF oparta na czterech profilach klinicznych, które mogą nakładać się na siebie:

- zaostrzona zdekompensowana HF
- obrzęk płuc
- izolowana prawokomorowa HF
- wstrząs kardiogeny.

Przytoczone prezentacje kliniczne AHF zależą w głównej mierze od obecności objawów zastoiny i/lub hipoperfuzji obwodowej. Wykonanie badań (echokardiograficznego, EKG, pulsoksymetrii), ocena stężenia troponin czy NP przy przyjęciu chorego z AHF jest zalecanym standardem diagnostycznym. Dodatkowe badania, tj. RTG klatki piersiowej czy USG płuc (LUS – lung ultrasound), mogą być wykorzystane do potwierdzenia rozpoznania lub monitorowania przebiegu AHF, zwłaszcza gdy nie są dostępne badania NP.

LUS jest prostym narzędziem do rozpoznawania zastoiny płucnej, możliwym do wykonania za pomocą wielu dostępnych aparatów i po krótkim szkoleniu przez większość lekarzy wykonujących badania ultrasonograficzne. Wykorzystuje obrazowanie artefaktów (tzw. linii B) powstających na linii opłucnej będących efektem rewerberacji w przegrodach międzypłacikowych, do których dochodzi w wyniku pogrubienia zrębu płuca podczas obrzęku śródmiąższowego. Ich liczba jest proporcjonalna do stopnia