

# Parametry badania echokardiograficznego pomocne w kwalifikacji do zabiegu *MitraClip*

Echocardiographic parameters helpful in qualification for *MitraClip* surgery

Monika Budnik

I Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

## Streszczenie

Obecnie najlepszą metodą leczenia niedomykalności zastawki mitralnej jest jej korekcja chirurgiczna (wymiana lub naprawa zastawki). Jednak z uwagi na często współistniejące inne choroby poszukiwane są alternatywne metody leczenia. Jedną z technik przeszskórnego leczenia niedomykalności zastawki mitralnej jest poprawa koaptacji płatków przez zastosowanie systemu *MitraClip*.

Słowa kluczowe: *MitraClip*, niedomykalność mitralna, echokardiografia

Folia Cardiologica 2016; 11, 5: 487–490

Niedomykalność zastawki mitralnej (MR, *mitral regurgitation*) jest drugą pod względem częstości występowania wadą zastawkową wymagającą zabiegu chirurgicznego w Europie [1].

Wyróżnia się dwa typy MR – pierwotną i wtórną. Pierwotna (organiczna) MR obejmuje wszystkie przypadki z uszkodzeniem aparatu zastawkowego. Najczęściej występuje postać o etiologii zwyrodnieniowej, rzadziej przyczyną jest przebyta choroba reumatyczna lub infekcyjne zapalenie wsierdza. Wtórna (czynnościowa) MR jest spowodowana zaburzeniem geometrii aparatu podzastawkowego wtórnego do poszerzenia i remodelingu lewej komory (LV, *left ventricle*). Jeżeli przyczyną wady jest choroba wieńcowa, to wtedy mówi się o niedokrwiennej MR. Kryteria rozpoznania ciężkiej MR według European Society Cardiology (ESC) przedstawiono w tabeli 1 [2].

Obecnie najlepszą metodą leczenia MR jest korekcja chirurgiczna (wymiana lub naprawa zastawki). Poszukiwane są jednak alternatywne metody, gdyż wielu pacjentów ma bardzo wysokie ryzyko operacyjne, głównie ze względu na wiek, upośledzenie funkcji lewej komory i choroby

współistniejące. Jedną z technik przeszskórnego leczenia niedomykalności zastawki mitralnej jest poprawa koaptacji płatków przez zastosowanie systemu *MitraClip*. Metoda ta naśladuje chirurgiczną technikę Alfieriego, polegającą na punktowym zespoleniu końców płatków w celu zbliżenia ich do siebie i zwiększenia koaptacji [3]. System *MitraClip* złożony jest z implantu składającego się z dwóch ramion, które mogą być otwierane i zamykane przy użyciu systemu wprowadzającego. Zastosowanie systemu jest możliwe zarówno w przypadku niedomykalności organicznej jak i czynnościowej. W przypadku niedomykalności organicznej *MitraClip* „zakotwicza” cepowaty lub prolapsowaty płatek zaś w przypadku niedomykalności czynnościowej poprawia koaptację płatków.

W badaniach klinicznych udowodniono skuteczność i bezpieczeństwo procedury. W badaniu EVEREST II (*Endovascular Valve Edge-to-Edge REpair Study*), w którym oceniano bezpieczeństwo i skuteczność zabiegu *MitraClip*, po 5 latach obserwacji okazało się, że pacjenci leczeni przeszskórnice częściej wymagali leczenia operacyjnego, ale tylko w ciągu pierwszego roku po zabiegu. W analizie

**Tabela 1.** Echokardiograficzne kryteria rozpoznania ciężkiej niedomykalności zastawki mitralnej (na podstawie [2])

Metody	Opis
<b>Metody jakościowe</b>	
Morfologia zastawki	Wiotki płatek/zerwany mięsień brodawkowaty/duży defekt koaptacji
Fala zwrotna niedomykalności	Bardzo duży strumień centralny fali zwrotnej lub ekscentryczny strumień wywołujący zawirowania i osiągający ścianę tylną lewego przedsionka
Wysycenie spektrum CW	Gęste/trójkątne
Inne	Duża strefa konwergencji
<b>Metody półilościowe</b>	
Szerokość talii fali zwrotnej [mm]	≥ 7 (> 8 głowicą dwupłaszczyznową)
Wsteczny przepływ żylny	Skurczowe odwrócenie przepływu w żyłach płucnych
Napływ	Napływ mitralny z dominującą falą E ≥ 1,5 m/s
Inne	TVI mitralne/TVI aortalne > 1,4
<b>Metody ilościowe</b>	
EROA [mm <sup>2</sup> ]	Organiczna ≥ 40 Czynnościowa ≥ 20
RVol [ml/cykl]	Organiczna ≥ 60 Czynnościowa ≥ 30
+ Powiększenie jam serca	Organiczna LV, LA

wieloczynnikowej wykazano, że wybór metody korekcji wady nie był związany z przeżywalnością [4]. W subanalizie obejmującej grupę pacjentów wysokiego ryzyka operacyjnego poważne zdarzenia niepożądane (MAE, *major adverse events*) występowały z częstością 18,8% po 30 dniach i 37,6% po 12 miesiącach. Po wyłączeniu konieczności przetaczania krwi częstość MAE zmalała do odpowiednio 9,1% i 27,9%. Zgony występowały z częstością z częstością 4,8% w obserwacji 30-dniowej [5]. Szczegółowe dane zawarto w tabeli 2.

Ocenę skuteczności zabiegu *MitraClip* oraz śmiertelność pacjentów na podstawie dwóch największych badań klinicznych oraz rejestru przedstawiono w tabeli 3 [6].

Ocena echokardiograficzna kwalifikująca do leczenia przezskórnego obejmuje badanie przezklatkowe oraz przezprzetykowe [9]. Jeżeli jest to możliwe należy zastosować obrazowanie 3D w celu dokładniejszej oceny morfologii zastawki. Badanie przezprzetykowe, zwłaszcza trójwymiarowe ma wyższość nad badaniem przezklatkowym, szczególnie do oceny patologii przedniego płata lub komisur,

**Tabela 2.** Częstość poważnych powikłań po 30 dniach i 12 miesiącach (na podstawie [5])

Powikłanie (n = 131)	Częstość	
	30 dni	12 miesięcy
Zgon (%)	4,8	22,8
Zawał serca (%)	1,1	2,3
Nieplanowana operacja chirurgiczna (%)	0,3	0,3
Udar mózgu (%)	2,6	3,4
Niewydolność nerek (%)	1,7	5,4
Mechaniczna wentylacja > 48 h (%)	2,8	5,4
Powikłania ze strony przewodu pokarmowego wymagające leczenia chirurgicznego (%)	0,3	1,4
Początek utrwalonego migotania przedsionków (%)	0,3	0,3
Posocznica (%)	0,9	4,3
Konieczność przetoczenia > 2 j. krwi (%)	13,4	22,5
Łącznie (%)	18,8	37,6
Łącznie (po wyłączeniu przetoczenia krwi > 2 j.) (%)	9,1	27,9

rozpoznania perforacji płata czy procesu infekcyjnego. Ma szczególne zastosowanie w celu potwierdzenia istotności niedomykalności, określenia jej mechanizmu oraz anatomicznych możliwości implantacji *MitraClip*. Należy pamiętać, że istotność czynnościowej niedomykalności może zostać niedoszacowana jeżeli badanie zostanie wykonane w znieczuleniu ogólnym [10]. Dlatego badanie echokardiograficzne do oceny niedomykalności zastawki mitralnej powinno być wykonywane w optymalnym stanie hemodynamicznym, przy prawidłowym ciśnieniu tętniczym i częstości rytmu serca.

Kryteria, które determinują powodzenie zabiegu *MitraClip* zostały podzielone na optymalne, warunkowo odpowiednie i nieodpowiednie do przeprowadzenia skutecznego zabiegu [11, 12]. Przedstawiono je w tabeli 4 [6].

Zaproponowano również kryteria, które powinno się zastosować do oceny stopnia niedomykalności mitralnej po zabiegu implantacji *MitraClip* (tab. 5) [6].

Przykład badania echokardiograficznego po zabiegu *MitraClip* przedstawiono na rycinie 1.

## Konflikt interesów

Autorka deklaruje brak konfliktu interesów.

**Tabela 3.** Wyniki badań dotyczących śmiertelności i skuteczności MitraClip (opracowano na podstawie [6])

Nazwa badania/ /rejestr	n	Śmiertelność (%)		1-roczone przeżycie bez leczenia operacyjnego (%)	1-roczone MR ≤ 2 (%)
		30-dniowa	1-rocznia		
EVEREST II [5]	351	4,8	22,8	97,8	84
ACCESS EU [7]	567	3,4	17,3	93,7	79
TRAMI registry [8]	1064	2,8	-	-	-

**Tabela 4.** Cechy morfologiczne zastawki mitralnej kwalifikującej do implantacji MitraClip (opracowano na podstawie [6])

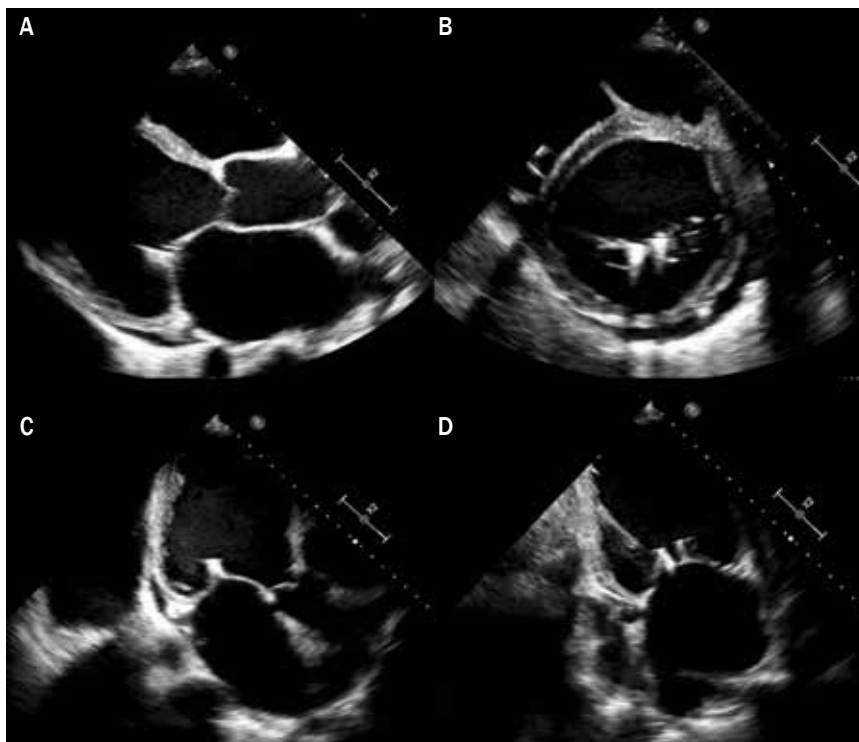
Optymalna morfologia zastawki	Warunkowo odpowiednia morfologia zastawki	Nieoptymalna morfologia zastawki
Niedomykalność centralna z segmentu A2 i/lub P2	Patologia w segmencie 1 lub 3 płatka tylnego i przedniego	Perforacja płatka lub kleft
Brak kalcyfikacji płatków	Niewielkie kalcyfikacje poza obszarem uszkodzenia	Istotne kalcyfikacje w obszarze uszkodzenia
MVA > 4 cm <sup>2</sup>	MVA > 3 cm <sup>2</sup> z dobrą ruchomością płatków	Istotna hemodynamicznie stenoza mitralna (MVA < 3 cm <sup>2</sup> , średni gradient > 5mm Hg)
Szerokość wypadającego płatka ≤ 15 mm (pierwotna niedomykalność)	Szerokość wypadającego płatka > 15 mm w przypadku dużego pierścienia pozwalającego na implantację kilku klipsów	Zespół Barlowa z wypadaniem płatka w wielu segmentach
Przerwa w koaptacji płatków < 1 mm (pierwotna niedomykalność)	Głębokość koaptacji ≥ 11 mm	Przerwa pomiędzy płatkami > 2 mm
Głębokość koaptacji < 11 mm (wtórna niedomykalność)	Długość ruchomego tylnego płatka pomiędzy 6-7 mm a 10 mm	Niewystarczająca długość ruchomego tylnego płatka
Długość koaptacji ≥ 2 mm (niedomykalność czynnościowa)	Restrykcja skurczowa płatków (Carpentier IIIB)	Reumatyczne pogrubienie i restrykcja w skurczu i rozkurczu (Carpentier IIIA) lub uszkodzenie zastawki w wyniku zapalenia wsierdzia
Długość ruchomego tylnego płatka ≥ 10mm		
Prawidłowe napięcie i ruchomość płatków		

MVA (mitral valve area) – powierzchnia zastawki mitralnej

**Tabela 5.** Echokardiograficzne parametry oceny stopnia niedomykalności po zabiegu implantacji MitraClip (opracowano na podstawie [6])

Parametry echokardiograficzne do oceny stopnia niedomykalności mitralnej po implantacji MitraClip	Parametry świadczące o efektywności zabiegu
Pole powierzchni strumienia fali zwrotnej ocenianej metodą kolorowego doplera [cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni < 10 cm <sup>2</sup> i stosunek < 40% do pola powierzchni LA świadczą o nieistotnej niedomykalności
Przepływ wsteczny w żyłach płucnych	Istotna redukcja MR powoduje zanik odwrócenia przepływu w żyłach płucnych
Talia fali zwrotnej [mm]	< 7 mm świadczy o nieistotnej MR
2D PISA EROA [mm <sup>2</sup> ]	ERO < 20 mm <sup>2</sup> = mała MR 20–39 mm <sup>2</sup> = umiarkowana MR ≥ 40 mm <sup>2</sup> = ciężka niedomykalność
Objętość fali zwrotnej [ml]	MR vol ≥ 60 ml = duża niedomykalność 30–59 = umiarkowana niedomykalność < 30 ml = mała niedomykalność
3D ROA	< 41 mm <sup>2</sup> świadczy o nieistotnej niedomykalności

LA (left atrial) – lewy przedsionek; 2D (2-dimensional) – dwuwymiarowe; MR (mitral regurgitation) – niedomykalność zastawki mitralnej; PISA (proximal isovelocity surface area) pole strefy konwergencji przepływu; EROA (effective regurgitant orifice area) – efektywne pole ujścia fali zwrotnej; ROA (regurgitant orifice area) – pole ujścia fali zwrotnej; vol (volume) – objętość; 3D (3-dimensional) – trójwymiarowe



Rycina 1A–D. Badanie echokardiograficzne pacjenta po zabiegu implantacji MitraClip (materiał z I Katedry i Kliniki Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego)

### Abstract

Currently, the best method of treatment of mitral regurgitation is the surgical correction (valve repair or replacement). However, because of the coexisting comorbidities alternative therapies are sought. One technique for percutaneous treatment of mitral regurgitation is applying the MitraClip system.

Key words: MitraClip, mitral regurgitation, echocardiography

Folia Cardiologica 2016; 11, 5: 487–490

### Piśmiennictwo

1. Lung B., Baron G., Butchart E.G. i wsp. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 1231–1243.
2. The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur. Heart J.* 2012; 33: 2451–2496.
3. De Bonis M., Lapenna E., La Canna G. i wsp. Mitral valve repair for functional mitral regurgitation in end-stage dilated cardiomyopathy: role of the “edge-to-edge” technique. *Circulation* 2005; 112 (supl. 9): I402–I408.
4. Feldman T., Kar S., Elmariah S. i wsp. randomized comparison of percutaneous repair and surgery for mitral regurgitation: 5-year results of EVEREST II. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015; 66: 2844–2854.
5. Glower D.D., Kar S., Trento A. i wsp. Percutaneous mitral valve repair for mitral regurgitation in high-risk patients: results of the EVEREST II study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 64: 172–181.
6. Zamorano J., Gonçalves A., Lancellotti P. i wsp.; EACVI Reviewers. The use of imaging in new transcatheter interventions: an EACVI review paper. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging* 2016; 17: 835–835.
7. Maisano F., Franzen O., Baldus S. i wsp. Percutaneous mitral valve interventions in the real world: early and 1-year results from the ACCESS-EU, a prospective, multicenter, nonrandomized post-approval study of the MitraClip therapy in Europe. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2013; 62: 1052–1061.
8. Schillinger W., Hunlich M., Baldus S. i wsp. Acute outcomes after MitraClip therapy in highly aged patients: results from the German TRAns-catheter Mitral valve Interventions (TRAMI) Registry. *EuroIntervention* 2013; 9: 84–90.
9. O’Gara P., Sugeng L., Lang R. i wsp. The role of imaging in chronic degenerative mitral regurgitation. *JACC Cardiovasc. Imaging* 2008; 1: 221–237.
10. Boekstegers P., Hausleiter J., Baldus S. i wsp. Percutaneous interventional mitral regurgitation treatment using the Mitra-Clip system. *Clin. Res. Cardiol.* 2014; 103: 85–96.
11. Willson A.B., Rodes-Cabau J., Wood D.A. i wsp. Transcatheter aortic valve replacement with the St. Jude Medical Portico valve: first-in-human experience. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60: 581–586.
12. Herrmann H.C., Kar S., Siegel R. i wsp. Effect of percutaneous mitral repair with the MitraClip device on mitral valve area and gradient. *EuroIntervention* 2009; 4: 437–442.