

Ocena prawej komory w badaniu echokardiograficznym

Echocardiographic evaluation of right ventricular function

Romuald Twardowski, Zbigniew Gąsior

Katedra i Klinika Kardiologii, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice

Przedrukowano za zgodą z: *Kardiologia Polska* 2014; 72, supl. II: 24–26

Abstract

Echocardiographic accurate assessment of right ventricular function due to complex three-dimensional morphology and different from left ventricular myocardial fibers orientation remains limited. Systolic function of right ventricle has been evaluated using several parameters — tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), right ventricular fractional area change (RV FAC), right ventricle to left ventricle size comparison, myocardial Doppler tissue imaging (S' velocity) and the Tei index as an expression of right ventricle impairment. Echocardiographic evaluation of right ventricle diastolic function has been evaluated using Doppler of the tricuspid inflow, tissue Doppler of the lateral tricuspid annulus, and measurements of inferior vena cava size and collapsibility.

Key words: right ventricle, echocardiography

Kardiol Pol 2014; 72, supl. VI: 88–90

WSTĘP

Echokardiograficzna ocena anatomii i funkcji prawej komory (RV) jest niejednokrotnie trudnym zadaniem ze względu na jej geometrię (nieregularny, złożony kształt, „prawa komora owinięta wokół lewej komory“), cienkie ściany oraz inny układ włókien mięśniowych niż w lewej komorze (LV), co wpływa na jej odmienną hemodynamikę.

OCENA WYMIARÓW PRAWEJ KOMORY

Prawa komora powinna być oceniana w obrazie 2-wymiarowym (2D) w wielu projekcjach, w tym najważniejsze są:

- projekcja przymostkowa w osi długiej;
- projekcja przymostkowa w osi krótkiej na wysokości zastawki mitralnej oraz tzw. wysoka naczyniowa;
- projekcja koniuszkowa 4-jamowa;
- projekcje podmostkowe.

Oceniając RV, należy jej wielkość odnosić do wielkości LV. Przy niepowiększonej LV wymiar poprzeczny RV w projekcji koniuszkowej 4-jamowej powinien stanowić nie więcej niż 0,6 wymiaru poprzecznego LV na poziomie ujść przedsionkowo-komorowych. Koniuszek serca w obrazie z tej projekcji powinien być tworzony wyłącznie przez LV. Gdy koniuszek

tworzą w równej części LV i RV, świadczy to o umiarkowanym powiększeniu RV. Gdy koniuszek tworzy wyłącznie RV, to jest to dowód na znacznego stopnia jej powiększenie. W projekcji poprzecznej w osi krótkiej RV powinna mieć półksiężycowaty kształt przylegający do okrągłej w tym przekroju LV. W celu oceny morfologii RV niezbędne są następujące pomiary: grubość ściany RV w projekcji podmostkowej lub przymostkowej, wymiar RV w drodze napływu (RVIT) w projekcji koniuszkowej 4-jamowej, wymiary RV w drodze odpływu (RVOT) w projekcji poprzecznej wysokiej naczyniowej: proksymalny na wysokości opuszki aorty (RVOT1) oraz przed zastawką tętnicy płucnej (RVOT2) (ryc. 1–3). Zgodnie z obecnymi rekomendacjami międzynarodowych towarzystw echokardiograficznych (ASE/EAE) nie zaleca się oceny wielkości RV w projekcji przymostkowej w osi długiej ze względu na małą powtarzalność wyników. Normy wskaźników zamieszczono w tabeli 1.

OCENA CZYNNOŚCI PRAWEJ KOMORY

Klasyczna ocena frakcji wyrzutowej na podstawie echokardiografii 2D często nie daje powtarzalnych wyników, jak to ma miejsce w przypadku oceny frakcji wyrzutowej LV,

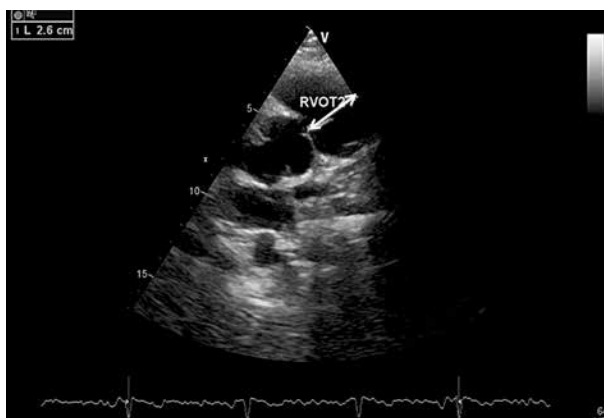
Adres do korespondencji:

dr n. med. Romuald Twardowski, Katedra i Klinika Kardiologii, Wydział Nauki o Zdrowiu, Śląski Uniwersytet Medyczny, ul. Ziołowa 45/47, 40–635 Katowice Ochojec, e-mail: rtwardowski@sum.edu.pl

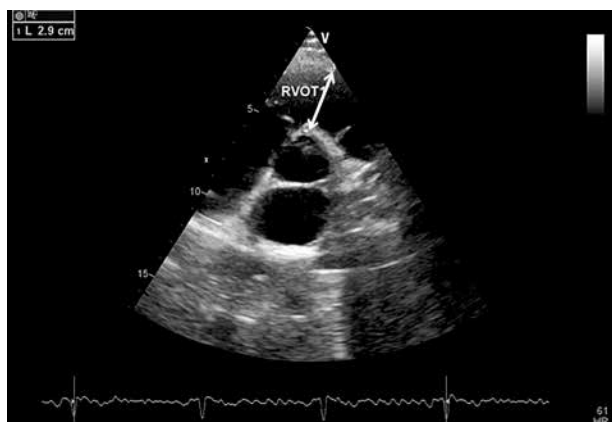
Copyright © Polskie Towarzystwo Kardiologiczne



Rycina 1. Pomiar szerokości drogi napływu prawej komory (RVIT) w projekcji koniuszkowej 4-jamowej w okresie końcoworozkurczowym



Rycina 3. Pomiar dystalnego wymiaru drogi odpływu prawej komory (RVOT2) w osi krótkiej SAX w okresie końcoworozkurczowym



Rycina 2. Pomiar proksymalnego wymiaru drogi odpływu prawej komory (RVOT1) w osi krótkiej SAX w okresie końcoworozkurczowym

co jest zrozumiałe, biorąc pod uwagę uwarunkowania anatomiczne RV.

Zastosowanie obrazowania 3D umożliwia bardziej precyzyjną ocenę frakcji wyrzutowej RV, chociaż jest dość trudne i rzadko stosowane.

Obecnie w celu oceny czynności skurczowej RV przydatne są parametry, które opisano poniżej.

Amplituda skurczowego ruchu pierścienia zastawki trójdziennej (TAPSE) w obrazowaniu M-mode

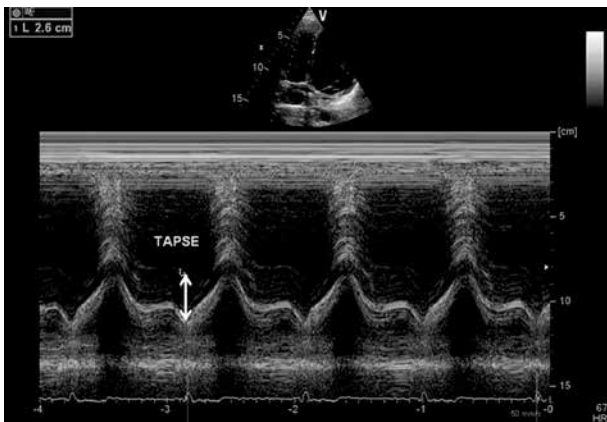
Metoda ta polega na analizie zakresu ruchu bocznej części pierścienia trójdziennego (w projekcji 4-jamowej koniuszkowej) w czasie skurczu mięśnia RV, co zależy od prawidłowej funkcji włókien podłużnych (w RV mają zdecydowanie większe znaczenie niż w mięśniu LV) i odzwierciedla skracanie podłużne RV (ryc. 4).

Procentowa zmiana pola powierzchni prawej komory (RV FAC)

Wykorzystując projekcję 4-jamową koniuszkową należy w końcowej fazie rozkurczu i skurczu obrysować wsierdzie RV (z wykluczeniem mięśni brodawkowatych). Uważa się, że zmiana pola powierzchni RV dobrze odwzorowuje jej całkowitą funkcję skurczową. RV FAC jest ważnym wskaźnikiem w ocenie ryzyka wystąpienia objawów niewydolności serca, w tym powikłanej nagłym zgonem sercowym.

Tabela 1. Najczęściej oceniane wskaźniki echokardiograficzne morfologii i funkcji prawej komory oraz ich normy

Parametr	Wartość prawidłowa
Grubość wolnej ściany	4–5 mm
Wymiar prawej komory w drodze napływu (RVIT)	≤ 42 mm
Wymiar prawej komory w drodze odpływu — proksymalny na wysokości opuszki aorty (RVOT1)	≤ 33 mm
Wymiar prawej komory w drodze odpływu — przed zastawką tętnicy płucnej (RVOT2)	≤ 27 mm
Zmiana pola powierzchni prawej komory (RV FAC)	35–63%
Amplituda skurczowego ruchu pierścienia zastawki trójdziennej (TAPSE)	16–30 mm
Pierścień zastawki trójdziennej S'	10–19 cm/s
Zastawka trójdziennej E/A	0,8–2,1
Zastawka trójdziennej E/E'	≤ 6
Powierzchnia prawego przedsionka	10–18 cm ²



Rycina 4. Amplituda skurczowego ruchu pierścienia zastawki trójdzielnej (TAPSE) w obrazowaniu *M-mode*

Wskaźnik asymetrii lewej komory (wskaźnik Ryana) — indeks ekscentryczności lewej komory

W projekcji przymostkowej w osi krótkiej wskaźnik ten wyraża wielkość LV w dwóch prostopadłych do siebie płaszczyznach względem przegrody międzykomorowej. Przy przeciążeniu ciśnieniowym RV przegroda międzykomorowa na stałe jest przesunięta w stronę LV, a RV staje się z półkieszycowatej bardziej sferyczna.

Skurczowa prędkość pierścienia zastawki trójdzielnej (*S'*) w doplerze tkankowym

Wykorzystując metodę doplera tkankowego, można ocenić składową podłużną prędkość bocznej pierścienia trójdzielnej.

Ciężenie skurczowe w prawej komorze (RVSP)

Pośrednia ocena wielkości ciśnienia skurczowego w RV jest możliwa jedynie w przypadku zarejestrowania w badaniu doplerowskim spektrum fali zwrotnej zastawki trójdzielnej. Należy zmierzyć jej maksymalną prędkość przepływu ($TV V_{maks}$), a następnie zmierzyć w projekcji podmostkowej maksymalną

i minimalną szerokość żyły głównej dolnej w czasie ruchów oddechowych. Ocena szerokości żyły głównej dolnej (ŻGD) i jej zmienność oddechowa średnicy (*colaps*) dobrze odzwierciedlają wartości ciśnienia w prawym przedsionku (RAP). RVSP [mm Hg] oblicza się ze wzoru: $4 \times (TV V_{maks})^2 + RAP$. Gdy ŻGD < 20 mm przyjmuje się wartość RAP do 10 mm Hg; gdy ŻGD 20–25 mm przy *colaps* > 50% — RAP 10–15 mm Hg, a przy *colaps* < 50% — RAP 15–20 mm Hg; gdy ŻGD > 25 mm, a *colaps* < 50% — RAP > 20 mm Hg.

Ocena wielkości niedomykalności zastawki trójdzielnej (TVReg)

Do rozpoznania TVReg służy metoda doplerowska, w szczególności badanie doplerem kolorowym. Nie należy szacować wielkości niedomykalności zastawki trójdzielnej na podstawie powierzchni fali zwrotnej w RV w doplerze kolorowym. Najprostszą metodą oceny półilościowej TVReg jest pomiar talii fali zwrotnej (*vena contracta*). O ciężkiej TVReg świadczy jej wartość ≥ 7 mm. Rzadziej stosuje się metodę PISA, pozwalającą określić wielkość nieszczelności ujścia (EROA), która dla ciężkiej niedomykalności wynosi ≥ 40 mm².

Znacznie rzadziej jest oceniana **czynność rozkurczowa RV**. Do najpopularniejszych wskaźników należą iloraz E/A fali napływu do RV przez zastawkę trójdzielną oraz iloraz E/E', gdzie E' jest wartością prędkości wczesnorozkurczowego ruchu pierścienia zastawki trójdzielnej.

Konflikt interesów: nie zgłoszono

Zalecane piśmiennictwo

- Ling LF, Marwick TH. Echocardiographic assessment of right ventricular function how to account for tricuspid regurgitation and pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol Imag*, 2012; 5: 747–753.
- Płońska-Gościniak E ed. Standardy kardiologiczne 2013 okiem echokardiografisty. Medical Tribune Polska, Warszawa 2013.
- Rudski LG, Lai WW, Afilalo J et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography Endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*, 2010; 23: 685–713.