

Otrzymano:
15.08.2018
Zaakceptowano:
29.01.2019
Opublikowano:
29.03.2019

Wartość echokardiografii wysiłkowej w niewydolności serca z zachowaną frakcją wyrzutową

The value of exercise echocardiography in heart failure with preserved ejection fraction

Erwan Donal

Department of Cardiology, Rennes University Hospital, Rennes, Francja

Adres do korespondencji: Erwan Donal, Service de Cardiologie, CCP-CHU Pontchaillou, 35000 Rennes, France, e-mail: erwan.donal@chu-rennes.fr

DOI: 10.15557/JoU.2019.0005

Słowa kluczowe

rozkurcz,
echokardiografia,
echokardiografia
wysiłkowa,
niewydolność serca

Keywords

diastole,
echocardiography,
stress
echocardiography,
heart failure

Abstract

Diastolic stress test is something that is now acknowledged in the recommendations and guidelines for diagnosing heart failure with preserved ejection fraction. This is mainly a submaximal exercise stress test, while the maximal exercise stress test is used in the research of ischemia. Echocardiography can be performed at rest and during submaximal exercise stress test. Few papers have proposed exercise echocardiography as a relevant diagnostic tool in heart failure with preserved ejection fraction. The E/e' ratio and the estimated pulmonary artery pressure by maximal tricuspid regurgitation velocity should be measured during standardized exercise. Stroke volume and its change during exercise should be also assessed. In fact, unlike in a normal compliant heart, there is no increase in left ventricular end-diastolic volume during exercise and consequently no increase in cardiac output in heart failure with preserved ejection fraction. The absence of increased cardiac output during exercise is, like E/e' and estimated pulmonary artery pressure, a major parameter to be investigated during submaximal exercise performed to confirm the diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction as an etiology of dyspnea.

Niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową (*heart failure with preserved ejection fraction*, HFpEF) jest złożoną jednostką patofizjologiczną. Parametry echokardiograficzne są kluczowym narzędziem stosowanym w diagnostyce tego zespołu, jak wskazano w nowych wytycznych ESC⁽¹⁾. Niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową definiuje się jako typowe objawy podmiotowe i przedmiotowe niewydolności serca przy prawidłowej frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF) i prawidłowej lub mniejszej objętości lewej komory (LV), zaburzeniach strukturalnych serca (przerost lewej komory/powiększenie lewego przedsionka) oraz potwierdzonej dysfunkcji rozkurczowej [nieprawidłowy wskaźnik E/e' (średnio ≥ 13) i nieprawidłowa wartość $e' < 9$ cm/s]. W nielicznych opracowaniach sugeruje się echokardiografię wysiłkową jako istotne narzędzie diagnostyczne w niewydolności serca z zachowaną frakcją wyrzutową. Erdei i wsp. przedstawili ważną pracę,

w której podkreślili, że celem rozkurczowej próby wysiłkowej jest ocena ciśnienia napełniania oraz rezerwy skurczowo-rozkurczowej podczas wysiłku⁽²⁾:

- pełna echokardiografia spoczynkowa;
- pełna echokardiografia wysiłkowa przy czynności serca 100–120/min (echokardiografia podczas submaksymalnej próby wysiłkowej);
- echokardiografia na szczycie wysiłku w celu wykluczenia choroby niedokrwiennej serca, jako przyczyny dolegliwości chorego.

Znaczenie parametrów echokardiograficznych, które można zarejestrować podczas testu wysiłkowego, pozostaje nierozstrzygnięte, szczególnie w tak złożonym zespole, jakim jest HFpEF⁽³⁾. U wielu pacjentów, w tym z niewydolnością serca przy zachowanej frakcji wyrzutowej, wykazano silną korelację między wartością wskaźnika E/e' a tolerancją wysiłku. Wskaźnik E/e' porównano z inwazyjnym pomiarem

Parametry	HFpEF vs grupa kontrolna
Szczytowy VO_2	↘
Pojemność minutowa serca	↘
$\Delta A-V O_2 \neq ce$	↘
Częstotliwość akcji serca	↘
Objętość lewej komory i objętość rozkurczowa	↔
Objętość lewej komory i objętość skurczowa	↘
Fracja wyrzutowa lewej komory	↘
Układowy opór naczyniowy	↔

Ryc. 1. Wpływ suboptymalnego wysiłku na parametry echokardiograficzne u pacjentów z niewydolnością serca z zachowaną frakcją wyrzutową

hemodynamicznym podczas wysiłku i wykazano istotną korelację. Niemniej jednak w echokardiografii należy stosować podejście wieloparametryczne, a nie jednoparametryczne⁽⁴⁾. Zatem wykazanie zmian jedynie w zakresie wartości wskaźnika E/e' może być niewystarczające^(5,6).

Pomiary wskaźnika E/e' oraz wartości ciśnienia w tętnicy płucnej (*pulmonary artery pressure*, PAP) na podstawie maksymalnej prędkości fali zwrotnej przez zastawkę trójdzielną należy dokonać w trakcie standardowej próby wysiłkowej. Należy również ocenić wartość i zmiany pojemności minutowej serca podczas wysiłku⁽⁷⁾. W rzeczywistości, w przeciwieństwie do prawidłowego podatnego serca, w przypadku niewydolności serca z zachowaną frakcją wyrzutową nie występuje wzrost objętości końcowo-rozkurczowej lewej komory podczas wysiłku, i nie obserwuje się wzrostu w pojemności minutowej serca. Brak wzrostu w pojemności minutowej serca podczas wysiłku, podobnie jak wskaźnik E/e' i szacunkowe skurczowe ciśnienie w tętnicy płucnej (sPAP), stanowią ważne parametry, które należy oznaczyć

Piśmiennictwo

- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ *et al.*: 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J* 2016; 37: 2129–2200.
- Erdei T, Smiseth OA, Marino P, Fraser AG: A systematic review of diastolic stress tests in heart failure with preserved ejection fraction, with proposals from the EU-FP7 MEDIA study group. *Eur J Heart Fail* 2014; 16: 1345–1361.
- Erdei T, Aakhus S, Marino P, Paulus WJ, Smiseth OA, Fraser AG: Pathophysiological rationale and diagnostic targets for diastolic stress testing. *Heart* 2015; 101: 1355–1360.
- Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF 3rd, Dokainish H, Edvardsen T *et al.*: Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: An update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2016; 17: 1321–1360.
- Donal E, Thebault C, Lund LH, Kervio G, Reynaud A, Simon T *et al.*: Heart failure with a preserved ejection fraction additive value of an exercise stress echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2012; 13: 656–665.
- Donal E, Lund LH, Oger E, Bosseau C, Reynaud A, Hage C *et al.*; KaRen Investigators: Importance of combined left atrial size and estimated pulmonary pressure for clinical outcome in patients presenting with heart failure with preserved ejection fraction. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017; 18: 629–635.
- Obokata M, Kane GC, Reddy YN, Olson TP, Melenovsky V, Borlaug BA: Role of diastolic stress testing in the evaluation for heart failure with preserved ejection fraction: A simultaneous invasive-echocardiographic study. *Circulation* 2017; 135: 825–838.
- Burgess MI, Jenkins C, Sharman JE, Marwick TH: Diastolic stress echocardiography: hemodynamic validation and clinical significance of estimation of ventricular filling pressure with exercise. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 1891–1900.
- Smart N, Haluska B, Jeffriess L, Marwick TH: Exercise training in systolic and diastolic dysfunction: effects on cardiac function, functional capacity, and quality of life. *Am Heart J* 2007; 153: 530–536.
- Galderisi M, Lancellotti P, Donal E, Cardim N, Edvardsen T, Habib G *et al.*: European multicentre validation study of the accuracy of E/e' ratio in estimating invasive left ventricular filling pressure: EURO-FILLING study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2014; 15: 810–816.

podczas submaksymalnej próby wysiłkowej w celu potwierdzenia rozpoznania niewydolności serca z zachowaną frakcją wyrzutową jako przyczyny duszności⁽⁸⁾ (Ryc. 1).

Wykazano również wartość rokowniczą tych parametrów. Obecnie priorytetem jest lepsze wykorzystanie dostępnych testów diagnostycznych celem postawienia trafnego rozpoznania, co w konsekwencji przyczyni się do poprawy rokowania w HFpEF. Trening fizyczny poprzez efekt obniżający obciążenie następcze dla lewej komory może być jedną z interwencji o znaczeniu rokowniczym.

Podsumowując, diastolyczny test wysiłkowy może być diagnostyczny przy submaksymalnym obciążeniu wysiłkiem. Badanie to jest przydatne w diagnostyce oraz ocenie rokowania u pacjentów z niewydolnością serca z zachowaną frakcją wyrzutową. Wiele pozostaje jeszcze do zrobienia w celu poprawy jakości życia i przeżycia tych pacjentów⁽⁹⁾.

Uwaga: Europejskie Stowarzyszenie Obrazowania Sercowo-Naczyniowego (European Association for Cardio-Vascular Imaging, EACVI) mocno angażuje się w edukację w zakresie echokardiografii oraz innych metod obrazowania sercowo-naczyniowego. Poza celami edukacyjnymi promowane są także badania, a ostatnie badanie Eurofiling zostało przyjęte do publikacji na łamach czasopisma „European Heart Journal-Cardiovascular Imaging Journal”⁽¹⁰⁾. Badanie to prowadzono w 10 pracowniach echokardiografii EACVI i wykazano, że wskaźnik E/e' nie zawsze stanowi idealny parametr diagnostyczny oraz że ocena ciśnienia napełniania musi mieć charakter wieloparametryczny.

Konflikt interesów

Autor nie zgłasza żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie do niej prawo.