

# Echokardiografia wysiłkowa — czy submaksymalne obciążenie wystarczy?

Michael W. Fong i John C. Teeters

University of Rochester Medical Center, Rochester, Nowy Jork, USA

Przedrukowano za zgodą z: *Cardiology Journal* 2008; 15: 207–208

---

## Artykuł — str. 422

---

Przez ostatnie 20–30 lat echokardiografię z obciążeniem wysiłkowym lub farmakologicznym stosowano rutynowo w praktyce klinicznej [1–3]. W tym okresie echokardiografia wysiłkowa stała się uznaną metodą pośredniej oceny przepływu w tętnicach wieńcowych oraz metodą oceny ryzyka. Z perspektywy historycznej wyniki metaanaliz wskazują, że czułość i swoistość metody wynoszą około 80% [4, 5]. Tradycyjnie jednak uznawano, że obciążenie wysiłkiem fizycznym jest lepsze od farmakologicznego ze względu na bardziej „fizjologiczny” efekt tego pierwszego.

Ograniczeniem wszelkich badań wysiłkowych jest konieczność osiągnięcia przez pacjenta akcji serca równej 85% maksymalnej spodziewanej częstości akcji serca (obliczanej jako 220 – wiek pacjenta), aby wynik badania został uznany za „diagnostyczny” [6]. Opublikowane ostatnio wyniki podważają ten tradycyjny sposób myślenia, ponieważ wykazały przewagę protokołu obciążenia dobutaminą nad standardową echokardiografią wysiłkową. Wykazano, że w teście farmakologicznym prawdopodobieństwo osiągnięcia docelowej częstości akcji serca jest prawie 4-krotnie większe [7]. Biorąc pod uwagę fakt, że coraz więcej pacjentów, szczególnie tych cierpiących na chorobę niedokrwinną serca, jest leczonych blokerami receptorów beta lub antagonistami wapnia, które zwalniają akcję serca, przydat-

ność diagnostyczna testu wysiłkowego staje się coraz ważniejszym zagadnieniem. Ponieważ powyższe leki zaburzają reakcję chronotropową i powodują spadek częstości akcji serca do wartości submaksymalnych, wynik badania wysiłkowego w wielu przypadkach można uznać za nierozstrzygujący.

W populacji pacjentów, którzy nie przyjmują leków zwalniających akcję serca, prawdopodobieństwo nieosiągnięcia zakładanego progu przynajmniej 85% maksymalnej spodziewanej częstości wynosi 15–25% [8]. Chorzy leczeni beta-adrenolitykami nie osiągają wymaganego progu w 30–50% przypadków [9, 10]. Niemożność osiągnięcia wartości docelowej określa się jako „niewydolność chronotropową” i jest ona czynnikiem predykcyjnym zgonu sercowego, niezależnie od zaburzeń obserwowanych w teście wysiłkowym lub występowania innych chorób towarzyszących [8]. Podawanie atropiny stało się powszechnym elementem protokołów badań z obciążeniem farmakologicznym, co ma na celu pokonanie progu submaksymalnego obciążenia i umożliwienie pacjentom osiągnięcia docelowej częstości akcji serca [10]. O ile podanie atropiny zwiększa ogólną czułość badania z obciążeniem dobutaminą (DSE, *dobutamine stress echocardiography*), o tyle odbywa się to kosztem innych ważnych informacji, na przykład możliwości i tempa zmniejszania akcji serca po zakończeniu testu lub występowania niewydolności chronotropowej [8, 10]. Wartości te mają ogromne znaczenie prognostyczne, więc chociaż podanie atropiny ułatwia uzyskanie

---

**Adres do korespondencji:** Michael W. Fong, MD, University of Rochester Medical Center, 601 Elmwood Avenue, Box 679-T, Rochester, New York 14642, USA; e-mail: michael\_fong@urmc.rochester.edu

Tłumaczenie: Dr med. Monika Klimkowska

odpowiedniej częstości akcji serca i wykazanie zaburzeń ruchomości ścian komór w momencie maksymalnego wysiłku, to jednak w czasie takiego badania można utracić wiele cennych danych.

Rzeczywista przydatność diagnostyczna badania z submaksymalnym obciążeniem, szczególnie w populacji pacjentów przyjmujących leki zwalniające akcję serca, nie została dokładnie zbadana ani wyjaśniona [11]. Wprawdzie istnieją dowody, że dobutamina może być bardziej skuteczna jako sposób osiągnięcia docelowej częstości akcji serca [7], jednak nadal poważnym problemem pozostaje spór o to, czy wynik takiego badania ma wartość predykcyjną, jeżeli spodziewana częstość akcji serca nie została osiągnięta. W niniejszym wydaniu „Folia Cardiologica Excerpta” Patel i wsp. [12] próbują odpowiedzieć na to pytanie, przedstawiając wyniki interesującego badania dotyczącego możliwości prognostycznych DSE z osiągniętą submaksymalną częstością akcji serca. Badanie, które ma charakter retrospektywny, przeprowadzono w populacji 756 pacjentów z ujemnym lub niediagnostycznym wynikiem DSE, których podzielono na dwie grupy w zależności od tego, czy osiągnęli maksymalną przewidywaną częstość akcji serca przekraczającą lub równą 85%, czy też jej nie osiągnęli. Tak jak przypuszczano, przyjmowanie beta-adrenolityków lub antagonistów wapnia odnotowano częściej w grupie, w której nie osiągnięto docelowej częstości akcji serca. Interesujący był fakt, że łączna częstość występowania tradycyjnie pojmowanych punktów końcowych, w tym zgonu sercowego, zawału serca niezakończony zgonem oraz rewaskularyzacji, po okresie obserwacji wynoszącym średnio 36 miesięcy nie różniła się znamienne między grupami pacjentów, którzy osiągnęli próg submaksymalny, i tymi, u których uzyskano maksymalną akcję serca. W obu grupach 98% osób przeżyło 3-letnią obserwację bez występowania wspomnianych wyżej incydentów i procedur.

Rezultaty badania wskazują, że ujemny wynik submaksymalnej próby DSE może być prawdopodobnie czynnikiem predykcyjnym ryzyka wystąpienia incydentów w przyszłości, szczególnie wśród osób leczonych beta blokerami. Jedynym wyjątkiem jest tu cukrzyca, która w analizie wieloczynnikowej okazała się znamienym czynnikiem predykcyjnym występowania jakichkolwiek incydentów sercowo-naczyniowych. Jeżeli dokładniej przyjrzeć się badaniu, można stwierdzić, że osoby w grupie submaksymalnej akcji serca były względnie młode ( $69,4 \pm 12,9$  vs.  $73 \pm 11,1$  roku;  $p < 0,0001$ ), co może być źródłem przewagi w zakresie okresu przeżycia wolnego od incydentów sercowo-naczyniowych. W tej

grupie jednak częściej wykonywano zabiegi rewaskularyzacji (przezskórne interwencje wieńcowe), które zauważalnie częściej przeprowadzano u osób po przeżytym zawale serca ( $p = 0,08$ ), częściej stwierdzano nadciśnienie, niewydolność serca w wywiadzie oraz cukrzycę, a każde z tych schorzeń może powodować występowanie większej liczby niekorzystnych incydentów sercowo-naczyniowych. Mimo to kolejnym ważnym czynnikiem, którego znaczenie należy uwzględnić, jest fakt, że u ponad 80% badanych pacjentów frakcja wyrzutowa lewej komory była prawidłowa, co wskazuje na ogólnie dobry stan zdrowia osób z tej grupy. Nie wiadomo, czy wyniki te można osiągnąć także w populacji, w której nie ma informacji o zaburzeniach czynności skurczowej. Przeprowadzenie badań w takiej właśnie populacji byłoby bardzo korzystne.

Ostatnie badanie Patela i wsp. [12] opiera się na wcześniejszym badaniu Labib i wsp. [13] z 2004 roku. Ci autorzy nie stwierdzili znamienych różnic pod względem częstości występowania incydentów sercowo-naczyniowych w grupie 429 pacjentów, u których przed zabiegiem operacyjnym (nie na sercu) próba DSE wykazała maksymalną lub submaksymalną częstość akcji serca. Ponadto, Patel i wsp. [12] potwierdzili ponownie, że cukrzyca u pacjentów z ujemnym wynikiem badania echokardiograficznego stanowi istotny czynnik ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych w porównaniu z chorymi bez objawów cukrzycy, co postulowali wcześniej Kamalesh i wsp. [14] (19% przypadków incydentów wieńcowych u chorych na cukrzycę vs. 9,7% u osób z prawidłowym profilem glikemii). Na podstawie tych danych można stwierdzić, że ujemny wynik badania echokardiograficznego w tej populacji nie daje gwarancji bezpieczeństwa.

Podsumowując, DSE jest nadal ważnym i przydatnym narzędziem oceny ryzyka występowania incydentów wieńcowych w przyszłości. W badaniu Patela i wsp. [12] nie wykazano przydatności prognostycznej ujemnego wyniku DSE z obciążeniem submaksymalnym, szczególnie w grupie pacjentów leczonych preparatami zwalniającymi akcję serca. Należy jednak zachować ostrożność w grupie chorych na cukrzycę z istotnym ryzykiem wystąpienia incydentów sercowo-naczyniowych. Konieczne jest przeprowadzenie kolejnych badań dotyczących przydatności ujemnego wyniku submaksymalnej echokardiograficznej próby wysiłkowej DSE u osób z zaburzeniami czynności skurczowej, ponieważ ta populacja nie była przedmiotem szczególnej uwagi w ramach cytowanego badania i nie została wystarczająco poznana.

**Piśmiennictwo**

1. Sawada S.G., Judson W.E., Ryan T., Armstrong W.F., Feigenbaum H. Upright bicycle exercise echocardiography after coronary artery bypass grafting. *Am. J. Cardiol.* 1989; 64: 1123–1129.
2. Bolte H.D. Pharmacologic testing of heart function. *Internist* 1977; 18: 571–578.
3. Borow K.M., Green L.H., Grossman W., Braunwald E. Left ventricular end-systolic stress-shortening and stress-length relations in human. Normal values and sensitivity to inotropic state. *Am. J. Cardiol.* 1982; 50: 1301–1308.
4. O'Keefe J.H. Jr., Barnhart C.S., Bateman T.M. i wsp. Comparison of stress echocardiography and stress myocardial perfusion scintigraphy for diagnosing coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.* 1995; 75: 25D–34D.
5. Fleischmann K.E., Hunink M.G.M., Kuntz K.M., Douglas P.S. Exercise echocardiography or exercise SPECT imaging: A metaanalysis of diagnostic test performance. *JAMA* 1998; 280: 913–920.
6. Hill J., Timmis A. Exercise tolerance testing. *BMJ* 2002; 324: 1084–1087.
7. Sabbath A., Pack M., Markiewicz R., John J., Gaballa M., Goldman S., Thai H. Dobutamine stress echo is superior to exercise stress testing in achieving target heart rate among patients on beta-blockers. *Cardiology* 2005; 104: 138–142.
8. Lauer M.S. Heart rate response in stress testing: Clinical implications. *ACC Curr. J. Rev.* 2001: 16–19.
9. Fisher K., Jamnik R. Exercise and medication: How do they interact? *Canadian Society for Exercise Physiology. Communiqué* 2007.
10. Attenhofer Jost C.H., Pellikka P.A. Atropine for inconclusive exercise tests: a beautiful solution or just cosmetics? *Am. Heart J.* 2003; 145: 938–940.
11. Sicari R. Anti-ischemic therapy and stress testing: pathophysiologic, diagnostic and prognostic implications. *Cardiovasc. Ultrasound.* 2004; 2: 14.
12. Patel S.J., Srivastava A., Lingam N., Jacobsen G., Ananthasubramanian K. Prognostyczne znaczenie ujemnego wyniku echokardiograficznej próby dobutaminowej w warunkach submaksymalnego obciążenia — badanie z 3-letnią obserwacją. *Folia Cardiologica Excerpta* 2008; 3: 422–431.
13. Labib S.B., Goldstein M., Kinnunen P.M., Schick E.C. Cardiac events in patients with negative maximal versus negative submaximal dobutamine echocardiograms undergoing noncardiac surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 44: 82–87.
14. Kamalesh M., Matorin R., Sawada S. Prognostic value of a negative stress echocardiographic study in diabetic patients. *Am. Heart J.* 2002. 143: 163–168.