



REDAKTOR DZIAŁU  
dr n. med.  
Sebastian Szmit,  
I Katedra i Klinika  
Kardiologii  
Warszawski  
Uniwersytet  
Medyczny  
oraz Klinika  
Onkologii  
Wojskowy Instytut  
Medyczny  
w Warszawie  
e-mail: s.szmit@  
gmail.com

W wielu ośrodkach kardiologicznych wysiłkowy test EKG pozostaje zdecydowanie w cieniu badań obrazowych wykonywanych z zastosowaniem obciążenia farmakologicznego. Kobiety z podejrzeniem choroby wieńcowej, a także chorzy z cukrzycą czy przyjmujący beta-adrenolityki istotnie częściej kwalifikowani są do badań obrazowych obciążeniowych. Tymczasem prosta skala przedwysiłkowa, w której uwzględnia się za pomocą kwestionariusza m.in. wiek, status estrogenowy, objawy dławicy, obecność cukrzycy, hiperlipidemii, nadciśnienia tętniczego, nikotynizm, wywiad rodzinny oraz nadwagę, bardzo istotnie poprawia prawdopodobieństwo rzeczywistego rozpoznania choroby wieńcowej już po klasycznym wysiłkowym teście EKG. Dodatkowo stworzona przez Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp. skala wykorzystująca dane z testu wysiłkowego EKG ma dużą wartość prognostyczną, co najmniej taką samą, jeśli nie lepszą, niż starsza skala Duke Treadmill Score. Szczególna moc diagnostyczna i prognostyczna nowej skali zachowana jest również u kobiet oraz chorych na cukrzycę czy pacjentów leczonych beta-adrenolitykami.

Sebastian Szmit

## Znaczenie skal prognostycznych u pacjentów z podejrzeniem choroby wieńcowej kwalifikowanych do testu wysiłkowego

Paweł Balsam, Sebastian Szmit, Grzegorz Opolski

### Adres:

I Katedra i Klinika Kardiologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

### Adres do korespondencji:

dr n. med. Sebastian Szmit  
I Katedra i Klinika Kardiologii  
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego  
oraz Klinika Onkologii Wojskowego Instytutu  
Medycznego w Warszawie  
e-mail: s.szmit@gmail.com

**W**wielu ośrodkach medycznych wysiłkowy test EKG znajduje się w cieniu badań obrazowych wykonywanych z zastosowaniem obciążenia farmakologicznego. Częściej pacjentów kieruje się na badanie obrazowe (echokardiografia, badanie SPECT). Niemniej obecne wytyczne ACC/AHA wskazują na klasyczny wysiłkowy test EKG jako pierwszy etap diagnostyki w wielu przypadkach klinicznych, w tym przy podejrzeniu choroby wieńcowej. Powszechnie znane są negatywne opinie, co do dokładności testu wysiłkowego u kobiet oraz osób przyjmujących beta-adrenolityki lub ze

słabą odpowiedzią chronotropową. W świetle wytycznych powyższe sytuacje nie stanowią przeciwwskazania do wykonywania wysiłkowego testu EKG, co więcej liczne publikacje sugerują istotną wartość diagnostyczną tego badania w tych grupach chorych [1-5].

Użyteczność testu wysiłkowego może zostać istotnie poszerzona poprzez zastosowanie odpowiednich wieloczynnikowych skal prognostycznych. Co więcej, może on być z powodzeniem wykorzystywany u kobiet, u chorych na cukrzycę oraz u przyjmujących beta-adrenolityki. Ocena ryzyka przy wykorzystaniu odpowiednich skal prognostycznych ma miejsce zarówno przed przeprowadzeniem testu wysiłkowego, jak i na podstawie informacji zebranych podczas samego badania. Według ACC/AHA elektrokardiograficzny test wysiłkowy jest w klasie I zaleceń dla pacjentów z umiarkowanym ryzykiem choroby wieńcowej przed testem oraz w klasie IIb dla pacjentów z niskim lub wysokim wyjściowym ryzykiem.

## Skale prognostyczne wykorzystujące podstawowe informacje kliniczne

Ustalona przed testem wysiłkowym skala prognostyczna wykorzystuje podstawowe informacje kliniczne w celu stratyfikacji prawdopodobieństwa obecności choroby wieńcowej. Dane zbierane są za pomocą specjalnego kwestionariusza. Obejmuje on: wiek, status estrogenowy, objawy dławicy wg Diamonda (typowy ból dławicowy, atypowy ból, ból niezwiązany z chorobą wieńcową), obecność cukrzycy, hiperlipidemii, nadciśnienia tętniczego, nikotynizm, wywiad rodzinny w kierunku choroby wieńcowej (pokrewieństwo pierwszego stopnia), nadwagę lub otyłość (BMI >27). Kryterium dotyczące statusu estro-

genowego jest rozpatrywane w następujący sposób: wywiad ujemny – okres pomenopauzalny bez hormonalnej terapii zastępczej; wywiad dodatni – okres przedmopauzalny lub pomenopauzalny z włączoną hormonalną terapią zastępczą. Kobiety, które zostały poddane zabiegowi histerektomii bez owariektomii, mają wywiad estrogenowy dodatni, gdy są poniżej 50 roku życia oraz nie wykazują cech niedoboru estrogenów (tab. 1).

Na podstawie liczby uzyskanych punktów można sklasyfikować chorych do grupy wysokiego (>15 punktów), średniego (9-15 punktów) oraz niskiego (0-8 punktów) ryzyka choroby wieńcowej. Powyższa klasyfikacja ułatwia podjęcie decyzji o dalszym postępowaniu z chorym.

W przypadku pacjentów z niskim ryzykiem na podstawie skali prognostycznej sporządzonej przed testem test wysiłkowy najczęściej potwierdzi informacje uzyskane z wywiadu. W niektórych przypadkach skłoni lekarza do zlecenia dodatkowych badań obrazowych. Zatem jeżeli rozważamy elektrokardiograficzne badanie wysiłkowe w grupie chorych niskiego ryzyka, to elektrokardiograficzny test wysiłkowy jest bardzo dobrym wyborem ze względu na wysoką ujemną wartość predykcyjną [3].

Tylko nieznaczna część pacjentów z grupy wysokiego ryzyka zostanie przeklasyfikowana do grupy niskiego ryzyka po wykonaniu elektrokardiograficznego testu wysiłkowego. W związku z tym w większości przypadków przeprowadzone badanie potwierdzi informacje uzyskane na podstawie zebranych wywiadów. W takiej sytuacji pacjentom z wysokim wyjściowym ryzykiem choroby wieńcowej należy raczej zaproponować angiografię lub badanie obrazowe [6,7].

Pacjenci o umiarkowanym wyjściowym ryzyku dla choroby wieńcowej są idealnymi kandydatami do elektrokardiograficznego testu wysiłkowego. W takiej sytuacji spełnione są wskazania klasy I do przeprowadzenia

**TABELA 1** Przedwysiłkowa skala ryzyka wg Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp.

Zmienna			Wynik
Wiek	Mężczyzna	Kobieta	
	<40	<50	3 punkty
	40-54	50-64	6 punktów
	≥55	≥65	9 punktów
Status estrogenowy (tylko kobiety)			Dodatni = -3 punkty Ujemny = +3 punkty
Wywiad dotyczący bólów dławicowych (metoda Diamonda)			Typowe = 5 punktów
			Nietypowe = 3 punkty
			Niedławicowe = 1 punkt
Cukrzyca			2 punkty
Hiperlipidemia			1 punkt
Nadciśnienie			1 punkt
Nikotynizm (kiedykolwiek)			1 punkt
Rodzinny wywiad w kierunku choroby wieńcowej (krewni 1 stopnia)			1 punkt
Nadwaga BMI>27			1 punkt

badania diagnostycznego. Gdy wynik testu wysiłkowego określa ryzyko śmierci jako niskie, nie musi to być jednoznaczne z niskim ryzykiem choroby wieńcowej [3]. Dlatego też u niektórych pacjentów należy przeprowadzić dalsze badania, w tym z wykorzystaniem technik obrazowych, co ma na celu wyjaśnienie przyczyn dolegliwości.

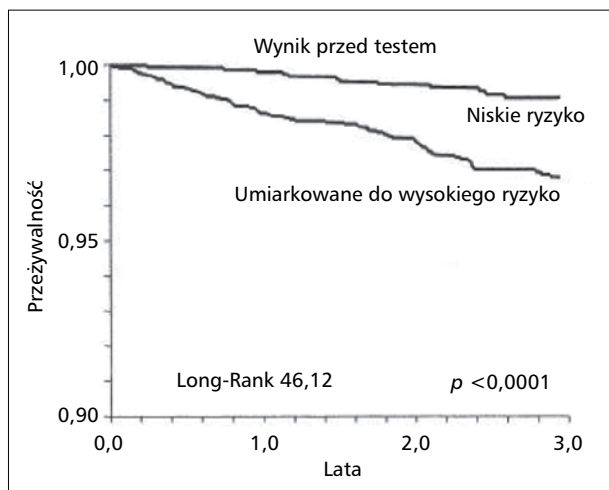
Zależność pomiędzy kwalifikacją do odpowiedniej grupy na podstawie skali ryzyka sporządzonej przed testem a wskaźnikiem przeżywalności została zaproponowana w postaci algorytmu przez Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp. (ryc. 1).

## Nowe skale prognostyczne ustalane na podstawie elektrokardiograficznego testu wysiłkowego

Nowe skale prognostyczne oparte na wyniku elektrokardiograficznego testu wysiłkowego znacznie poprawiły dokładność oceny obecności choroby wieńcowej [1,8,9]. Dotychczas stosowana skala oceny ryzyka wg Duke Treadmill Score była obliczana na podstawie następującego wzoru:

$$\text{Duke Treadmill Score} = \text{liczba minut wysiłku według protokołu Bruce'a} - (5 \times \text{mm obniżenia ST}) - (4 \times \text{Treadmill Angina Index}).$$

Treadmill Angina Index ustala się w następujący sposób: 2 punkty – gdy ból był przyczyną przerwania testu; 1 punkt – gdy ból pojawił się podczas testu lub po badaniu; 0 punktów – brak dolegliwości bólowych podczas badania oraz po jego zakończeniu. Dzięki Duke Treadmill Score można wyróżnić następujące grupy ryzyka:



**RYCINA 1**

Krzywe przeżycia Kaplan-Meiera dla grup średniego, umiarkowanego i wysokiego ryzyka według skali prognostycznej sporządzonej przed testem wysiłkowym na podstawie danych klinicznych. Zmodyfikowano na podstawie Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp.

- niskie ryzyko  $\geq 5$  punktów,
- umiarkowane ryzyko od -10 do +4 punktów,
- wysokie ryzyko  $\leq -11$  punktów.

Nowa skala została znacznie poszerzona względem stosowanego dotąd Duke Treadmill Score, gdyż obejmuje także parametry, jak maksymalna częstość rytmu serca (HR max), obniżenie odcinka ST, wiek, historia dławicy (typowa, atypowa, brak dolegliwości stenokardialnych), hipercholesterolemia, cukrzyca, wywołany wysiłkiem ból dławicowy (klasyfikacja identyczna jak w przypadku Duke Treadmill Angina Index), nikotynizm, status estrogenowy

**TABELA 2** Nowa prognostyczna skala ryzyka dla kobiet, ustalana na podstawie danych uzyskanych podczas testu wysiłkowego oraz informacji klinicznych wg Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp.

Zmienna	Wartość uzyskana w teście
Maksymalny rytm serca	Poniżej 100/min = 20 punktów 100-129/min = 16 punktów 130-159/min = 12 punktów 160-189/min = 8 punktów 190-220/min = 4 punkty
Obniżenie odcinka ST w EKG podczas testu wysiłkowego	1-2 mm = 6 punktów >2 mm = 10 punktów
Wiek	>65 lat = 25 punktów 50-65 lat = 15 punktów
Wywiad dławicy piersiowej	Pewny/Typowy = 10 punktów Prawdopodobny/Atypowy = 6 punktów Ból nietypowy dla dławicy = 2 punkty
Palenie tytoniu	Tak = 10 punktów
Cukrzyca	Tak = 10 punktów
Wywołany testem ból związany z chorobą wieńcową	Był powodem przerwania testu = 15 punktów Pojawił się podczas badania lub po badaniu w fazie odpoczynku = 9 punktów
Status estrogenowy	Dodatni = -5; Ujemny = 5

**TABELA 3** Nowa prognostyczna skala ryzyka dla mężczyzn, ustalana na podstawie danych uzyskanych podczas testu wysiłkowego oraz informacji klinicznych wg Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp.

Zmienna	Wartość uzyskana w teście
Maksymalna częstość rytmu serca	Poniżej 100/min = 30 punktów 100-129/min = 24 punktów 130-159/min = 18 punktów 160-189/min = 12 punktów 190-220/min = 6 punktów
Obniżenie odcinka ST w EKG podczas testu wysiłkowego	1-2mm = 15 punktów >2mm = 25 punktów
Wiek	>55 lat = 20 punktów 40-55 lat = 12 punktów
Wywiad dławicy piersiowej	Pewny/Typowy = 5 punktów Prawdopodobny/Atypowy = 3 punkty Ból nietypowy dla dławicy = 1 punkt
Hipercholesterolemia	Tak = 5 punktów
Cukrzyca	Tak = 5 punktów
Wywołany testem ból związany z chorobą wieńcową	Był powodem przerwania testu = 5 punktów Pojawił się podczas badania lub po badaniu w fazie odpoczynku = 3 punkty

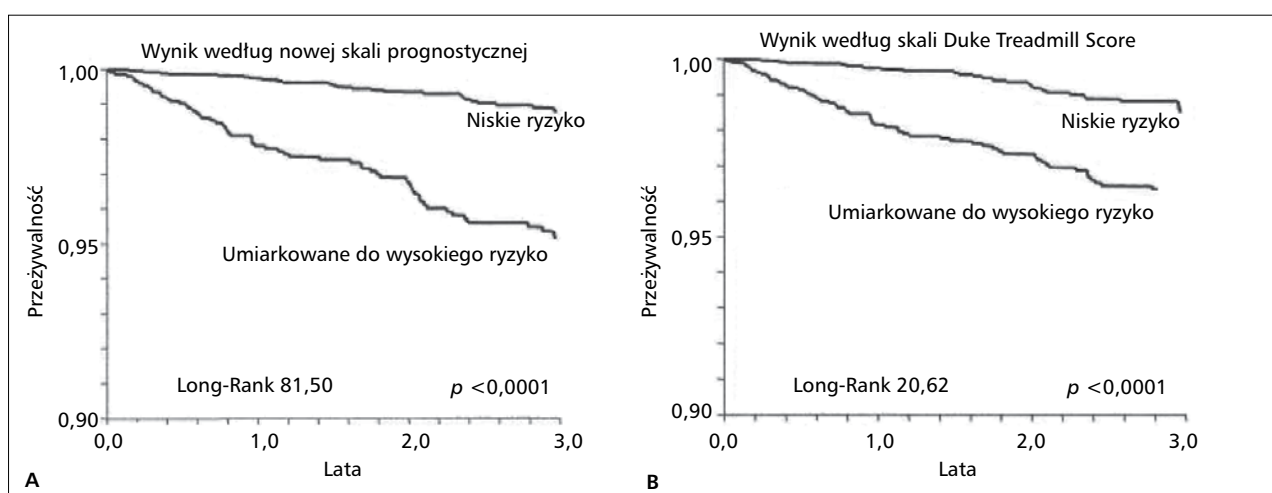
nowy (tab. 2 dla kobiet oraz tab. 3. dla mężczyzn). Na podstawie liczby punktów uzyskanych w trakcie testu wysiłkowego pacjenci mogą zostać zakwalifikowani do następujących grup ryzyka:

- niskie ryzyko 0-39 punktów,
- umiarkowane ryzyko 40-60 punktów,
- wysokie ryzyko >60 punktów.

Według Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp. nowa wysiłkowa skala ryzyka wnosi znaczący wzrost dokładności w stratyfikacji ryzyka względem prognostycznej skali przedwysiłkowej. Dzięki jej wykorzystaniu następuje wzrost odsetka prawidłowo sklasyfikowanych pacjentów oraz obniżenie odsetka pacjentów niesklasyfikowanych w przedwysiłkowej skali prognostycznej. Jednocześnie skala Duke Treadmill Score przedstawia znacząco niższy

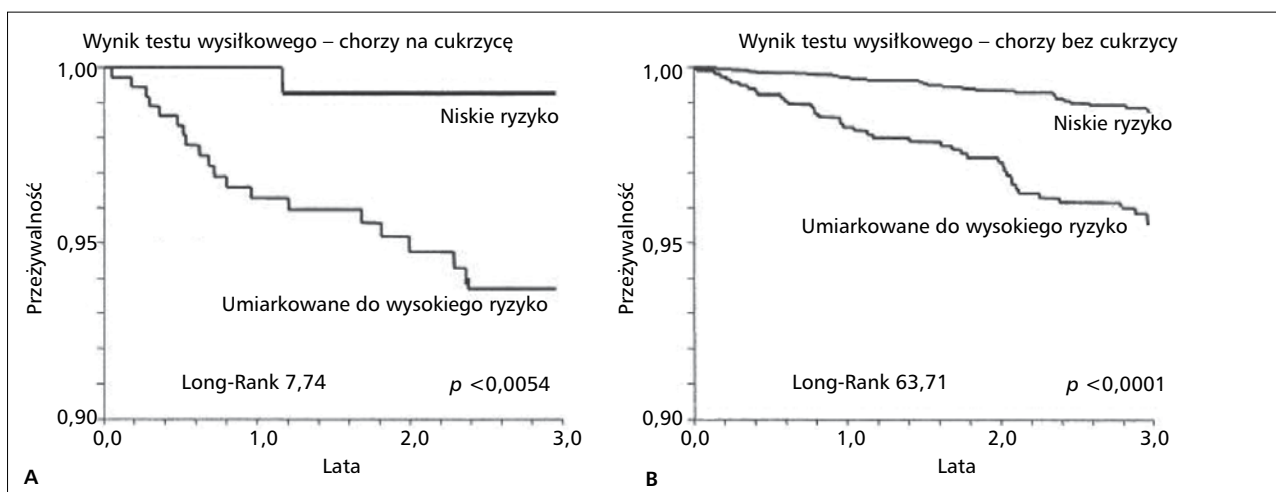
wzrost odsetka prawidłowo sklasyfikowanych pacjentów oraz niższy spadek pacjentów niesklasyfikowanych w stosunku do wyjściowej skali. U kobiet (w odróżnieniu od mężczyzn) nowa skala cechuje się bardziej umiarkowanym wzrostem mocy prognostycznej [10]. Warto porównywać w praktyce klinicznej zależności prognozowanego przeżycia względem przynależności do odpowiedniej grupy ryzyka wg nowej skali oraz wg Duke Treadmill Score (ryc. 2).

Chorzy na cukrzycę, pacjenci hospitalizowani oraz przyjmujący beta-adrenolityki cechują się wyższymi wartościami wyników w skali prognostycznej przedwysiłkowej oraz wysiłkowej [10]. Oznacza to, że ich rokowanie jest znacznie gorsze. Potwierdza to fakt mniejszej przeżywalności (ryc. 3, 4).



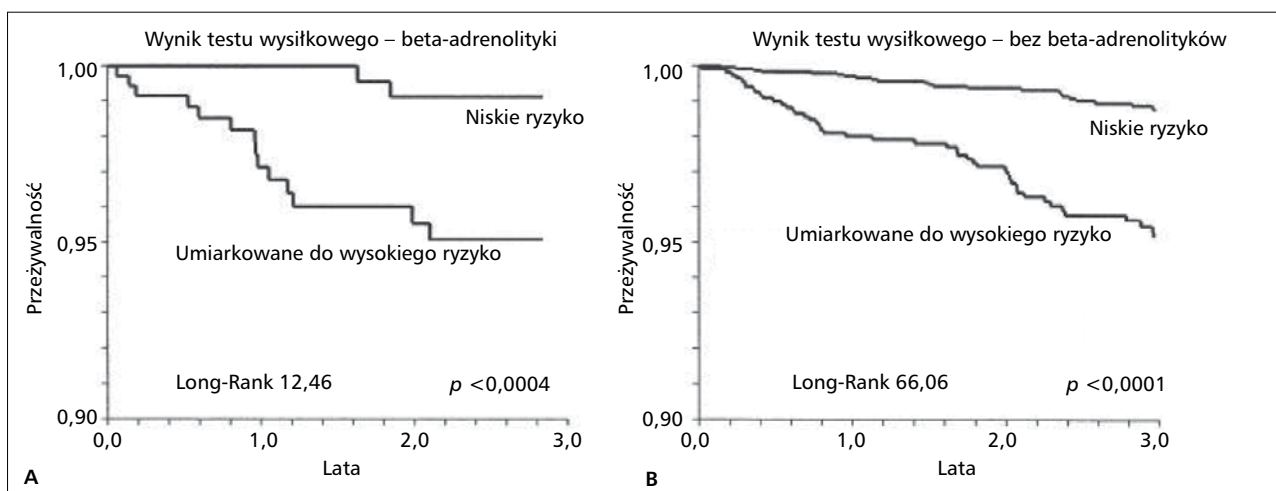
**RYCINA 2**

Krzywe przeżycia Kaplana-Meiera dla grup średniego, umiarkowanego i wysokiego ryzyka według: A. nowej skali prognostycznej wg Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp., B. skali Duke Treadmill Score.



**RYCINA 3**

Krzywe przeżycia Kaplana-Meiera dla grup średniego, umiarkowanego i wysokiego ryzyka. Po prawej stronie pacjenci z rozpozną cukrzycą, lewa strona osoby bez cukrzycy. Zmodyfikowano na podstawie Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp.



**RYCINA 4**

Krzywe przeżycia Kaplana-Meiera dla grup średniego, umiarkowanego i wysokiego ryzyka. Po prawej stronie pacjenci przyjmujący beta-adrenolityki, po lewej nieprzyjmujący beta-adrenolityków. Zmodyfikowano na podstawie Morise'a, Evansa, Jalisi i wsp.

Nowa skala prognostyczna nie uwzględnia wydolności wysiłkowej wyrażonej za pomocą MET. Mimo to klasyfikuje ona pacjentów ze względu na ryzyko choroby wieńcowej co najmniej tak dobrze, a raczej dokładniej niż Duke Treadmill Score. Autorzy nowej skali wyjaśniają to w następujący sposób:

1. Duke Treadmill Score nie uwzględnia wielu danych klinicznych zawartych w nowej skali prognostycznej.

2. Bardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem jest fakt, iż maksymalny rytm serca podczas wysiłku, jako czynnik predykcyjny, ma wystarczającą moc prognostyczną, aby zniwelować brak wskaźnika maksymalnej wydolności fizycznej w nowej skali.

Nowa skala prognostyczna nie uwzględnia jeszcze wielu zmiennych parametrów. Dlatego też może być mniej precyzyjna w stratyfikacji niż bardziej rozbudowa-

ne systemy oceny ryzyka. Wstępne wyniki wskazują na znaczną skuteczność wieloczynnikowych skal [11], jednak potrzebne są dalsze obserwacje i analizy.

## Podsumowanie

Prosta skala przedwysiłkowa oraz nowa prognostyczna skala wysiłkowa stratyfikują pacjentów z objawami choroby wieńcowej zgodnie z opublikowanymi wytycznymi ACC/AHA. Wspomniana skala wykorzystująca dane z testu wysiłkowego EKG ma co najmniej taką samą, jeśli nie lepszą moc prognostyczną niż Duke Treadmill Score. Dotyczy to również trudnych w interpretacji grup pacjentów, takich jak chorzy z rozpozną cukrzycą, chorzy przyjmujący beta-adrenolityki czy kobiety z nietypowymi dolegliwościami.

## Piśmiennictwo:

1. Morise AP, Lauer MS, Froelicher VF: Development and validation of a simple exercise test score for use in women with symptoms of suspected coronary artery disease. *Am Heart J* 2002, 144: 818-825.
2. Morise AP, Diamond GA, Detrano R et al.: Incremental value of exercise electrocardiography and thallium-201 testing in men and women for the presence and extent of coronary artery disease. *Am Heart J* 1995, 130: 267-276.
3. Morise AP: Are the American College of Cardiology/American Heart Association guidelines for exercise testing for suspected coronary artery disease correct? *Chest* 2000, 118: 535-541.
4. Morise AP, Bobbio M, Detrano R, et al.: Incremental evaluation of exercise capacity as an independent predictor of coronary artery disease presence and extent. *Am Heart J* 1994, 127: 32-38.
5. Gauri AJ, Raxwal VK, Roux L et al.: Effects of chronotropic incompetence and beta-blocker use on the exercise treadmill test in men. *Am Heart J* 2001, 142: 136-141.
6. Patterson RE, Eisner RL, Horowitz SF: Comparison of cost-effectiveness and utility of exercise ECG, single photon emission computed tomography, positron emission tomography, and coronary angiography for diagnosis of coronary artery disease. *Circulation* 1995, 91: 54-65.
7. Hachamovitch R, Berman DS, Kiat H, et al.: Exercise myocardial perfusion SPECT in patients without known coronary artery disease: incremental prognostic value and use in risk stratification. *Circulation* 1996, 93: 905-914.
8. Raxwal VK, Shetler K, Morise AP, et al. Simple validated treadmill score to diagnose coronary disease. *Chest* 2001, 119: 1933-1940.
9. Morise AP, Lauer MS, Froelicher VF: Development and validation of a simple exercise test score for use in women with symptoms of suspected coronary artery disease. *Am Heart J* 2002, 144: 818-25.
10. Morise AP, Jalisi F: Evaluation of pretest and exercise test scores to assess all cause mortality in unselected patients presenting for exercise testing with symptoms of suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2003, 42: 842-50.
11. Morise AP, Blackstone EH, Lauer MS: External validation of a sophisticated exercise testing laboratory mortality prediction rule (abstr). *J Am Coll Cardiol* 2002, 39 Suppl A: 1039.