

Echokardiograficzna próba dobutaminowa u pacjentów z przewlekłą stabilną chorobą wieńcową kwalifikowanych do zabiegów naczyniowych

Echocardiographic dobutamine stress test in patients with chronic stable angina qualified for vascular reconstructive procedures

Teresa Kowalewska-Twardela¹, Krzysztof Ziąja¹, Tomasz Urbanek¹, Bartosz Wnuk², Damian Ziąja¹, Wacław Kuczmik¹, Dariusz Stańczyk¹, Grzegorz Biolik¹, Tomasz Gul¹, Anna Janowska¹, Łukasz Rodak¹

¹Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Angiologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (Department of General and Vascular Surgery, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

²Katedra i Klinika Rehabilitacji Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (The Department of Rehabilitation, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Echokardiograficzna próba z zastosowaniem dobutaminy (EDST) jest najpopularniejszym farmakologicznym testem obciążeniowym w diagnostyce choroby wieńcowej. W pracy oceniono celowość wykonywania echokardiograficznej próby dobutaminowej u pacjentów z przewlekłą stabilną chorobą wieńcową przed planowanym zabiegiem rekonstrukcji naczyniowej.

Materiał i metody: Badaniem objęto 60 pacjentów hospitalizowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej (AAA) w latach 2006–2007. Grupę stanowiło 59 mężczyzn i 1 kobieta (wiek 63,5 ± 8 lat). U wszystkich chorych wykonano próbę dobutaminową. W zależności od wyniku testu pacjentów podzielono na 3 grupy: z ujemnym wynikiem próby — 38 chorych (63,3%), z dodatnim wynikiem próby — 15 chorych (25%) lub też wynikiem słabo dodatnim — 7 chorych (11,7%). Chcąc odpowiedzieć na pytanie o celowość EDST, uwzględniono czynniki ryzyka choroby wieńcowej i choroby współistniejące, takie jak: nadciśnienie tętnicze, przebyty zawał serca, cukrzyca, dna moczanowa, miażdżyca tętnic kończyn dolnych, zwężenie tętnic szyjnych, przebyty udar mózgu, nikotynizm. Porównywano częstość występowania chorób współistniejących w grupie z próbą dobutaminową ujemną (-) i dodatnią (+).

Wyniki: Pacjentów z ujemnym wynikiem próby skierowano bezpośrednio do zabiegu operacyjnego aneurysmektomii aorty brzusznej (AAA), w tym 92,1% (n = 35) do operacji metodą tradycyjną, a 7,9% (n = 3) do leczenia endowaskularnego. Chorych z dodatnią próbą dobutaminową w pierwszym etapie zakwalifikowano do koronarografii i leczenia inwazyjnego choroby wieńcowej, w tym 86,6% (n = 13) do angioplastyki naczyń wieńcowych (PTCA) i 13,4% (n = 2) do pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG), a w kolejnym etapie do rekonstrukcji naczyniowej, w tym 66,6% (n = 10) do operacji klasycznej AAA i 33,4% (n = 5) do leczenia endowaskularnego AAA. W grupie pacjentów z ujemnym wynikiem EDST odnotowano 1 zgon z przyczyn niekardiologicznych (zatorowość płucna) w 3. dobie po tradycyjnym zabiegu AAA.

U chorych z dodatnią próbą EDST obserwowano istotnie częściej cukrzycę, miażdżycę tętnic szyjnych oraz współistnienie zwężenia tętnic obwodowych i zwężenia tętnic szyjnych. Pacjenci z tej grupy istotnie rzadziej palili papierosy, co wynikało z ich większego uświadomienia w trakcie wcześniejszego leczenia (PTCA, CABG, itp.).

Wnioski: Wyniki analizy wskazują, że przedoperacyjną próbę dobutaminową w grupie pacjentów kwalifikowanych do „dużych” zabiegów naczyniowych w odcinku aortalnym należy wykonać u pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową w przypadku współistniejącej cukrzycy, miażdżycy tętnic kończyn dolnych i zwężenia tętnic szyjnych.

Słowa kluczowe: echokardiograficzna próba dobutaminowa, tętniak aorty brzusznej, zabiegi naczyniowe, stabilna choroba wieńcowa

Abstract

Background: The echocardiographic dobutamine stress test (EDST) is one of the most commonly used pharmacological stress tests in the diagnostics of coronary heart disease. In this paper the usefulness of EDST in the preoperative evaluation in patients with chronic stable angina qualified for vascular reconstructive procedures was evaluated.

Materials and methods: The study group consisted of 60 patients hospitalized because of abdominal aortic aneurysm (AAA) in the years 2006–2007. There were 59 males and 1 female, aged 63.5 ± 8 years. All of these patients underwent a dobutamine stress test. The patients were divided into 3 groups according to the results of the test: a negative stress test group comprising 38 patients (63.3%), a positive stress test group comprising 15 patients (25%), as well as a slightly positive stress test group comprising 7 patients (11.7%). Regarding the aim of study, the following coronary heart disease risk factors and coexisting diseases were considered: hypertension, past myocardial infarction, diabetes mellitus, gout, atherosclerosis of the arteries of the lower extremities, carotid artery stenosis, past cerebral infarction, and cigarette smoking. The frequency of coexisting diseases between the groups displaying negative dobutamine stress test (–) and positive dobutamine stress test (+) results was compared.

Results: Those patients with a negative EDST were immediately referred for AAA surgery, more specifically 92.1% ($n = 35$) to undergo open repair and 7.9% ($n = 3$) to undergo endovascular treatment. Those patients with a positive EDST were qualified for coronarography and invasive coronary heart disease treatment at the first stage, among them 86.6% ($n = 13$) to undergo PTCA and 13.4% ($n = 2$) to undergo CABG. At the next stage they underwent AAA reconstruction, more specifically 66.6% ($n = 10$) open repair and 33.4% ($n = 5$) endovascular treatment. In the group of patients with negative EDST test, one non-cardiological death was reported (pulmonary embolism) on the third postoperative day after open AAA surgery.

Those patients with a positive EDST had a significantly higher frequency of diabetes mellitus, carotid artery stenosis and peripheral artery stenosis coexisting with carotid artery stenosis. These patients smoked cigarettes significantly less often, which was the result of their greater awareness due to previous treatment (PTCA, CABG etc.).

Conclusions: Results of our study showed that a preoperative dobutamine stress test should be performed on patients with stable coronary heart disease along with coexisting diabetes mellitus, atherosclerosis of the arteries of the lower extremities, or carotid artery stenosis.

Key words: echocardiographic dobutamine stress test, abdominal aortic aneurysm, vascular surgery, stable angina

Polish Surgery 2008, 10, 133–140

Wstęp

Echokardiograficzna próba z zastosowaniem dobutaminy (EDST, *echocardiographic dobutamine stress test*) jest najpopularniejszym farmakologicznym testem obciążeniowym w diagnostyce choroby wieńcowej. Pozwala na wykrywanie niedokrwienia mięśnia sercowego oraz ocenę rokowania u pacjentów z rozpoznaniem lub podejrzeniem choroby wieńcowej, zwłaszcza u tych, którzy nie mogą zostać poddani klasycznej próbie wysiłkowej. Dobutamina jest katecholaminą syntetyczną wywierającą wielokierunkowy wpływ na układ sercowo-naczyniowy. Pobudza silnie receptory β_1 -adrenergiczne, słabiej receptory β_2 , a także postsynaptyczne receptory α_1 , prowadząc do zwiększenia rzutu minutowego serca i zmniejszenia oporu obwodowego. W konsekwencji dochodzi do przyspieszenia czynności serca, wzrostu jego kurczliwości i zwiększonego zapotrzebowania tlenowego, co przy obecności istotnego zwężenia w tętnicy wieńcowej może prowadzić do wystąpienia niedokrwienia mięśnia sercowego. Zwiększona praca serca pod wpływem dobutaminy ma najbardziej zbliżony mechanizm do fizjologicznego wysiłku fizycznego.

W diagnostyce choroby wieńcowej próba dobutaminowa polega na ocenie kurczliwości mięśnia sercowego w badaniu wyjściowym — w spoczynku, a następnie podczas ciągłego wlewu dożylnego dobutaminy i 5–10 min

Introduction

The echocardiographic dobutamine stress test (EDST) is one of the most commonly used pharmacological stress tests in the diagnostics of coronary heart disease. It enables myocardial ischemia to be revealed and the prognosis of patients with already diagnosed or suspected coronary heart disease to be evaluated, especially among those who cannot undergo the classic treadmill test. Dobutamine is synthetic catecholamine which affects the cardiovascular system multidirectionally. It stimulates β_1 -adrenergic receptors strongly, β_2 -receptors and also, to a lesser degree, postsynaptic α_1 -receptors, which leads to an increase in cardiac output and a decrease in peripheral vascular resistance. Consequently, the heart rate accelerates, contractibility and oxygen demand rise, which, in the presence of coronary artery stenosis, may lead to myocardial ischemia. The increase in heart activity caused by dobutamine is the most similar method to the physiological exercise mechanism.

Regarding the diagnostics of coronary heart disease, the dobutamine stress test consists of an assessment of myocardial contractibility in the initial examination, both during a constant intravenous dobutamine infusion and for 5–10 minutes afterwards. Contractibility impairment is a sensitive marker of myocardial ischemia that occurs du-

po jej zakończeniu. Upośledzenie kurczliwości jest czułym wykładnikiem niedokrwienia mięśnia serca, występującym pod wpływem dobutaminy. Pojawienie się nowych zaburzeń kurczliwości, nieobserwowanych w spoczynku przyjmuje się za znamienne dla niedokrwienia mięśnia sercowego. Opierając się na segmentarnym podziale lewej komory serca, powiązaniem z określonymi regionami unaczynienia poszczególnych tętnic wieńcowych, można wnioskować o lokalizacji naczyniowej istotnych zwężeń tętnic wieńcowych. Ujemna wartość prognostyczna EDST przed zabiegiem operacyjnym wynosi niemal 100%, co oznacza, że chory z ujemnym wynikiem badania ma wysokie prawdopodobieństwo przebiegu zabiegu operacyjnego bez powikłań kardiologicznych. Dodatnia wartość prognostyczna badania oceniana jest na 45–50%. W piśmiennictwie podkreśla się wszechstronność informacji, jakie można uzyskać podczas badania EDST oraz jego znaczenie prognostyczne dla różnych stanów klinicznych [1–6].

W pracy poddano ocenie celowość wykonywania próby dobutaminowej u pacjentów z przewlekłą stabilną chorobą wieńcową przed planowanym zabiegiem rekonstrukcji naczyniowej.

Material i metody

Objęto badaniem 60 pacjentów hospitalizowanych z powodu tętniaka aorty brzusznej (AAA, *abdominal aortic aneurysm*) w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach-Ochojcu w latach 2006–2007. Grupę stanowiło 59 mężczyzn i kobieta (średni wiek $63,5 \pm 8$ lat), ze stabilną chorobą wieńcową. U wszystkich tych chorych wykonano próbę dobutaminową według protokołu — obciążenia dobutaminą $5\text{--}40 \mu\text{g/kg/min}$ przy zmianie stężeń o $5 \mu\text{g}$ co 3 minuty. Przy dużych stężeniach $25\text{--}40 \mu\text{g/kg/min}$ dopuszczono podawanie atropiny dożylnie w dawce: $0,25\text{--}1$ mg.

W protokole próby EDST oceniano:

- tętno i ciśnienie tętnicze przed próbą;
- tętno i ciśnienie maksymalne w czasie próby;
- EKG w trakcie próby i po jej zakończeniu;
- dawkę łączną atropiny i dobutaminy;
- wskaźnik zaburzeń kurczliwości (WMSI, *wall motion score index*) (suma punktów odpowiadających kurczliwości poszczególnych segmentów podzielona przez liczbę widocznych segmentów). Zaburzenia kurczliwości oceniano według skali: 1 — normokineza, 2 — hipokineza, 3 — akineza, 4 — dyskineza.

Wyniki EDST określano jako:

- zdecydowanie dodatni: rozległe zaburzenia kurczliwości powyżej 2 segmentów pod postacią hipokinezy, akinezy, dyskinezy;
- słabo dodatni: niewielkie zaburzenia kurczliwości pod postacią hipokinezy w 1–2 segmentach;
- ujemny: prawidłowa kurczliwość podczas podawania dobutaminy lub bez nowych zaburzeń kurczliwości lewej komory serca.

Pacjentów z zdecydowanie dodatnim EDST kierowano do koronarografii.

ring a dobutamine infusion. The occurrence of a new contractibility impairment that was not observed during the initial examination was considered as significant for myocardial ischemia. With regard to the left ventricle segmental division, which corresponds with certain coronary arteries' blood supply regions, there is a high likelihood that coronary arteries stenosis can be localized. A negative EDST prognostic value before a surgical procedure equals almost 100%, which means that a patient with a negative stress test has a high probability of undergoing the operation without any cardiological complications. A positive EDST prognostic value is estimated at 45–55%. The literature emphasizes the versatility of information that can be obtained when performing EDST and its prognostic value for various clinical states [1–6].

In this paper the usefulness of EDST in the preoperative evaluation in patients with chronic stable angina qualified for vascular reconstructive procedures was evaluated.

Material and methods

The study group consisted of 60 patients hospitalized due to an abdominal aortic aneurysm (AAA) in the Department of General and Vascular Surgery in the Medical University of Silesia in Katowice-Ochojec in the years 2006–2007. There were 59 males and 1 female, aged 63.5 ± 8 years, with stable angina. All these patients underwent a dobutamine stress test according to the official protocol, while $5\text{--}40 \mu\text{g/kg/min}$ of dobutamine was administered with a $5 \mu\text{g}$ increase every 3 minutes. At high doses of dobutamine at $25\text{--}40 \mu\text{g/kg/min}$, intravenous atropine at $0.25\text{--}1$ mg was administered.

The following parameters of the EDST protocol were obtained:

- heart rate and blood pressure before EDST;
- maximum heart rate and blood pressure during EDST;
- ECG during and after EDST;
- total atropine and dobutamine dosage;
- wall motion score index WMSI (the total sum of all segments' contractibility scores divided by the number of segments visualized, while contractibility impairment was assessed as written: 1 — normokinesis, 2 — hypokinesis, 3 — akinesis, 4 — dyskinesis).

The EDST results were described as follows:

- definitely positive: extensive contractibility impairment of more than 2 segments in the form of hypokinesis, akinesis, dyskinesis;
- slightly positive: moderate contractibility impairment in the form of hypokinesis in 1–2 segments;
- negative: proper contractibility during dobutamine infusion or no new left ventricle contractibility impairment. Patients with definitely positive EDST were referred for coronarography.

Echocardiographic dobutamine stress test was discontinued for the following reasons:

- obtaining 85% of the maximum heart rate;
- obtaining the maximum dobutamine dosage;

Próbie EDST przerywano z powodu:

- osiągnięcia 85-procentowego limitu maksymalnej częstości serca;
- osiągnięcia maksymalnej dawki dobutaminy;
- pojawienia się nowych, rozległych lub ciężkich (akineza, dyskineza) zaburzeń kurczliwości lub nasilenie już istniejących zaburzeń;
- wystąpienia bólu dławicowego;
- znacznego obniżenia lub uniesienia ST w EKG (> 1 mm);
- zaburzenia rytmu i przewodzenia;
- wzrostu ciśnienia tętniczego > 200/100 mm Hg;
- spadku ciśnienia skurczowego > 15 mm Hg;
- na życzenie pacjenta.

W zależności od wyniku testu EDST podzielono pacjentów na 3 grupy: z ujemną próbą — 38 chorych (63,3%), z dodatnią — 15 chorych (25%), słabo dodatnią — 7 chorych (11,7%).

Chcąc odpowiedzieć na pytanie o celowość wykonywania EDST u pacjentów z przewlekłą stabilną chorobą wieńcową przed zabiegiem rekonstrukcji naczyniowej, uwzględniono czynniki ryzyka choroby wieńcowej i choroby współistniejące, takie jak: nadciśnienie tętnicze, przebyty zawał serca, cukrzyca, dna moczanowa, miażdżyca tętnic kończyn dolnych, zwężenie tętnic szyjnych, przebyty udar mózgu, nikotynizm.

Wyniki

Pacjentów z ujemnym wynikiem próby skierowano bezpośrednio do zabiegu operacyjnego AAA, w tym 92,1% (n = 35) do operacji tradycyjnej i 7,9% (n = 3) do leczenia endowaskularnego.

Chorych z dodatnią próbą dobutaminową w pierwszym etapie skierowano do koronarografii i leczenia inwazyjnego choroby wieńcowej, w tym 86,6% (n = 13) do PTCA (*percutaneous transluminal coronary angioplasty*) i 13,4% (n = 2) do CABG (*coronary artery bypass graft*). W kolejnym etapie chorych kierowano do rekonstrukcji naczyniowej AAA, w tym 66,6% (n = 10) do leczenia tradycyjnego i 33,4% (n = 5) do leczenia endowaskularnego. Pacjentów z próbą dobutaminową słabo dodatnią, jako słabo obciążonych, skierowano bezpośrednio do leczenia chirurgicznego AAA (ryc. 1).

W grupie z ujemnym wynikiem EDST wystąpił 1 zgon z przyczyn niekardiologicznych (zatorowość płucna) w 3. dobie po tradycyjnym zabiegu AAA. Porównanie częstości występowania chorób współistniejących w grupie z próbą dobutaminową ujemną (–) i dodatnią (+) przedstawiono w tabeli I.

Dyskusja

W grupie pacjentów z tętniakiem aorty brzusznej badanych w ramach przedstawionej pracy u 25% chorych ze stabilną chorobą wieńcową bez dławicy piersiowej autorzy wyindukowali niedokrwienie mięśnia sercowego podczas echokardiograficznego testu dobutaminowego. Na podstawie wielu z dotychczasowych doniesień

Tabela I. Porównanie częstości chorób współistniejących w grupie z próbą dobutaminową ujemną (–) i dodatnią (+)

Table I. The coexisting disease frequency between the group of negative dobutamine stress test (–) and positive (+)

Choroby współistniejące <i>Coexisting diseases</i>	Pacjenci z ujemną próbą dobutaminową n = 38	Pacjenci z dodatnią próbą dobutaminową n = 15
Nadciśnienie tętnicze <i>Hypertension</i>	89,2%	100,0%
Zawał serca <i>Myocardial infarction</i>	39,5%	40,0%
Cukrzyca <i>Diabetes mellitus</i>	5,3%	28,6%**
Dna moczanowa <i>Gout</i>	5,3%	6,6%
Miażdżyca tętnic kończyn dolnych <i>Atherosclerosis of arteries of lower extremities</i>	42,1%	60,0%
Miażdżyca tętnic szyjnych <i>Atherosclerosis of carotid arteries</i>	7,9%	33,3%**
Miażdżyca tętnic kończyn dolnych + szyjnych <i>Atherosclerosis of arteries of lower extremities and carotid arteries</i>	5,3%	33,3%**
Udar mózgu <i>Cerebral infarction</i>	5,3%	7,1%
Nikotynizm <i>Cigarette smoking</i>	68,4%	40,0%*

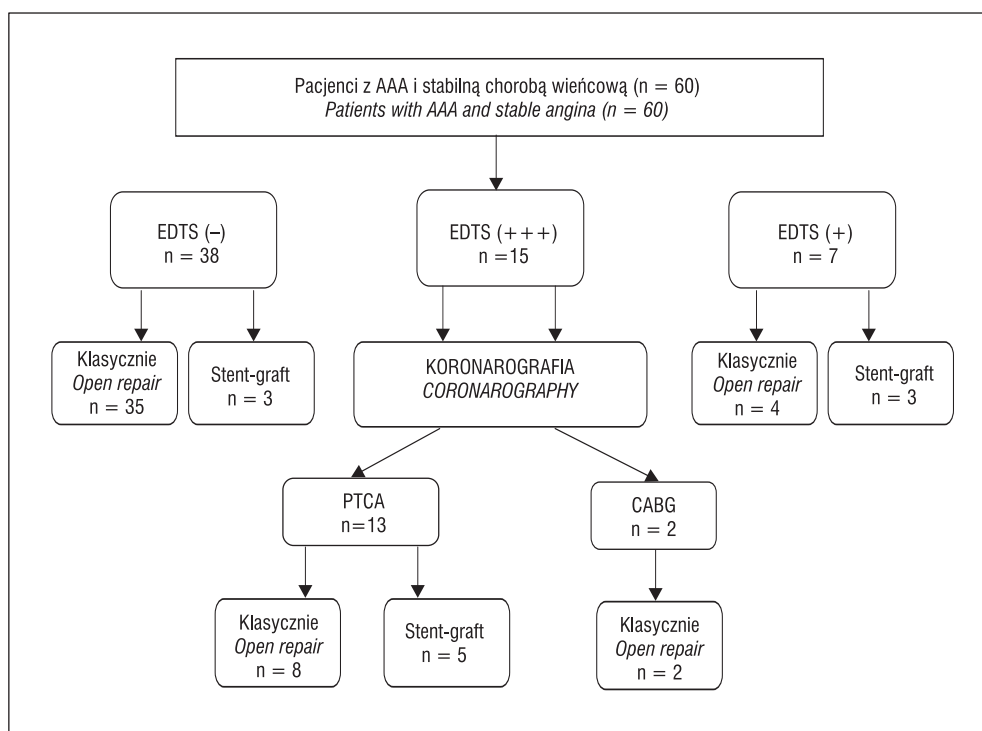
Różnica istotna / significant difference *p < 0,05; **p < 0,01

- occurrence of a new extensive or severe (akinesis, dyskinesia) contractibility impairment or aggravation of a previous dysfunction;
- occurrence of stenocardial pain;
- significant ST depression or elevation in ECG (> 1 mm);
- arrhythmia and conductivity abnormalities;
- blood pressure increase > 200/100 mm Hg;
- blood pressure decrease > 15 mm Hg;
- the patient's request.

The patients were divided into 3 groups according to the result of EDST: a negative stress test group comprising 38 patients (63.3%), a positive stress test group comprising 15 patients (25%), as well as a slightly positive stress test group comprising 7 patients (11.7%). Regarding the aim of study, the following coronary heart disease risk factors and coexisting diseases were considered: hypertension, past myocardial infarction, diabetes mellitus, gout, atherosclerosis of arteries of the lower extremities, carotid artery stenosis, past cerebral infarction, and cigarette smoking.

Results

Patients with a negative EDST were immediately referred to AAA surgery, more specifically 92.1% (n = 35)



Rycina 1. Schemat przygotowania kardiologicznego i leczenia chirurgicznego AAA; PTCA (percutaneous transluminal coronary angioplasty) — angioplastyka naczyń wieńcowych serca; CABG (coronary artery bypass graft) — pomostowanie aortalno-wieńcowe; AAA (abdominal aortic aneurysm) — tętniak aorty brzusznej; EDST (echocardiographic dobutamine stress test) — echokardiograficzna próba z zastosowaniem dobutaminy

Figure 1. A diagram of cardiologic examinations and AAA surgical treatment

prac należy zauważyć, że prezentowane niedokrwienie łączy się z większym ryzykiem zdarzeń sercowych, takich jak zawał lub zgon podczas i po zabiegu naczyniowym. Wykazano, że niezwykle często do zawału dochodzi we wczesnym okresie pooperacyjnym (24–48 godzin). Jest on najczęściej poprzedzony obniżeniem odcinka ST, przy czym u ponad 50% osób niedokrwienie jest nieme, a w zapisie EKG nie występuje załamek Q. Stąd też proponowana próba dobutaminowa wydaje się mieć istotne zastosowanie w identyfikacji pacjentów z niemyim niedokrwieniem mięśnia sercowego przed planowanym zabiegiem rekonstrukcji naczyniowej [7–10].

Wartość dodatniego testu obciążeniowego w przewidywaniu zdarzeń sercowo-naczyniowych znajduje swoje potwierdzenie w literaturze. Wartość rokownicza zależy od nasilenia zmian rozległości i zaburzeń kurczliwości mięśnia sercowego podczas obciążenia oraz ujawnionych zmian niedokrwienych w zapisie EKG i zaburzeń hemodynamicznych, na przykład spadku ciśnienia tętniczego podczas testu. Odnosząc wyniki pracy do doniesień piśmiennictwa dotyczących wartości diagnostycznej próby dobutaminowej w rozpoznaniu niedokrwienia (specyficzność 62–100%), należy liczyć się jednak z możliwością uzyskania wyników fałszywie dodatnich u pacjentów z niekrytycznymi zmianami w koronarografii [11–14].

Dodatni wynik testu u pacjentów w badanej grupie wiązał się z przeprowadzeniem koronarografii, a następnie rewaskularyzacji mięśnia sercowego oraz odrocze-

to undergo open repair and 7.9% (n = 3) to undergo endovascular treatment. Patients with a positive EDST were qualified for coronarography and invasive coronary heart disease treatment at the first stage, among them 86.6% (n = 13) to undergo PTCA and 13.4% (n = 2) to undergo CABG. At the next stage they underwent an AAA reconstruction, with 66.6% (n = 10) undergoing open repair and 33.4% (n = 5) undergoing endovascular treatment. Patients with a slightly positive EDST as low risk patients were immediately sent for AAA surgical treatment (Fig. 1). One patient from the group of patients with a negative EDST, died due to a non-cardiological reason (pulmonary embolism) on the third day after an AAA open repair. The comparison of coexisting disease frequency between the group of negative dobutamine stress test (–) and positive dobutamine stress test (+) was presented in Table I.

Discussion

In our study, while performing EDST, we induced myocardial ischemia in 25% of patients with stable angina and without any stenocardial pain. Many studies has shown that when myocardial ischemia is observed there is a higher risk of a cardiac incident, such as myocardial infarction or death, during or after the vascular surgery. It has been noted that myocardial infarction occurs in the early perioperative period (24–48 hours). Although it is usually preceded by an ST elevation, it

niem zabiegu naczyniowego na okres 4–6 tygodni a nawet kilku miesięcy. U 13% pacjentów koronarografia wykazała wielonaczyniową chorobę wieńcową, kwalifikującą chorych do pomostowania naczyń wieńcowych (CABG). Obligatoryjne kierowanie pacjentów do koronarografii przed dużymi zabiegami naczyniowymi zwiększa liczbę tak zwanych nietrafionych koronarografii, czyli bez zmian w naczyniach wieńcowych, a jednocześnie opóźnia zabieg operacyjny. Poldermans i wsp. przedstawili obserwacje dotyczące profilaktycznego wykonywania koronarografii przed planowanym zabiegiem naczyniowym. W wynikach badań zaobserwowano, że rewaskularyzacja naczyń wieńcowych powinna być przeprowadzona głównie u pacjentów wysokiego ryzyka powikłań kardiologicznych, z 3 lub więcej czynnikami ryzyka choroby wieńcowej, a w przypadku występowania stabilnej choroby wieńcowej nie jest rutynowo zalecana [15, 16]. Wnioski te skłoniły nas do próby poszukiwania odpowiedzi na pytanie postawione w celu pracy: u których chorych i w przypadku występowania jakich czynników ryzyka należy przeprowadzić rewaskularyzację mięśnia sercowego u pacjentów z stabilną chorobą wieńcową przed planowanym zabiegiem naczyniowym?

Najnowsze wytyczne *American Collage of Cardiology (ACC)* i *American Heart Association (AHA)* z 2007 roku dotyczące postępowania w stabilnej chorobie wieńcowej przed zabiegami naczyniowymi nie zalecają w tej grupie pacjentów rutynowej diagnostyki i kardiologicznego leczenia inwazyjnego. Wyniki wieloośrodkowych badań nie wykazały bowiem korzyści z przeprowadzonych interwencji kardiologicznych przed zabiegami niekardiologicznymi. Równocześnie stwierdzono, że rewaskularyzacja przed planowanym zabiegiem naczyniowym nie zwiększa przeżycia w okresie obserwacji odległej. Mankamentem tych badań był jednak brak możliwości oceny korzyści wczesnych wyników, takich jak: redukcja liczby pooperacyjnych zawałów, zgonów i dni hospitalizacji [17, 18]. W świetle wyników badania CARP (*coronary artery revascularization prophylaxis*) w grupie chorych małego i umiarkowanego ryzyka nie ma uzasadnienia rutynowe wykonywanie elektrokardiograficznych prób wysiłkowych czy też czasochłonnych badań obciążeniowych lub koronarografii.

Opublikowana w 2004 roku praca MacFallsa i wsp. istotnie zmieniła podejście do dotychczasowej strategii oceny ryzyka wieńcowego chorych kwalifikowanych do zabiegów niekardiologicznych [19]. Autorzy zwracają uwagę na konieczność przesunięcia punktu zainteresowania kardiologa z profilaktycznego zabiegu rewaskularyzacyjnego na optymalizację leczenia farmakologicznego pacjentów w okresie przed i okołoperacyjnym. W badaniu tym prawie 90% chorych przyjmowało β -adrenolityki, około 80% kwas acetylosalicylowy, ponad połowa chorych leczona była statynami i inhibitorami angiotensyny, a 90% otrzymywała heparynę. Tego rodzaju leczenie w istotny sposób wpływa stabilizująco na zmiany w obrębie blaszki miażdżycowej w naczyniach wieńcowych, pozwalając równocześnie bezpiecznie przeprowadzić chorego przez okres okołoperacyjny [19].

Doświadczenia autorów niniejszej pracy i wyniki badań innych autorów udowodniły, że ujemny wynik echokardio-

is asymptomatic and there is no Q wave in the ECG in more than 50% of patients. Therefore, EDST has a significant role in revealing patients with asymptomatic myocardial ischemia before scheduled vascular surgery [7–10].

The value of a positive EDST in predicting cardiovascular incidents has been proven. Its prognostic value depends on the extensiveness and impairment of myocardial contractibility, ischemia revealed by an ECG as well as hemodynamic changes, such as a decrease in blood pressure during EDST. In the light of other EDST research, when its prognostic value is used in diagnosing ischemia (specificity 62–100%), false positive results with non-critical changes in coronarography should be considered [11–14].

The positive result in our study group was related to the need for a coronarography procedure, followed by myocardial revascularization and postponing vascular surgery for 4–6 weeks or even for few months. Coronarography showed multi-vascular coronary heart disease in 13% of the patients who were qualified for coronary artery bypass graft (CABG). A mandatory preoperative coronarography increases the amount of negative coronarography results while also delaying a surgical procedure. Poldermans *et al.* presented results regarding prophylactic coronarography before scheduled vascular surgery. It shows that coronary revascularization should mainly be performed on patients with a high risk of cardiological complications who have 3 or more coronary artery risk factors. It is not recommended for patients with stable angina [15, 16]. That is why we posed the following questions: which patients with stable angina should undergo preoperative myocardial revascularization before vascular surgery, and what risk factors should they present?

The latest American College of Cardiology (ACC) and American Heart Association (AHA) 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation in non-cardiac surgery of patients with stable angina do not recommend diagnostics and invasive cardiological treatment. Multicentre research has not shown any advantages from cardiological interventions before non-cardiosurgical procedures. It has also shown that revascularization before scheduled vascular surgery does not increase long-term survival rates. The lack of opportunity to estimate the benefits of short-term results, such as a reduction in postoperative myocardial infarctions, deaths and number of days of hospitalization was the weak point of those studies [17, 18]. As far as the CARP (Coronary Artery Revascularization Prophylaxis) study is concerned, performing routine electrocardiographic treadmill and time-consuming stress tests or coronarography in the group of patients with low or moderate risk is not justified.

MacFalls *et al.* have considerably changed our point of view about the current strategy of coronary risk estimation among patients qualified for non-cardiosurgical procedures. Such authors emphasize that cardiologists should change their focus from prophylactic revascularization to the optimal pharmacological treatment

graficznej próby dobutaminowej wskazuje na wysokie prawdopodobieństwo przebiegu zabiegu operacyjnego naczyniowego bez powikłań kardiologicznych. Na podstawie doniesień piśmiennictwa szacuje się, że dodatnia wartość prognostyczna badania wynosi około 45–50%.

Porównując czynniki ryzyka i choroby współistniejące w grupie chorych z dodatnim i ujemnym testem EDST, w prezentowanej pracy stwierdzono, że w grupie z dodatnim testem dobutaminowym istotnie częściej występowały cukrzyca, miażdżycę tętnic kończyn dolnych lub też zmiany miażdżycowe w obrębie tętnic szyjnych współistniejące z przewlekłym niedokrwieniem kończyn dolnych. Według oceny autorów pacjenci ze stabilną chorobą wieńcową i współistniejącą cukrzycą oraz miażdżycą tętnic kończyn dolnych i miażdżycą naczyń tętnic szyjnych powinni być poddani próbie EDST przed zabiegami rekonstrukcji naczyń, co istotnie zwiększa szansę na zidentyfikowanie chorych umiarkowanego i wysokiego ryzyka.

Echokardiograficzna próba z zastosowaniem dobutaminy umożliwia wyindukowanie niedokrwienia mięśnia sercowego lewej komory i określenie stopnia uszkodzenia mięśnia sercowego. Pacjenci z wybitnie dodatnim wynikiem echokardiografii dobutaminowej (odwracalne zaburzenia kurczliwości w więcej niż 4 segmentach mięśnia lewej komory serca) powinni być poddani diagnostyce inwazyjnej przed planowanym zabiegiem naczyniowym. Są to pacjenci wysokiego ryzyka ze stwierdzoną często w koronarografii chorobą pnia lewej tętnicy wieńcowej lub wielonaczyniową postacią choroby wieńcowej. Chorzy ci powinni zostać poddani profilaktycznej rewaskularyzacji (zwykle kardiochirurgicznej). Z doświadczenia autorów i na podstawie innych badań wynika, że minimalny odstęp pomiędzy zabiegiem pomostowania aortalno-wieńcowego a planowaną operacją pozasercową nie powinien być krótszy niż 1 miesiąc. U chorych po przezskórnych zabiegach rewaskularyzacyjnych naczyń wieńcowych (PCI, *percutaneous coronary intervention*) wymagany okres podwójnej terapii przeciwplateletowej istotnie wpływa na wzrost ryzyka powikłań krwotocznych w przypadku natychmiast wykonywanego zabiegu chirurgicznego. Z tego względu celowe jest zachowanie co najmniej 6-tygodniowego odstępu pomiędzy PCI a zabiegiem naczyniowym. Coraz powszechniejsze stosowanie stentów powlekanych lekami (DES, *drug eluting stent*) stwarza konieczność znacznie dłuższego leczenia przeciwplateletowego, co istotnie wydłuża okres oczekiwania na zabieg naczyniowy [20–24].

Konieczność podjęcia decyzji dotyczącej postępowania w przypadku objawowych tętniaków aorty brzusznej to niezwykle trudny problem [25]. W tych przypadkach należy rozważyć zarówno istniejące niebezpieczeństwo pęknięcia tętniaka, jak i zminimalizować okres oczekiwania na zabieg naczyniowy. Alternatywą dla tradycyjnego zabiegu AAA jest leczenie endowaskularne. W materiale uwzględnionym w pracy zastosowano tę metodę u 18,3% pacjentów, w szczególności u chorych po 70. roku życia, z zaawansowaną niewydolnością serca, z frakcją wyrzutową lewej komory poniżej 40% lub obciążonych zaawansowaną chorobą płuc bądź innymi schorzeniami współistniejącymi.

of patients in the pre- and perioperative periods. The effectiveness of such an approach is explained by CARP results. In this study almost 90% of patients were administered β -adrenolytics, about 80% of them acetylo-salicylic acid, more than half of them were given statins and angiotensin-converting enzyme inhibitors, while 90% were prescribed heparin. Such treatment has a positive stabilizing influence on atherosclerotic plaque in coronary arteries, which enables the patient to get through the perioperative period safely [19].

Both our clinical experience and the outcomes of other authors' studies proved that a negative EDST result indicates a high probability of no cardiological complications occurring during vascular surgery. Moreover, the positive prognostic value of this examination is said to be at 45–50%.

When the risk factors and coexisting diseases in the groups of patients with positive and negative EDST result were compared, we found that the patients with a positive result had a significantly higher frequency of diabetes mellitus, atherosclerosis of the arteries of the lower extremities and coexisting atherosclerosis of carotid and lower extremity arteries. In our opinion, patients with stable angina and coexisting diabetes mellitus with atherosclerosis of carotid and lower extremity arteries should undergo EDST before vascular surgery which would allow those of moderate and high risk to be identified.

This method enables left ventricle myocardial ischemia to be induced and the degree of myocardial damage to be estimated. Those with a definitely positive EDST result (reversible contractibility impairment in more than 4 left ventricle myocardial segments) should be referred for invasive diagnostics before a scheduled vascular procedure. These are patients at a high risk with coronarographically diagnosed left main or multivascular coronary heart disease. They should have prophylactic CABG cardiosurgical revascularization. This treatment modality is a result of our and other authors' experience that the minimum interval between a coronary artery bypass graft and scheduled non-cardiac surgery should be 1 month. Moreover, as a few weeks of double antiplatelet therapy after a recommended PCI (percutaneous coronary intervention) leads to a higher risk of perioperative bleeding, there should be 6-week interval between PCI and vascular surgery. The popularity of using drug eluting stents (DES) with a recommended 3–6 months of antiplatelet therapy will probably mean a longer delay before a vascular procedure [20–24].

Dealing with symptomatic abdominal aortic aneurysms is difficult because the risk of aneurysm rupture has to be considered while the postponement time has to be minimized. Endovascular treatment is an alternative to the open repair AAA method. We performed an endovascular procedure on 18.3% of patients, especially on those over 70 years old with advanced heart failure with left ventricle ejection fraction below 40% or with advanced respiratory disease or other diseases [25].

Wnioski

Wyniki pracy wskazują, że przedoperacyjną próbę dobutaminową w grupie pacjentów kwalifikowanych do „dużych” zabiegów naczyniowych w odcinku aortalnym należy wykonać u pacjentów ze stabilną chorobą wieńcową w przypadku współistniejącej cukrzycy, miażdżycy tętnic kończyn dolnych, zwężenia tętnic szyjnych.

Piśmiennictwo (References)

1. Krahwinkel W, Ketteler T, Godke J. *et al.* Dobutamine stress echocardiography. *Eur Heart J.* 1997; 18 (suppl. D): D9–D15.
2. Kasprzak JD, Hoffman P, Płońska E. *et al.* Echokardiografia w praktyce klinicznej — Standardy Sekcji Echokardiografii Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego 2007. *Kardiologia Pol.* 2007; 65: 1142–1162.
3. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ. ACCF/AHA/ACEP/AHA/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2008 Appropriateness Criteria for Stress Echocardiography. *Circulation* 2008; 117: 1478–1497.
4. Bach DS, Eagle KA. Dobutamine stress echocardiography stressing the indications for preoperative testing. *Circulation* 1997; 95: 8–10.
5. Bartels C, Bechtel M, Hossmann V, Horsch S. Cardiac risk stratification for high-risk vascular surgery. *Circulation* 1997; 95: 2473–2476.
6. Carlos ME, Smart SC, Wynsen JC, Sagar KB. Dobutamine stress echocardiography for risk stratification after myocardial infarction. *Circulation* 1997; 95: 1402–1410.
7. Landesberg G, Mosseri M, Wolf Y i wsp. Perioperative myocardial ischemia and infarction: identification by continuous 12-lead electrocardiogram with online ST segment monitoring. *Anesthesiology* 2002; 96: 264–270.
8. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM. *et al.* Sustained prognostic value of dobutamine stress echocardiography for late cardiac events after major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 1997; 95: 53–58.
9. Trejnowska E, Buchowiecka A, Skóra J, Dorobisz AT. The diversity of patient preparation and anesthesia for open abdominal surgery — a literature review. *Acta Angiol.* 2005; 11: 189–203.
10. Krupski WC, Nehler MR, Whitehill TA, Lawson RC, Strecker PK, Hiatt WR. Negative impact of cardiac evaluation before vascular surgery. *Vascular Medicine* 2000; 5: 3–9.
11. Poldermans D, Fioretti PM, Forster T. *et al.* Dobutamine stress echocardiography for assessment of perioperative cardiac risk in patients undergoing major vascular surgery. *Circulation* 1993; 87: 1506–1512.
12. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM. *et al.* Improved cardiac risk stratification in major vascular surgery with dobutamine-atropine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 1995; 26: 648–663.
13. Poldermans D, Fioretti PM, Boersma E. *et al.* Long-term prognostic value of dobutamine-atropine stress echocardiography in 1737 patients with known or suspected coronary artery disease: A single-center experience. *Circulation* 1999; 99: 757–762.

Conclusion

The results of our study showed that a preoperative dobutamine stress test should be performed on patients with stable coronary heart disease along with coexisting diabetes mellitus, atherosclerosis of the arteries of the lower extremities, or carotid artery stenosis.

14. Devereaux PJ, Goldman L, Cook DJ, Gilbert K, Leslie K, Guyatt GH. Perioperative cardiac events in patients undergoing non-cardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk. *CMAJ* 2005; 173: 627–634.
15. Poldermans D, Schouten O, Vidakovic R. *et al.* A clinical randomized trial to evaluate the safety of a noninvasive approach in high-risk patients undergoing major vascular surgery: The DECREASE-V Pilot Study. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 49: 1763–1769.
16. Boersma E, Poldermans D, Bax JJ, Steyerberg EW, Thomson IR, Banga JD. Predictors of cardiac events after major vascular surgery: role of clinical characteristics, dobutamine echocardiography, and b-blocker therapy. *JAMA* 2001; 285: 1865–1873.
17. Berger PB, Calkins H, Chaitman BR. *et al.* ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery: executive summary. *J Am Coll Cardiol.* 2002; 32: 542–553.
18. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA. *et al.* ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 50: 1707–1732.
19. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE. *et al.* Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N Engl J Med.* 2004; 351: 2795–2804.
20. Wilson SH, Fasseas P, Orford JL. *et al.* Clinical outcome of patients undergoing non-cardiac surgery in the two months following coronary stenting. *J Am Coll Cardiol.* 2003; 42: 234–240.
21. Bui H, De Virgilio Ch. Preoperative cardiac evaluation and interventions before aortic surgery: are they justified? Perspectives in vascular surgery and endovascular. *Therapy* 2000; 12 (2): 25–41.
22. Kertai MD, Boersma E, Sicari R. *et al.* Which Stress test is superior for perioperative cardiac risk stratification in patients undergoing major vascular surgery? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002; 24: 222–229.
23. Monahan TS, Shrikhande GV, Pomposelli FB. *et al.* Preoperative cardiac evaluation does not improve or predict perioperative or late survival in asymptomatic diabetic patients undergoing elective infrainguinal arterial reconstruction. *J Vasc Surg.* 2005; 41: 38–45.
24. Schouten O, Bax JJ, Poldermans D. Preoperative cardiac risk assessment vascular surgery patients: seeing perioperative period. *Eur Heart J.* 2008; 29: 283–284.
25. Crow P, Neary B, Heather BP, Earnshaw JJ. Review of a routine test of cardiac function before aortic aneurysm surgery. *Vascular* 2004; 12: 238–242.

Adres do korespondencji (Adres for correspondence):

Dr n. med. Teresa Kowalewska-Twardela
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Angiologii
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego Katowicach
ul. Ziolowa 45/47, 40–635 Katowice
e-mail: tkocz40@interia.pl

Praca wpłynęła do redakcji: 15.12.2008 r.