

Wartość diagnostyczna 6-minutowego testu korytarzowego chodu u pacjentów kwalifikowanych do zabiegów naczyniowych

The diagnostic value of the six-minute corridor walk test in patients qualified to undergo vascular procedures

Teresa Kowalewska-Twardela¹, Bartosz Wnuk², Tomasz Urbanek¹, Damian Ziaja¹, Waław Kuczmik¹,
Krzysztof Szaniewski¹, Jacek Kostyra¹, Przemysław Nowakowski¹

¹Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice (Department of General and Vascular Surgery, Medical University of Silesia, Katowice)

²Klinika Rehabilitacji Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice (Department of Rehabilitation, Medical University of Silesia, Katowice)

Streszczenie

Wstęp: Celem pracy była ocena przydatności 6-minutowego testu chodu jako nieinwazyjnego narzędzia badawczego stosowanego przed zabiegiem naczyń obwodowych u pacjentów z miażdżycą tętnic kończyn dolnych.

Materiał i metody: Badaniem objęto grupę 51 chorych w wieku $60,5 \pm 9,8$ roku, u których mierzono dystans chromania przestankowego oraz dystans maksymalny. Równocześnie analizowano wartości tętna, ciśnienia krwi, zapis EKG przed i po wysiłku. Wartości pomiarów poszczególnych przebytych odległości odniesione zostały do wyników badań angiograficznych naczyń obwodowych.

Wyniki: Test korytarzowy ukończyło 14 osób w pełnym wymiarze czasu. Chorych tych zaliczono do grupy I klasyfikacji niewydolności tętniczej kończyn dolnych według Ratschowa. Pozostałych 37 pacjentów zakończyło badanie przed upływem 6 minut (grupa I — 8 chorych, II — 24 chorych, III — 5 chorych). Wyniki badań wykazały, że w badanej grupie wraz z procentowym wzrostem niedrożności tętnic zmniejszał się dystans chodu bezbólowego (korelacja $r = -0,6945$, $p < 0,001$). Po analizie wartości tętna, ciśnienia krwi, zapisu EKG u 1 chorego odroczonego zabieg operacyjny ze wskazań kardiologicznych, a u 6 innych pacjentów wykryto zmiany hemodynamiczne (grupa zwiększonego ryzyka wykonania zabiegu operacyjnego).

Wnioski: Sześciominutowy test chodu jest użyteczny w kwalifikacji kardiologicznej do naczyniowych zabiegów rekonstrukcyjnych. Wyniki uzyskanych badań potwierdzają wartość diagnostyczną testu 6-minutowego w ocenie wydolności naczyń obwodowych kończyn dolnych, a w szczególności w zakresie określenia możliwości funkcjonalnych pacjentów z miażdżycą kończyn dolnych.

Słowa kluczowe: przewlekłe miażdżycowe niedokrwienie kończyn dolnych, test korytarzowy, angiografia

Abstract

Background: The aim of the study was to assess the six minute corridor walking test as a non-invasive method in the preoperative evaluation of the PAOD vascular patients.

Material and methods: 51 patients were examined (mean age 60.5 ± 9.8). Claudication distance, maximum claudication distance and pre- as well as post-exercise heart rate, blood pressure and electrocardiogram were analysed. The results of the distance measurement were compared to the results of angiography.

Results: The walking test within the full time interval was completed by 14 patients. The patients were classified to the group I according to Ratschow classification. The remaining 37 patients finished the test before 6th minute of the test duration (group I — 8 pts., group II — 24 pts., III — 5 pts.). The results revealed that the decrease of the claudication distance correlated with the percentage of the arterial stenosis or occlusion (correlation $r = -0.6945$, $p < 0.001$). On the base of the heart rate and blood pressure changes as well as according to the EKG analysis, one patient was disqualified from the surgical treatment due to cardiological contraindications and in 6 patients significant hemodynamic changes were noticed (qualifying these patients to the high surgical risk group).

Conclusions: The six minute corridor walking test is an useful method in the cardiovascular evaluation in patients before vascular reconstructive surgery. The results of the study confirm the diagnostic value of the performed tests in PAOD patient assessment (especially for evaluation of functional capacity).

Key words: PADO, corridor walk test, angiography

Wstęp

Sześciominutowy test korytarzowy chodu, będący modyfikacją testu 12-minutowego zaproponowanego przez McGavina, jest cennym narzędziem w ocenie wydolności wysiłkowej u osób z chorobami układu oddechowego [1–3]. Przyjęto go również pozytywnie jako skuteczny test w badaniu czynnościowym chorych z niewydolnością krążenia i z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (COPD, *chronic obstructive pulmonary disease*) [1–5]. Badanie to należy także do podstawowych prób wykonywanych przed planową transplantacją płuc, gdzie głównym kryterium kwalifikacji do zabiegu było osiągnięcie przez chorego dystansu co najmniej 300–400 m [6]. Również w obserwacjach przeprowadzonych u pacjentów z zarostową chorobą tętnic obwodowych potwierdzono przydatność tego narzędzia badawczego w diagnostyce czynnościowej schorzeń kończyn dolnych. Wyniki uzyskane w trakcie testu wykazują liniową korelację z pomiarem szczytowego zużycia tlenu ($_{\text{peak}}\text{VO}_2$). U chorych z przewlekłą niewydolnością serca test ten ma wartość prognostyczną dotyczącą stopnia zaawansowania choroby i śmiertelności, zwłaszcza przy dystansie poniżej 300 m [5–8].

Celem niniejszej pracy była ocena wartości diagnostycznej testu 6-minutowego chodu w procesie przygotowania do naczyniowych zabiegów rekonstrukcyjnych chorych z miażdżycą tętnic kończyn dolnych i współistniejącą stabilną chorobą niedokrwinną serca.

Materiał i metody

Badanie wykonano w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach. Wzięło w nim udział 51 pacjentów (49 płci męskiej i 2 płci żeńskiej) z przewlekłym miażdżycowym niedokrwieniem kończyn dolnych w stopniu II wg skali Fontaina i współistniejącą (66% chorych) stabilną chorobą niedokrwinną serca (IHD, *ischaemic heart disease*), u których przeprowadzono test 6-minutowego chodu. Wydolność czynnościową układu krążenia u tych pacjentów oceniono na I lub II stopień wg skali NYHA. Obecność schorzeń współistniejących przedstawiono w tabeli I. Średni wiek w badanej grupie wynosił $60,5 \pm 9,8$ roku (47–81 lat). W procesie kwalifikacji do leczenia rekonstrukcyjnego wszystkich pacjentów poddano angiograficznemu badaniu drożności tętnic kończyn dolnych.

Test 6-minutowego chodu polegał na pokonaniu przez pacjentów jak największej odległości w czasie 6 minut. Badanie przeprowadzono na oznakowanym 30-metrowym korytarzu [8]. Mierzono odległość maksymalną (MWD, *maximum walking distance*), jak również dystans, przy którym chory odczuwał dyskomfort w czasie chodu — pierwsze dolegliwości bólowe kończyn dolnych (WD, *walking distance*).

W badanej grupie było 31 chorych hospitalizowanych z powodu zmian miażdżycowych tętnic w odcinku aortalno-biodrowym i 20 przyjętych z powodu zmian w odcinku udowo-podkolanowym. Ze względu na miejscowe zaawansowanie procesu miażdżycowego wyróżniono grupy chorych z całkowitą niedrożnością, krytycznym

Tabela I. Choroby współistniejące — udział procentowy w poszczególnych grupach (wyróżnionych wg klasyfikacji Ratschowa)

Table I. Comorbidities — percentage of participation in groups (groups selected according to Ratschow classification)

n = 51	Cukrzyca <i>Diabetes</i>	Nadciśnienie tętnicze <i>Arterial hypertension</i>	Udar mózgu <i>Stroke</i>	COPD <i>COPD</i>	Choroba niedokrwienne serca <i>IHD</i>
Grupa I / Group I > 3 min n = 22	13,6%	54,5%	4,5%	4,5%	68,18%
Grupa II / Group II 1–3 min n = 24	29,1%	58,3%	12,5%	20,8%	62,5%
Grupa III / Group III < 1 min n = 5	40%	80%	0,0%	60%	80%

COPD (*chronic obstructive pulmonary disease*) — przewlekła obturacyjna choroba płuc; IHD (*ischaemic heart disease*) — choroba niedokrwienne serca

Introduction

The 6-minute test, as a modification of the 12-minute walk test proposed by McGavin, is, among other purposes, designed for the estimation of the exercise capacity in patients with respiratory system diseases [1–3]. It has been approved as an efficacious functional exercise test in patients with heart failure and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [1–5]. It belongs to the group of basic examinations performed before a planned lung transplantation, where the major qualification criteria to undergo such a surgical procedure is the coverage of a minimum distance of 300–400 m [6]. Furthermore, tests performed in patients with peripheral arterial obliterative disease have confirmed the usefulness of this assessment tool in functional diagnostics of the lower extremities. It shows a linear correlation with peak oxygen uptake ($_{\text{peak}}\text{VO}_2$) measurements. In patients with chronic heart failure, the test has a prognostic value with regard to the disease's progression and mortality, especially in cases where the covered distance is shorter than 300 m [5–8].

The objective of this study was to evaluate the 6-minute walk's diagnostic value in the assessment of patients with peripheral arterial obliterative disease and coexisting stable ischaemic heart disease prepared to undergo peripheral vascular interventions. In particular, to estimate the test's usefulness in planning the type of surgical treatment to employ.

Material and methods

The study was conducted in the Department of General and Vascular Surgery at the Medical University of Silesia in Katowice. 51 patients with PAOD II degree, according to Fontain's classification, and concomitant (66% of patients) stable ischaemic heart disease, in whom the 6-minute walk test was performed, were enrolled in the study (49 male and 2 female). An evaluation of circulatory

Tabela II. Angiograficzna ocena niedrożności tętnic kończyn dolnych

Table II. Angiographic assessment of lower extremity vessel patency

n = 51	Niedrożność całkowita <i>Total occlusion</i>	Zwężenie krytyczne <i>Critical stenosis</i>	Zwężenie niekrytyczne <i>Non-critical stenosis</i>
Grupa I / <i>Group I</i> > 3 min n = 22	4 18,18%	6 27,27%	12 54,54%
Grupa II / <i>Group II</i> 1–3 min n = 24	8 33,33%	8 33,33%	8 33,33%
Grupa III / <i>Group III</i> < 1 min n = 5	4 80%	1 20%	0 0,0%
Razem <i>Total</i>	16 31,3%	15 29,5%	20 39,2%

ry system functional capacity was carried out in those patients of the I or II degree according to NYHA. Table I shows their comorbid states. The mean age in the studied group was 60.5 ± 9.8 years (ranging from 47 to 81). All patients were subjected to an angiographic examination of arterial patency in the lower extremities in the course of qualification to undergo reconstructive treatment.

The 6-minute walk test consisted of the patients covering the maximum distance within 6 minutes. The examination was performed on a marked 30-meter corridor [8]. The maximum distance (MWD, Maximum Walking Distance), as well as the distance at which the patient felt walking discomfort, and first lower extremity pain symptoms (WD, Walking Distance) were measured.

31 patients hospitalized due to atherosclerotic artery lesions in the aorto-iliac segment and 20 patients hospitalized due to changes in the femoro-popliteal segment

Tabela III. Klasyfikacja niewydolności tętniczej kończyn dolnych chorych z przewlekłym miażdżycowym niedokrwieniem kończyn dolnych PAOD (wg Ratschowa) [11]. Grupa I — 1° wg Ratschowa (brak bólu podczas pierwszych 3 minut chodu); Grupa II — 2° wg Ratschowa (ból występuje między 1. a 3. minutą chodu); Grupa III — 3° wg Ratschowa (ból występuje poniżej pierwszej minuty)

Table III. Classification of lower limb arterial insufficiency in patients with peripheral arterial obliterative disease (PAOD) (according to Ratschow) [11]. Group I — 1° acc. to Ratschow (no pain within first 3 minutes of walking); Group II — 2° acc. to Ratschow (pain appears between 1 and 3 minute of walking); Group III — 3° acc. to Ratschow (pain appears in the first minute)

Ocena chromania przestankowego według Ratschowa (n = 51) <i>Intermittent claudication evaluation classification acc. to Ratschow (n = 51)</i>			Średnia prędkość chodu <i>Mean walking speed</i>	Wydatek energetyczny wyrażony w MET <i>Energy expenditure in MET</i>
Grupa I / <i>Group I</i> > 3 min n = 22	Dystans chromania <i>Claudication distance</i> X — 291,1m S — 73,9	Dystans maksymalny <i>Claudication distance</i> X — 323m S — 79,6	V — 3,02 km/h	2,43
Grupa II / <i>Group II</i> 1–3 min n = 24	Dystans chromania <i>Claudication distance</i> X — 117m S — 27,7	Dystans maksymalny <i>Maximum distance</i> X — 149m S — 50,4	V — 1,29 km/h	1,61
Grupa III / <i>Group III</i> < 1 min n = 5	Dystans chromania <i>Claudication distance</i> X — 60,9m S — 9,1	Dystans maksymalny <i>Maximum distance</i> X — 72,2 S — 9,2	V — 0,8 km/h	1,38

X (*arithmetical mean*) — średnia arytmetyczna
S (*standard deviation*) — odchylenie standardowe

Obliczenie średniej prędkości marszu [km/h]:

$$\text{Próba 6-minutowa} \text{ — } \frac{\text{Liczba metrów} \times 10}{1000} \quad [14]$$

Obliczanie wydatku energetycznego (w jednostkach MET):

$$\frac{(\text{średnia prędkość marszu w km/godz.}) \times 1,667 + 3,5}{3,5} \quad [14]$$

Mean walking speed calculation [km/h]:

$$6 \text{ - minute test} \text{ — } \frac{\text{meters number} \times 10}{1000} \quad [14]$$

Energy expenditure calculation (MET units):

$$\frac{(\text{mean walking speed in km/h.}) \times 1,667 + 3,5}{3,5} \quad [14]$$

(> 70%) i niekrytycznym (40–69%) zwężeniem tętnic (tab. II) [9, 10].

Na podstawie uzyskanych odległości i czasu chodu pacjentów podzielono na 3 grupy wg klasyfikacji niewydolności tętniczej kończyn dolnych Ratschowa [11]. Obliczono średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe dystansu maksymalnego oraz dystansu chromania przestankowego w poszczególnych grupach (tab. III). Uzyskane wyniki zestawiono z wynikami badań drożności tętnic kończyn dolnych metodą angiograficzną (tab. II).

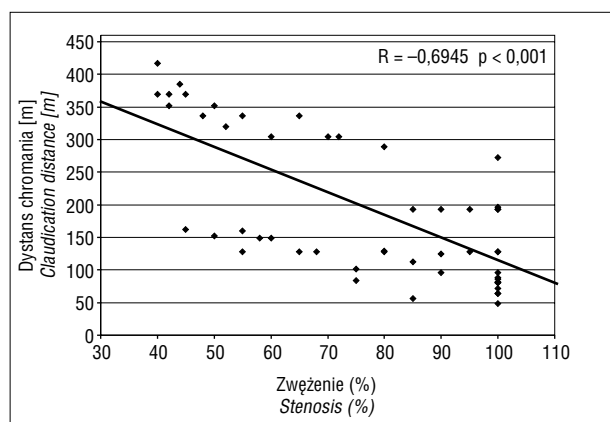
were included in the studied group. With regard to the local progression of atherosclerotic process, the patient groups with total occlusion, critical (> 70%) and non-critical (40–69%) artery stenoses were distinguished (Table II) [9, 10].

On the basis of the covered distance and patients walking time, the population was divided into 3 groups according to Ratschow's lower extremity arterial insufficiency classification [11]. The arithmetical mean, standard deviation of the maximum distance and the intermittent claudication distance in particular groups were

Przed wysiłkiem i po nim mierzono tętno, ciśnienie tętnicze oraz analizowano zapis EKG. Analizę statystyczną przeprowadzono na podstawie obliczenia istotności związku stanu drożności tętnic naczyń obwodowych kończyn dolnych i dystansu chromania uzyskanego w teście 6-minutowego chodu u poszczególnych pacjentów. Wykorzystano do tego celu nieparametryczny test U Manna-Whitneya oraz korelację Spearmana [12].

Wyniki

Test korytarzowy w pełnym wymiarze czasu ukończyło 14 chorych. Pacjentów tych zaliczono do grupy I klasyfikacji niewydolności tętniczej kończyn dolnych według Ratschowa. Pozostałych 37 chorych zakończyło badanie przed upływem 6 minut (8 chorych z grupy I, 24 z grupy II i 5 z grupy III). Dystans chromania, dystans maksymalny, średnia prędkość chodu oraz wydatek energetyczny w poszczególnych grupach przedstawiono w tabeli III. Na podstawie analizy statystycznej stwierdzono istotną statystycznie różnicę w zakresie dystansu chromania oraz dystansu maksymalnego między grupą I i II, I i III oraz II i III ($p < 0,001$). Niedrożność aortalno-biodrową rozpoznawano w grupie I u 54,5% pacjentów, w grupie III u 80%, natomiast niedrożność udowo-podkolanową w grupie I u 45,5% osób, w grupie II u 37,5%, a w grupie III — 20%; wyniki badań angiograficznych przedstawiono w tabeli II. Nie stwierdzono korelacji pomiędzy dystansem chromania oraz umiejscowieniem zmian miażdżycowych. W analizie statystycznej wykazano istotny związek oceny stanu drożności tętnic metodą angiograficzną z odległościami uzyskiwanymi w teście 6-minutowego chodu u chorych z miażdżycą kończyn dolnych (ryc. 1); w badanej grupie 51 chorych wraz z procentowym wzrostem niedrożności tętnic zmniejszał się dystans chodu bezbólowego (korelacja $R = -0,6945$, $p < 0,001$). Porównując dystans chromania przestankowego w grupie pacjentów z całkowitym zamknięciem naczyń (średni dystans chromania $115,8 \pm 64,1$ m) z grupą chorych, u których rozpoznano zwężenie naczyń kończyn



Rycina 1. Korelacja między stopniem niedrożności (zwężenia) oraz dystansem chromania (korelacja Spearmana)
Figure 1. Spearman's correlation between degree of stenosis and intermittent claudication distance

calculated (Table III). The results were set against the outcomes of the artery patency in the angiographic examination of the lower extremities (Table II). Before and after the exercise (pre- and postexercise), the heart rate and blood pressure were measured and electrocardiograms were analyzed. A statistical analysis was performed on the basis of the significance of the connection between the patency of the peripheral arteries and claudication distance covered in the 6-minute walk test. For this purpose, the non-parametrical U Mann-Whitney test and Spearman's correlation were used [12].

Results

14 patients accomplished the corridor test using the full six minutes. Those patients were rated among the 1st group of lower extremity arterial insufficiency classification acc. to Ratschow. The remaining 37 patients finished the test within a shorter time (< 6 min) — including 8 patients in group I, 24 patients in group II, and 5 patients in group III. The claudication distance, the maximum distance, the mean walking speed and energy expenditure in particular groups are shown in Table III. The claudication distance and maximum distance differences between group I and II, I and III, II and III were statistically significant ($p < 0.001$). Aorto-iliac occlusion occurred in 54.5% of patients in group I, 80% in group III, whereas femoro-popliteal occlusion appeared in 45.5% in group I, 37.5% in II, 20% in group III. Angiography results are presented in Table II. There was no correlation between claudication distance and atherosclerotic occlusion placement. A statistical analysis proved a significant correlation between the angiographic evaluation of the arterial patency rate and the distance covered in the 6-minute walk test in patients with peripheral arterial disease (Fig. 1). In the total group of 51 patients, the painless walking distance decreased with the increasing rate of arterial occlusion (correlation $R = -0.6945$, $p < 0.001$). Moreover, the comparison of the intermittent claudication distance in the group of patients with total occlusion (medium claudication distance $115.8 \text{ m} \pm 64.1$) and in the group with partial artery stenosis (medium claudication distance $224.2 \text{ m} \pm 110.8$) revealed statistically a significant difference $p < 0.001$ (non-parametrical U Mann-Whitney test).

After an analysis of the heart rate and blood pressure values and electrocardiographic records, in 1 case surgical intervention was postponed due to cardiological indications (ST segment decrease, pain in the interscapular region of the vertebral column). The patient was referred to the Department of Cardiology in order to undergo invasive diagnostics of the performance of coronary arterial disease. In 6 patients, hemodynamic changes were revealed (BP decrease more than 10 mm Hg in comparison to the resting value or HR decrease more than 5–10 beats/min in comparison with the resting value), which included them in the group with surgical operation enhanced risk [13]. This state is reflected by a high occurrence rate ($> 60\%$) of ischaemic heart disease in all groups (Table I).

dolnych (średni dystans chromania $224,2 \pm 110,8$ m), stwierdzono różnicę istotną statystycznie $p < 0,001$ (test nieparametryczny U Manna-Whitneya).

Na podstawie analizy wartości tętna, ciśnienia tętniczego i zapisu EKG wykonywanych każdorazowo w trakcie przeprowadzania testu u 1 chorego odroczonego zabieg operacyjny ze wskazań kardiologicznych (obniżenie odcinka ST, ból w okolicy międzyłopatkowej). Pacjenta skierowano do kliniki kardiologii w celu diagnostyki inwazyjnej choroby wieńcowej. U 6 innych pacjentów wykryto zmiany hemodynamiczne (spadek ciśnienia tętniczego o więcej niż o 10 mm Hg w stosunku do wartości w spoczynku lub obniżenie tętna o więcej niż 5–10 uderzeń/minutę w stosunku do wartości w spoczynku), co zalicza ich do grupy zwiększonego ryzyka wykonania zabiegu operacyjnego [13]. Powyższe spostrzeżenie odzwierciedlało przedstawiony w tabeli I wysoki odsetek chorych z współistniejącą chorobą niedokrwienną serca w badanej grupie.

Dyskusja

Sześciominutowy test chodu u pacjentów z zarostową chorobą tętnic obwodowych ma istotne znaczenie w ocenie zaawansowania schorzenia tętnic. Przedstawione wyniki sugerują związek między angiograficzną oceną drożności naczyń obwodowych a maksymalnym dystansem chromania przestankowego mierzonym podczas sześciominutowego testu marszowego. Z badanego materiału wynika jednak, że lokalizacja zmian miażdżycowych nie wpływa na długość dystansu chromania przestankowego. Decyduje o tym natomiast stopień zwężenia naczynia oraz ewentualnie rozwój krążenia oboczego.

Wiarygodność pomiarów dystansu marszu podkreślają Polly i wsp., którzy podczas badania dystansu maksymalnego marszu na bieżni ruchomej i na oznakowanym odcinku korytarza uzyskali między oboma testami dodatnią korelację 0,9 dla dystansu maksymalnego i 0,94 dla ilości kroków [7]. W odniesieniu do danych hemodynamicznych autorzy tej pracy stwierdzili związek dystansu marszu z wartością wskaźnika kostka/ramię (ABI, *ankle/brachial index*) [7].

Na podstawie przedstawionych wyników należy założyć, że test 6-minutowy był również użyteczny w procesie kardiologicznego przygotowania do planowanych zabiegów naczyniowych. Pomógł w wykryciu zmian w zakresie powysiłkowego zapisu EKG, wartości tętna oraz ciśnienia tętniczego. U części chorych zanotowano dolegliwości bólowe w klatce piersiowej świadczące o większym ograniczeniu rezerwy wieńcowej. Potwierdza to użyteczność testu chodu w procesie kardiologicznego przygotowania pacjentów do planowanych zabiegów naczyniowych. Z przedstawionej obserwacji wynika, że u pacjentów z miażdżycą kończyn dolnych niezwykle często współistnieją choroba wieńcowa, nadciśnienie tętnicze oraz przewlekła obturacyjna choroba płuc. Odsetek tych chorób wzrasta w grupie chorych z największym ograniczeniem dystansu marszu i jednocześnie najbardziej zaawansowanymi zmianami miażdżycowymi. W przypadku pojawienia się zmian niedokrwiennych

Discussion

The 6-minute walk test in patients with PAOD is significant in the evaluation of the severity of arterial disease. On the basis of our study's results, we may state that a correlation between the angiographic evaluation of the peripheral arterial patency and the maximum intermittent claudication distance in the 6-minute walk test exists. Also the length of claudication distance correlates negatively with the occluded or critically narrowed artery rate in angiography. Our material reveals that the localization of atherosclerotic lesions has no influence on the length of the intermittent claudication distance, only the degree of vessel occlusion or collateral circulation development.

Polly *et al.* emphasize the credibility of distance measurements. During a maximum distance walk examination on the moving track, as well as on the marked corridor, they noted positive correlation between both tests, 0.9 for the maximum distance and 0.94 for the number of steps [7]. With reference to hemodynamic data, the authors of the study showed the relation of the walking distance to the ABI index value [7].

Our study proved the 6-minute walk test's usefulness in the course of cardiological preparation to undergo a planned vascular operation. It helped to detect changes in the postexercise electrocardiographic record, in the HR value, in the BP value and chest pain incidents that showed greater coronary reserve restriction. It confirms the 6-MWT's usefulness in the cardiological course of patients' preparation to undergo planned vascular procedures. It follows from our observations, that in patients with peripheral atherosclerotic disease, coronary arterial disease, arterial hypertension, diabetes and COPD often coexist. The diseases' rates increase in the group of patients with the highest walking distance limitation, thus in the group with very advanced atherosclerotic disease. In case of the appearance of ischaemic changes in ECG record, the patient requires the performance of a coronarography as the first step and invasive cardiological treatment if need be [13].

The 6-minute walk test has been approved by the Polish Cardiology Society as one of the tests evaluating the exercise capacity level before planned cardiological rehabilitation [8]. Among other reasons, it is used when the contraindications to more demanding electrocardiographic tests on the moving track or cycle ergometer exist. On the basis of the test (distance and walking time measurements), a calculation of energy expenditure is possible, which helps to establish the normal workload in patients with decreased exercise tolerance in the course of many concomitant diseases of much severity, for example chronic obturatory pulmonary disease, ischaemic heart disease or arterial hypertension [1, 3, 4, 6, 14]. The energy expenditure defined as MET corresponds with an oxygen uptake equal to 3.5 ml/kg/min [2, 3, 5].

This test, with reference to reviews of other authors' studies, appeared to be a simple, useful prognostic mortality indicator in patients with maximum distance shorter

w zapisie EKG w pierwszym etapie pacjent wymaga przeprowadzenia koronarografii i ewentualnego inwazyjnego leczenia kardiologicznego [13].

Test 6-minutowy chodu został zakwalifikowany przez Polskie Towarzystwo Kardiologiczne do testów oceniających poziom zdolności wysiłkowej przed planowaną rehabilitacją kardiologiczną [8]. Wykorzystuje się go między innymi wtedy, gdy istnieją przeciwwskazania do przeprowadzenia bardziej obciążających testów elektrokardiograficznych na bieżni ruchomej lub ergometrze rowerowym. Na podstawie tego testu (pomiar dystansu i czasu chodu) można również wyliczyć wydatek energetyczny, co pomaga w ustaleniu prawidłowych obciążeń treningowych u chorych z obniżoną tolerancją wysiłkową w przebiegu współistniejących chorób o dużym nasileniu, na przykład przewlekła obturacyjna choroba płuc, choroby wieńcowej czy nadciśnienia [1, 3, 4, 6, 14]. Wydatek energetyczny określany jako MET odpowiada zużyciu tlenu równemu około 3,5 ml/kg/min [2, 3, 5].

Na podstawie doniesień innych autorów w grupie pacjentów z niewydolnością serca test 6-minutowy chodu okazał się prostym, użytecznym wskaźnikiem prognozującym śmiertelność u osób, u których maksymalny dystans był mniejszy niż 300 m [5]. Z opisanej obserwacji wynika, że subiektywna ocena wydolności fizycznej przez pacjenta jest mało wiarygodna. Główne zalety testu 6-minutowego, na które zwracają autorzy powyższych prac, to uzyskiwanie wiarygodnych wyników, mniejsza czasochłonność, mniejsze obciążenie wysiłkiem, a także mniejsze nasilenie lęku, szczególnie u tych pacjentów, u których test wysiłkowy na bieżni ruchomej jest przeciwwskazany lub niemożliwy do wykonania.

Wnioski

1. Wyniki badań potwierdzają wartość diagnostyczną testu 6-minutowego chodu w ocenie wydolności naczyń obwodowych kończyn dolnych, w szczególności w określeniu możliwości funkcjonalnych pacjentów z miażdżycą kończyn dolnych.
2. Test 6-minutowy chodu jest użyteczny w procesie kwalifikacji kardiologicznej do zabiegów naczyń obwodowych.
3. Powszechne stosowanie opisanego testu na oddziałach chirurgicznych naczyniowych jest pomocne w planowaniu leczenia zachowawczego lub operacyjnego.

Piśmiennictwo (References)

1. Prusak J, Pogorzelski A. Test 6-minutowego chodu w ocenie wydolności chorych na mukowiscydozę. *Postępy Rehabilitacji* 1999; 13: 93–99.
2. Szczegielniak J, Szop R. Przydatność 6 i 12 minutowego testu marszowego w kwalifikacji do ćwiczeń chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. *Fizjoterapia Polska* 2004; 4: 245–249.
3. Małecka B, Sędziwy L. Przydatność testu 6-minutowego marszu do oceny ambulatoryjnej pacjentów z rozrusznikiem serca. *Folia Card.* 2002; 9: 259–264.
4. Małecka B, Lelakowski J. Tolerancja wysiłku u pacjentów z przewlekłą elektrostymulacją serca. *Pol Przegl Kard.* 2002; 4: 135–139.

than 300 m in the group of patients with chronic circulatory insufficiency [5]. It results from our observations, that a subjective evaluation of physical efficiency by the patient has little credibility. The main merits of 6-minute test, that authors of the studies mentioned above give credit to, are obtaining credible outcomes, lower time-consumption, lower workload and lower fear intensity, especially in patients with contraindications to an exercise test on the moving track.

Conclusions

1. The study results confirm the 6-minute walk test's value in the evaluation of the lower limbs' peripheral artery sufficiency, in particular the estimation of the functional possibilities in patients with PAOD.
2. The test is useful in the course of cardiological qualification to undergo vascular procedures.
3. The widespread use of this test at Angiosurgery Departments would be helpful in the planning of conservative or surgical treatment.

5. Rostagno C, Olivo G. Prognostic value of 6-minute corridor walk test in patients with mild to moderate heart failure: comparison with other methods of functional evaluation. *Eur J Heart Fail.* 2003; 5: 274–252.
6. Kadikar A, Maurer J. The six minute walk test: guide to assessment for lung transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 1997; 16: 313–319.
7. Polly S, Montgomery Andrew, W Gardner. The clinical utility of six-minute walk test in peripheral arterial disease patients. *J Am Geriatrics Soc.* 1998; 46: 706–711.
8. Standardy rehabilitacji kardiologicznej opracowane przez Polskie Towarzystwo Kardiologiczne. *Folia Cardiol.* 2004; 11 (suppl. A): A15–A16.
9. Drózd W, Brzychczy T. „Pole niedokrwienia” jako ocena leczenia chorych z przewlekłym niedokrwieniem kończyn dolnych. *Pol Przegl Chir.* 1997; 69: 1181–1190.
10. Ziaja K, Biolik G. Wartość terapeutyczna enoksaparyny w leczeniu przewlekłego niedokrwienia kończyn dolnych u chorych z dystansem chromania przestankowego do 200 metrów — doniesienia wstępne. *Chir Pol.* 2004; 6: 75–85.
11. Rostawski A. Wytyczne fizjoterapii kardiologicznej. Seria D. Rehabilitacja. AWF Wrocław 1989: 9–12.
12. Grajtner K. Metody statystyczne w badaniach kliniczno-laboratoryjnych. PZWL, Warszawa 1970: 59–67.
13. Giec L. Choroba niedokrwienia serca. PZWL, Warszawa 1996: 104–112.
14. Connors G. Planowanie i stosowanie programów rehabilitacji pulmonologicznej. Ocena wydolności wysiłkowej i treningu. *Rehabilitacja Medyczna* 1999; 3 (numer specjalny): 45–54.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Teresa Kowalewska-Twardela
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń
Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach
ul. Ziolowa 45/47, 40–635 Katowice
e-mail: twardela@vp.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 02.04.2005 r.