

Marek Żak¹, Anna Skalska²¹ Katedra Rehabilitacji Klinicznej, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków² Katedra Chorób Wewnętrznych i Gerontologii, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

Szybkość chodu starszych pacjentów objętych programami rehabilitacji po zabiegach ortopedycznych w obrębie stawu biodrowego

Walking speed in elderly patients undergoing rehabilitation after hip replacement

Słowa kluczowe: geriatrya, rotor, ćwiczenia z oporem
Key words: geriatrics, exercise bicycle, resistance exercises

SUMMARY

Background. Our study was undertaken to assess the impact of a structured rehabilitation regimen on walking speed in frail elderly patients recovering from hip replacement surgery, as well as to determine whether regular use of a pedal exerciser combined with multi-sensory training can increase this parameter.

Material and methods. The study lasted 12 weeks and involved 52 subjects, randomly divided into two groups. Group I included 36 persons (22 women, 14 men, mean age 74 years), while Group II, the controls, consisted of 16 individuals (10 women, 6 men, mean age 72 years). Group I was given an intensive rehabilitation regimen that included multi-sensory training and a pedal exercise routine, while Group II had a variety of exercises and brisk walking. Walking speed was measured over a distance of 10 meters.

Results. Upon conclusion of the program, statistically significant ($p < 0.05$) improvement was noted in Group I (mean normal walking speed 0.94m/s vs. 1.17m/s, and mean fast walking speed 1.37m/s vs. 1.49m/s), whereas none of the results in the control group proved to be statistically significant.

Conclusions. A weekly, 150-min.-long physical rehabilitation routine comprised of resistance exercises on a pedal exerciser combined with multi-sensory training is very useful in improving significantly both the normal and fast walking speed in the frail elderly after hip replacement surgery.

STRESZCZENIE

Wstęp. Celem pracy była ocena wpływu programów rehabilitacji na szybkość chodu u osób starszych po przebytych zabiegach ortopedycznych w obrębie stawu biodrowego oraz odpowiedź na następujące pytanie badawcze: Czy ćwiczenia z oporem na rotorze i ćwiczenia sensomotoryczne wpływają na szybkość chodu osób starszych?

Material i metody. Badaniami objęto 52 osoby, które co najmniej rok wcześniej przebyły zabieg operacyjny z powodu złamania w obrębie nasady bliższej kości udowej. Badani zostali podzieleni losowo na dwie grupy: Grupę I stanowiło 36 osób: 22 K, 14 M (śr. wieku 74 lata), w grupie II było 16 osób: 10 K, 6 M (śr. 72 lata). W celu uzyskania odpowiedzi na postawione pytania badawcze, dokonano oceny szybkości chodu na dystansie 10 metrów, na początku badania oraz po 12 tygodniach rehabilitacji. Program rehabilitacji w grupie I był bardziej intensywny, obejmował m.in. ćwiczenia na rotorze i sensomotoryczne, a pojedyncze sesje były dłuższe, w grupie II, w której wykonywano zestaw ćwiczeń czynnych i marsz. Wyniki uzyskane w obu grupach porównywano testem t-Studenta.

Wyniki. W wyniku stosowanej rehabilitacji normalna, jak i maksymalna szybkość chodu uległa istotnej statystycznie poprawie w grupie I ($p < 0,05$), podczas gdy w grupie II nie uzyskano poprawy szybkości chodu. Średnia normalna szybkość chodu przed i po programie w Grupie I wynosiła (0,94m/s vs. 1,17m/s), a szybkość maksymalna (1,37m/s vs. 1,49m/s).

Wnioski. Dwunastotygodniowy program rehabilitacji trwający 150 minut w tygodniu, z uwzględnieniem ćwiczeń z oporem na rotorze i ćwiczeń sensomotorycznych poprawia u osób starszych po operacji stawu biodrowego zarówno normalną, jak i maksymalną szybkość chodu.

WSTĘP

Postęp techniki operacyjnej, technik znieczulenia, a przede wszystkim prowadzenia chorych po operacji i coraz większe doświadczenie zespołów operujących pozwalają na wykonywanie – z powodzeniem – zabiegów ortopedycznych w obrębie nasady bliższej kości udowej u coraz starszych pacjentów. Jednak duża grupa osób operowanych nie odzyskuje sprawności funkcjonalnej z okresu przed złamaniem [1,2]. Jak podają Lamb i wsp., a także Ceder i wsp. nawet po roku od złamania zdolność do normalnego poruszania się pozostaje upośledzona [3,4]. Ograniczenia dotyczą między innymi chodzenia z odpowiednią szybkością. Problem jest o tyle istotny, że chodzenie z szybkością mniejszą niż 0,5 metra na sekundę ogranicza osobie starszej możliwość przejścia przez ulicę lub wykonania odpowiednio wielu czynności życia codziennego [5].

Ograniczenie możliwości lokomocyjnych u pacjentów po zabiegach operacyjnych w obrębie nasady bliższej kości udowej zwiększa ryzyko upadków i w istotny sposób wpływa na jakość ich życia. Dla wielu z tych osób możliwość samodzielnego chodzenia z odpowiednią szybkością jest wykładnikiem stopnia ich sprawności. Należy również pamiętać, że od siódmej dekady życia, następuje spadek szybkości chodu rzędu 12-16% na dekadę w przypadku szybkości normalnej i 20% w przypadku szybkości maksymalnej [6,7]. Fakty te tym bardziej powinny mobilizować do poszukiwania metod usprawniania pozwalających na utrzymanie lub poprawę szybkości chodu u osób starszych, szczególnie tych po zabiegach w obrębie nasady bliższej kości udowej.

Otrzymane, zachęcające wyniki kilkuletniej obserwacji wpływu kinezyterapii na szybkość chodu osób starszych, które nie doznały złamania kończyn dolnych, skłoniły do dalszych poszukiwań metod usprawniania w tej grupie wiekowej [8]. Wyniki badań, o których mowa powyżej, stały się inspiracją do podjęcia tym razem badań na grupie osób starszych, które doznały złamania w obrębie nasady bliższej kości udowej i u których wykonano zabiegi ortopedyczne. Badania przeprowadzono stosując inną metodykę niż w pracy przedstawionej powyżej oraz programy usprawniania przygotowane dla osób star-

szych, po przebytych zabiegach ortopedycznych w obrębie stawu biodrowego. Celem pracy była ocena wpływu programów rehabilitacji na szybkość chodu u tych pacjentów oraz odpowiedź na następujące pytania badawcze:

Czy program rehabilitacji uwzględniający ćwiczenia z oporem na rotorze i ćwiczenia sensomotoryczne wpływa na poprawę szybkości chodu u osób starszych po operacji stawu biodrowego?

Czy u osób starszych po upływie co najmniej roku od zabiegu w obrębie stawu biodrowego można wpływać na szybkość chodu stosując program rehabilitacji?

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 52 osoby (38 kobiet i 14 mężczyzn) w wieku 67-79 lat (śr. wieku $73 \pm 5,3$ lata), które co najmniej rok wcześniej operowane były z powodu złamania w obrębie nasady bliższej kości udowej. Badani byli objęci leczeniem ambulatoryjnym w krakowskich przychodniach. Dobór pacjentów do badań przeprowadzony był według następujących kryteriów: wyrażenie pisemnej zgody na udział w badaniu, osoby nie młodsze niż 65 lat, okres co najmniej jednego roku od operacji stawu biodrowego, stwierdzone ograniczenie szybkości chodu, zdolność samodzielnego chodu na dystansie 10 metrów, stan fizyczny pozwalający na uczestnictwo w programie rehabilitacji, stan psychiczny zezwalający na udział w badaniu i objęcie programem rehabilitacji, zgoda lekarza prowadzącego na uczestnictwo w programie, zlecona rehabilitacja w domu pacjenta. Wyłączono z badań pacjentów, którzy zażywali leki mogące wpływać na szybkość chodu, w tym neuroleptyki.

Badani zostali podzieleni losowo na dwie grupy: Grupa I obejmowała 36 osób: 22 kobiety i 14 mężczyzn (śr. wieku 74 lata). W Grupie II było 16 osób: 10 kobiet i 6 mężczyzn (śr. wieku 72 lata). Charakterystykę badanych przedstawiono w Tabeli 1.

Przed rozpoczęciem programów rehabilitacyjnych, osoby zakwalifikowane zostały poddane badaniu lekarskiemu i na tej podstawie zezwalano (lub nie) na ich udział w programie rehabilitacji.

Szybkość chodu na dystansie 10 metrów oceniano przed i po programie rehabilitacji. Badani rozpo-

czyniali próbę w pozycji stojącej na linii oznaczającej start i na sygnał „start” pokonywali dystans 10 metrów po terenie płaskim. Szybkość chodu mierzono w dwóch różnych tempach, w tempie dogodnym indywidualnie dla każdego badanego, w jakim badani chodzą normalnie oraz z maksymalną szybkością, z jaką mogli pokonać dystans 10 metrów. Aby ustalić tempo normalne badani zostali poinstruowani, aby szli tak, jak normalnie chodzą, natomiast aby uzyskać szybkość maksymalną poinstruowano badanych, aby szli najszybciej jak mogą, bez przechodzenia w bieg. Najlepszy wynik z trzech prób był odnotowywany dla każdej szybkości. Pomiarów czasu dokonano za pomocą stopera elektronicznego z dokładnością do 1/10 sekundy (s). Badania przeprowadzono dzień przed rozpoczęciem programów rehabilitacji i dzień po ich zakończeniu.

Badani w trakcie realizacji programów nie uczestniczyli w żadnych innych formach usprawniania, które mogłyby wpłynąć na wyniki badań.

Programy rehabilitacji

Program rehabilitacji dla Grupy I

Indywidualny program usprawniania był prowadzony przez fizjoterapeutę w domu pacjenta 3 razy w tygodniu, 50 minut, przez 12 tygodni. Ćwiczenia, przeplatane ćwiczeniami oddechowymi, rozpoczynały się od rozgrzewki, w trakcie której wykonywano ćwiczenia czynne wolne (o małej intensywności) kończyn górnych, kończyn dolnych i tułowia w pozycji leżącej, a następnie siedzącej na krześle. Część właściwa obejmowała ćwiczenia czynne wolne kończyn górnych oraz kończyn dolnych w pozycji stojącej. Ćwiczenia czynne z oporem na rotorze kończyn dolnych, wykonywane w pozycji siedzącej, prowadzono przez 10 tygodni od trzeciego do dwunastego tygodnia. Opór był dobierany indywidualnie jako połowa maksymalnego oporu, jaki badany mógł pokonać w czasie 5 pełnych cykli pedałowania. Weryfikacja doboru oporu i jego zmiana była przeprowadzona po 2 tygodniach treningu. W trakcie 15 minut ćwiczeń na rotorze stosowano trzy 30 sekundowe przerwy.

Następnie prowadzono trwające 10 minut ćwiczenia sensomotoryczne na rehabilitacyjnej poduszce pneumatycznej stwarzającej warunki niestabilnego podłoża i opór. Ćwiczenia te były wykonywane zarówno w pozycji siedzącej, jak i stojącej. Ćwiczenia sensomotoryczne pozwalają między innymi na poprawę równowagi. Wszystkie ćwiczenia w części właściwej były przeplatane ćwiczeniami oddechowymi. Każdą sesję ćwiczeń kończyły ćwiczenia rozluźniające kończyn dolnych i górnych, ćwiczenia oddechowe oraz nauka bezpiecznej zmiany pozycji (z siedzącej na stojącą i ze stojącej na siedzącą).

W ramach realizacji programu, jeżeli istniała taka konieczność, dobierano badanym odpowiednie pomoce techniczne (np. laska) wykorzystywane do poruszania się.

Program rehabilitacji dla Grupy II

Indywidualny program usprawniania prowadzony był przez fizjoterapeutę w domu pacjenta 2 razy w tygodniu po 45 minut, przez 12 tygodni. Były to ćwiczenia czynne wolne kończyn górnych i dolnych w pozycji siedzącej na krześle, przeplatane ćwiczeniami oddechowymi, wykonywane w ciągu 20 minut.

W ciągu kolejnych 10 minut ćwiczący wykonywali marsz w miejscu za krzesłem, a na zakończenie trwające 15 minut ćwiczenia rozluźniające kończyn dolnych i górnych i ćwiczenia oddechowe oraz uczyli się bezpiecznej zmiany pozycji (z siedzącej na stojącą i ze stojącej na siedzącą).

Tak samo jak w poprzedniej grupie, w razie konieczności uczestnikom dobierano odpowiednie pomoce techniczne do poruszania się.

W czasie realizacji programów u wszystkich badanych prowadzono kontrolę tętna i ciśnienia tętniczego krwi.

Przed rozpoczęciem programu rehabilitacyjnego oraz w trzecim, szóstym i dziesiątym tygodniu realizacji przedstawiono pacjentom zarówno z Grupy I, jak i II informacje o zagrożeniach upadkami oraz jak należy postępować w przypadku, gdy dojdzie do ewentualnego upadku, jak bezpiecznie wchodzić i schodzić po schodach, a także poruszać się po terenie nierównym oraz jaki sposób chodzenia w danym przypadku daje najlepsze efekty.

W analizie statystycznej wykorzystano elementy statystyki opisowej: średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe. W celu porównania wyników uzyskanych badań wykorzystano test t-Studenta, istotność statystyczną oznaczono na poziomie $p < 0,05$. Opracowanie materiału badawczego zostało wykonane przy użyciu arkusza kalkulacyjnego EXCEL w systemie operacyjnym Windows 98 [9].

WYNIKI

Szybkość chodu przed rozpoczęciem programów rehabilitacji była zbliżona w obu grupach i nie odnotowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami. Wyniki przedstawiono w Tabeli 1.

Analiza uzyskanych wyników wykazała istotne statystycznie ($p < 0,05$) zwiększenie szybkości chodu normalnej, jak i maksymalnej w Grupie I. W grupie tej średnia normalna szybkość chodu przed programem wynosiła $0,94 \pm 0,17$ m/s, a po $1,17 \pm 0,16$ m/s. Natomiast szybkość maksymalna przed $1,37 \pm 0,16$

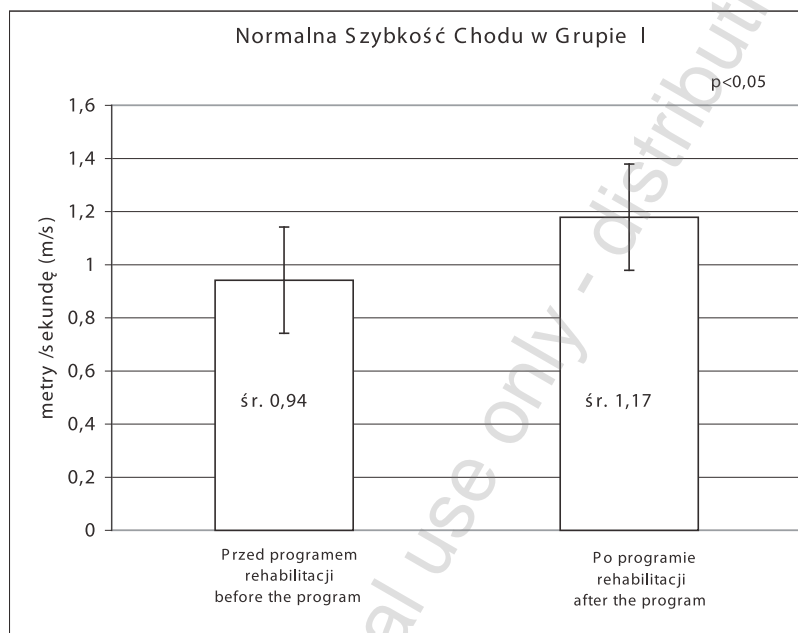
Tab. 1. Charakterystyka badanych przed rozpoczęciem programów rehabilitacji

Tab. 1. Baseline characteristics of the study subjects prior to commencement of rehabilitation

Parametr	Grupa I n = 36	Grupa II n = 16	Istotność statystyczna p
Płeć	22 K, 14 M.	10 K, 6 M.	nz
Wiek [lata]	74 ± 4,1	72 ± 5,6	nz
Wysokość ciała [cm]	167 ± 3,9	164 ± 5,7	nz
Proteza Austin-Moore'a [%]	28	31	nz
Protez całkowita cementowa [%]	72	69	nz
Chodzenie z pomocą techniczną [%]	39	44	nz
Normalna szybkość chodu [m/s]	0,94±0,17	0,91±0,17	nz
Maksymalna szybkość chodu [m/s]	1,37±0,16	1,38±0,17	nz

K - Kobiety, M - Mężczyźni

nz - nie ma zależności istotnych statystycznie pomiędzy grupami



Ryc. 1. Normalna szybkość chodu w Grupie I przed i po programie rehabilitacji

Fig. 1. Normal walking speed in Group I, prior to and upon completion of the rehabilitation program

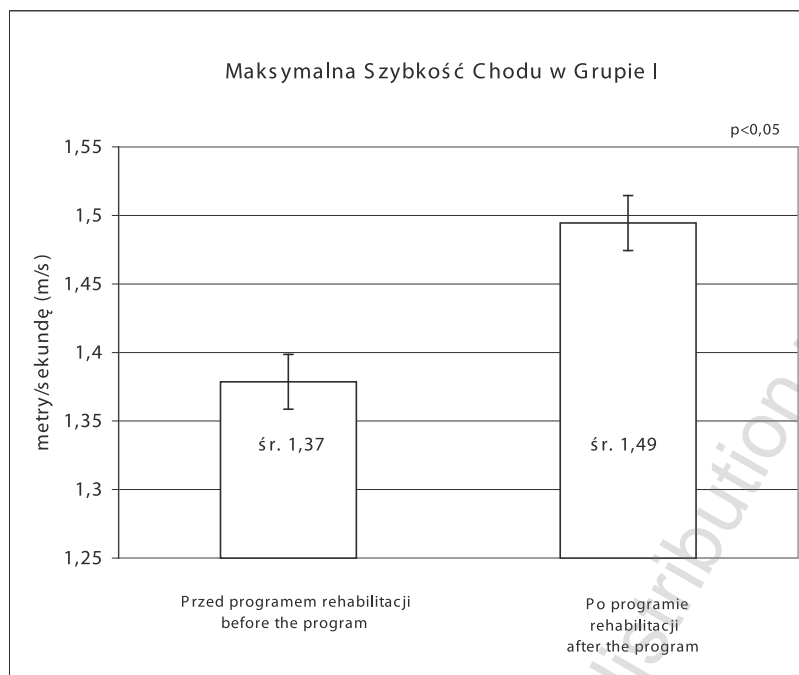
m/s, a po $1,49 \pm 0,16$ m/s. Wyniki ilustrują Ryciny 1 i 2. W Grupie II, w której stosowano mniej intensywny program i w każdej sesji ćwiczone krócej, nie zaobserwowano tendencji do poprawy szybkości chodu.

W Grupie I, 2 pacjentów nie ukończyło programu rehabilitacji: 1 z powodu wystąpienia infekcji górnych dróg oddechowych, 1 z powodu wyjazdu do sanatorium. W Grupie II, 1 osoba nie dokończyła programu z powodu wyjazdu do sanatorium.

DYSKUSJA

Jak wiadomo, na szybkość chodu u osób starszych po zabiegach operacyjnych w obrębie stawu biodrowego wpływ ma wiele czynników, wśród których można wymienić: odpowiednią siłę mięśni kończyn dolnych, zdolność utrzymania równowagi w pozycji

stojącej czy dobór odpowiedniej pomocy technicznej, wykorzystywanej w czasie poruszania się. Dlatego uzyskane wyniki badań i rezultaty ich analiz inspirowały do ich szerszego omówienia, gdyż wykazują korzystny wpływ programu rehabilitacji na szybkość chodu, w którym zastosowano, między innymi, ćwiczenia czynne z oporem (na rotorze) i ćwiczenia sensomotoryczne poprawiające równowagę. Znalazło to potwierdzenie w badaniach Judge i wsp., którzy, stosując przez 3 miesiące ćwiczenia z oporem i ćwiczenia równowagi, uzyskali poprawę normalnej szybkości chodu u osób w wieku podeszłym (śr. wieku 82 lata) [10]. Podobnie Fiatarone i jej zespół, badając pensjonariuszy opieki instytucjonalnej mających 90 lat i więcej (w tej grupie były również osoby po wcześniejszych operacjach stawu biodrowego), zaobserwowali poprawę szybkości chodu u tych badanych



Ryc. 2. Maksymalna szybkość chodu w Grupie I przed i po programie rehabilitacji

Fig. 2. Fast walking speed in Group I, prior to and upon completion of the rehabilitation program

po zastosowaniu ćwiczeń z oporem kończyn dolnych [11]. Aniansson i wsp. oceniając u kobiet w starszym wieku wpływ ćwiczeń z oporem mięśni prostowników stawu kolanowego na szybkości chodu, uzyskała także jej poprawę [12]. Również Żak badając osoby starsze (średnia wieku 81 lat), uzyskał poprawę szybkości chodu stosując u nich przez okres trzech miesięcy ćwiczenia czynne z oporem oraz poprawiające równowagę [8]. Z kolei badania Imms i wsp. przeprowadzone wśród osób w wieku podeszłym ze schorzeniami neurologicznymi, potwierdzają wpływ poprawy równowagi na szybkości chodu w tej grupie [13]. Poza poprawą szybkości chodu, dodatkowym atutem ćwiczeń poprawiających równowagę u osób w tym wieku jest zmniejszenie ryzyka upadków. W badaniach FICSIT (Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques) program rehabilitacji uwzględniający ćwiczenia równowagi zmniejszył znacząco częstość upadków, co jest o tyle istotne dla osób po zabiegach operacyjnych stawu biodrowego, że prawie wszystkie te osoby doznały upadku i poznały jego konsekwencje [14]. Odpowiedni program rehabilitacji pozwala ponadto u osób starszych po zabiegach operacyjnych na poprawę samopoczucia i samooceny, zmniejsza skłonność do depresji i utrzymuje na odpowiednim poziomie sprawności umysłową [15,16,17,18].

Przedstawione powyżej wyniki różnych autorów oraz rezultaty badań własnych mogą świadczyć o ko-

nieczności stosowania w programach rehabilitacji u osób starszych po zabiegach operacyjnych w obrębie stawu biodrowego, ćwiczeń z oporem i ćwiczeń równowagi w celu poprawy szybkości chodu. Takie ćwiczenia należałoby uwzględnić w programach usprawniania, szczególnie u pacjentów, u których szybkość chodu spada w znaczący sposób, czyli od siódmej dekady życia [7]. Należy jednak pamiętać, aby stosując ćwiczenia z oporem nie stwarzać zagrożenia przeciążeniem dla układów, w których występują zmiany patologiczne i inwolucyjne. Mogą one być stosowane pod ścisłą kontrolą lekarską i dla wybranych grup mięśniowych.

WNIOSKI

1. Program rehabilitacji uwzględniający ćwiczenia sensomotoryczne, ćwiczenia z oporem na rotorze oraz naukę zmiany pozycji, poprawiają u osób starszych po operacji stawu biodrowego szybkość chodu normalną, jak i maksymalną.
2. Programy rehabilitacyjne o małej intensywności i cotygodniowym czasie trwania do 90 minut, nie poprawiają szybkości chodu osób starszych po operacji stawu biodrowego.
3. Poprawę szybkości chodu u osób starszych po operacji stawu biodrowego można uzyskać nawet po upływie roku od zabiegu, stosując odpowiedni program rehabilitacji.

PIŚMIENNICTWO

1. Keene G. S., Parker M. J., Pryor G. A.: Mortality and morbidity after hip fractures. *Br Med. J.* 1993; 307: 1248-51.
2. Marottoli R. A., Berkman L. F., Cooney L. M.: Decline in physical function following hip fracture. *J. Am. Geriatr Soc* 1992; 40: 861-6.
3. Lamb S. E., Morse R. E., Grimley Evans J.: Mobility after proximal femoral fracture: The relevance of leg extensor power, postural sway and other factors. *Age Ageing* 1995; 24: 308-14.
4. Ceder L., Svensson K., Thorngren K. G.: Statistical prediction of rehabilitation in elderly patients with hip fractures. *Clin Orthop* 1980; 152: 185-90.
5. Podsiadlo D., Richardson S.: The Timed „Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-8.
6. Caranasosa G. J., Israella R.: Gait disorders in the elderly. *Hosp. Prac.* 1991; 15: 67-94.
7. Hinman J. E., Cunningham D. A., Rechnitzer P. A., Pateron D. H.: Age-related changes in speed of walking. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1988, 20, 161-6.
8. Żak M.: Wpływ kinezyterapii na szybkość chodu pacjentów w podeszłym wieku. *Fizjoterap.* 2004; 4: 44-9.
9. Maliński M., Szymaszk J.: Współczesna statystyka matematyczna w medycynie. Wydawnictwo Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice 1999.
10. Judge J. O., Underwood M., Gennosa M. S.: Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch. Phys. Med. Reh* 1993; 74: 400-6.
11. Fiatarone M. A., Marks E. C., Ryan N. D., Meredith C. N., Lipsitz L. A., Evans W.: High intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *J. Am. Med. As* 1990; 263: 3029-34.
12. Aniansson A., Rundgren A., Sperling L.: Evaluation of functional capacity in activities of daily living in 70-year-old men and women. *Scand J Rehab Med.* 1980; 12: 145-54.
13. Imms F. J., Edholm O. G.: Studies of gait and mobility in the elderly. *Age Aging.* 1981, 10, 147-56.
14. Province M. A., Hadley E. C., Hornbrook M. C., i wsp.: The effects of exercise on falls in elderly patients. A pre-planned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *JAMA.* 1995; 273 (17): 1341-7.
15. Pate R. R., Pratt M., Blair S. N. i wsp.: Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.* 1995; 273: 402-7.
16. Blumenthal J. A., Babyak M. A., Moore K. A., i wsp.: Effects of exercise training on older patients with major depression. *Arch Intern Med.* 1999; 159 (19): 2349-56.
17. Christmas C., Andersen R. A.: Exercise and older patients: guidelines for the clinician. *J Am Geriatr Soc.* 2000; 48: 318-24.
18. Heath J. M., Stuart M. R.: Prescribing exercise for frail elders. *J Am Board Fam Pract.* 2002; 15 (3): 218-28.

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr Marek Żak

Katedra Rehabilitacji Klinicznej AWF

31-57174 Kraków, Al. Jana Pawła II 78

e-mail: wrzak@cyf-kr.edu.pl

Otrzymano / Received

10.05.2005 r.

Zaakceptowano / Accepted

15.07.2005 r.