

Marek Żak

Katedra Rehabilitacji Klinicznej, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

# Rehabilitacja osób po 80. roku życia z zaburzeniami czynności życia codziennego

*Physical rehabilitation in octogenarians with functional disorders*

## Abstract

**Background.** Functional disorders in performing simple tasks of daily living pose a major problem in providing geriatric care in a steadily ageing population, although specifically designed, individually tailored physical rehabilitation programme might effectively help to have it alleviated. The study aimed to assess the effectiveness of two rehabilitation regimens in helping frail octogenarians to enhance their functional capabilities.

**Material and methods.** The study lasted 12 weeks and embraced 51 subjects (mean age 85 years) randomly split into two groups: group I — 33, group II — the controls — 18. Group I was assigned an intensive rehabilitation regimen covering multisensory training, instruction on how to perform postural shifts and walk safely, group II — a variety of exercises and brisk walking. A timed Get Up and Go test was applied to assess individual mobility before the study and upon its completion (inclusive of gait velocity assessment at a 10 m distance). The results were subsequently assessed with a t-Student test.

**Results.** Statistically significant improvement was noted in group I ( $p < 0.05$ ) in Get Up and Go test score (mean time 22.5 sec vs. 18.4 sec.), as well as in gait velocity ( $p < 0.05$ ; mean velocity 0.97 m/sec), whereas all results in the Control group lacked statistical significance.

**Conclusions.** A weekly, 150 min. long, physical rehabilitation routine comprising diverse balance and resistance exercises is believed to enhance significantly individual functional capabilities and gait velocity in the elderly, whereas multisensory training invariably enhances individual performance of simple tasks of daily living.

**key words:** physical rehabilitation, geriatrics, functional capabilities, gait velocity, multisensory training

## Wstęp

Szybkie starzenie się polskiej populacji jest wyzwaniem dla wielu dziedzin nauki, w tym również rehabilitacji. Fakt, że w swojej praktyce lekarze i fizjoterapeuci, a także inni pracownicy ochrony zdrowia coraz częściej spotykają osoby po 80. roku życia, sprawia, że konieczne staje się poszukiwanie metod usprawniania odpowiednich dla tej grupy wiekowej.

Znaczącym problemem w okresie późnej starości stają się zaburzenia przy wykonywaniu czynności życia codziennego i chodu spotykane u coraz większej liczby osób [1, 2]. Są one często skutkiem przebytych lub trwających schorzeń, a także mogą zależeć od pojawienia się zmian inwolucyjnych w procesie starzenia się. Obecność tego typu zaburzeń w istotny sposób wpływa na jakość życia osób starszych, ograniczając ich aktywność ruchową i zwiększając ryzyko upadków [2–4].

U osób w podeszłym wieku istnieje wiele czynników utrudniających utrzymanie sprawności funkcjonalnej, a w razie utraty — odzyskanie jej. Wśród tych czynników, poza brakiem motywacji, można wymienić zmniejszenie siły mięśniowej, upośledzenie koordynacji

Adres do korespondencji: dr Marek Żak  
Katedra Rehabilitacji Klinicznej, AWF w Krakowie  
Al. Jana Pawła II 78, 31–571 Kraków  
tel. (012) 683 11 34, (012) 683 13 70  
faks: (012) 683 13 00  
e-mail: wrzak@cyf-kr.edu.pl

ruchów i równowagi, a także schorzenia wielonarządowe [1, 5]. W tej grupie wiekowej stwierdza się wiele schorzeń o charakterze przewlekłym, takich jak: choroba zwyrodnieniowa stawów, choroby tętnic obwodowych, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, w których odpowiednio dobrany wysiłek fizyczny powinien być stałym elementem niefarmakologicznego postępowania leczniczego [6, 7]. Obecnie jako element zapobiegający wielu chorobom zaleca się 30-minutową aktywność fizyczną kilka razy w tygodniu, jednak wśród osób w bardzo podeszłym wieku stosowanie tych zaleceń jest niewystarczające [8]. Wyniki badań przeprowadzonych w populacji amerykańskiej wskazują, że tylko 30% osób po 65. roku życia wykonuje regularnie ćwiczenia fizyczne. Do przyczyn tej sytuacji poza stanem zdrowia należą czynniki psychologiczne, jak również niedostateczna motywacja ze strony personelu medycznego, która może wynikać z niewystarczającej wiedzy, że u pacjentów w zaawansowanym wieku odpowiedni program usprawniania przynosi korzyści [6]. Nawet najbardziej niesprawne osoby w starszym wieku mogą odnieść korzyści z rehabilitacji ruchowej prowadzonej według programu dostosowanego do ich potrzeb i możliwości [7, 9–11]. Rehabilitacja ruchowa jest istotnym elementem leczenia, a jej znaczenie rośnie z wiekiem pacjenta, ponieważ poza wpływem na leczoną jednostkę chorobową zapewnia ona także utrzymanie lub przywrócenie zdolności do samodzielnego funkcjonowania [5, 7, 12]. W literaturze polskiej brak dotychczas szerszych opracowań dotyczących efektów rehabilitacji ruchowej u niesprawnych osób w okresie późnej starości, dlatego celem pracy była ocena wpływu dwóch programów rehabilitacji na wykonanie prostych czynności ruchowych i szybkość chodu osób po 80. roku życia.

### **Materiał i metody**

Badaniami objęto grupę 51 osób w wieku 81–93 lat (śr. 85 lat  $\pm$  6,1 roku). Wszyscy badani byli mieszkańcami czterech dzielnic Krakowa — Krowodrzy, Śródmieścia, Podgórza i Nowej Huty. Osoby badane były objęte leczeniem ambulatoryjnym, a lekarze pierwszego kontaktu stwierdzili u nich zaburzenia wykonywania czynności życia codziennego i chodu. U wszystkich badanych przed rozpoczęciem realizacji programu badań stwierdzono wynik od 9 do 18 punktów w skali Lowtona [1].

Dobór pacjentów do badań przeprowadzono według następujących kryteriów: wyrażenie pisemnej zgody na udział w badaniu; osoby nie młodsze niż 80 lat; wynik od 9 do 18 punktów w skali Lowtona; zdolność samodzielną zmiany pozycji z siedzącej do stojącej

i ze stojącej do siedzącej; 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.

Przed przystąpieniem do realizacji programów wykonano badania lekarskie. Dokonano oceny stanu ogólnego badanych i na tej podstawie zezwalano (lub nie) na ich udział w programie rehabilitacji.

Z badań wyłączono pacjentów po przebytych incydentach mózgowych z niedowładem połowicznym oraz z chorobą Parkinsona. W badaniach nie brały także udziału osoby, które zażywały leki mogące wpływać na szybkość chodu, w tym neuroleptyki. Badanych podzielono losowo na dwie grupy; w grupie I były 33 osoby: 21 kobiet i 12 mężczyzn (śr. 86 lat). W grupie II (kontrolna) było 18 osób: 11 kobiet i 7 mężczyzn (śr. 84 lata). Charakterystykę badanych przed programami rehabilitacji przedstawiono w tabeli 1.

Aby zrealizować cel badań, przed programami rehabilitacji i po nich, oceniono możliwości wykonania przez badanych prostych czynności ruchowych i szybkości chodu. W tym celu zmierzono czas wykonania testu „wstań i idź” (*the time „Up and Go”*) oraz oceniono normalną szybkość chodu na dystansie 10 metrów [13, 14]. Badani byli w pozycji stojącej na linii oznaczającej start i na sygnał startu mieli pokonać dystans 10 metrów po terenie płaskim. Badanych poinformowano, aby szli w normalnym dla siebie tempie [14]. Każda osoba wykonała trzy próby i zapisywano najlepszy wynik. Pomiarów czasu dokonano za pomocą stopera elektronicznego z dokładnością do 0,1 sekundy. Badani, którzy używali laski lub innych pomocy technicznych przy poruszaniu się na co dzień — w czasie zmiany pozycji z siedzącej na stojącą i ze stojącej na siedzącą oraz chodu — mogli z nich korzystać.

Czas wykonania testu „wstań i idź” oraz szybkość chodu przed rozpoczęciem programów rehabilitacji były podobne w obu grupach i nie stwierdzono pomiędzy nimi różnic istotnych statystycznie.

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

W grupie I 3 pacjentów nie ukończyło programu rehabilitacji: 2 z powodu wystąpienia u nich infekcji górnych dróg oddechowych, 1 ze względu na wystąpienie infekcji dróg moczowych. Również w grupie II 3 osoby nie dokończyły programu z powodu wystąpienia u nich infekcji górnych dróg oddechowych.

**Tabela 1.** Charakterystyka badanych przed rozpoczęciem programów rehabilitacji  
**Table 1.** Baseline characteristics prior to physical rehabilitation programs

Parametr	Grupa I n = 33	Grupa II (kontrolna) n = 18	Istotność statystyczna p
Płeć (%)	64 K, 36 M	61 K, 39 M	nz
Trzy i więcej chorób przewlekłych	4,6 ± 1,4	5,3 ± 2,2	nz
Choroby układu krążenia (%)	75	66	nz
Choroby układu moczowego (%)	36	33	nz
Choroby przewodu pokarmowego (%)	27	25	nz
Schorzenia neurologiczne (%)	18	22	nz
Czas testu „wstań i idź” [s]	22,5	23,1	nz

K — kobiety, M — mężczyźni

nz — nie ma zależności istotnych statystycznie między grupami

Do opisu materiału badawczego wykorzystano podstawowe parametry statystyczne, a wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu komputerowego Statgraphic for Windows®, wykorzystując dla określenia znamienności różnic test *t*-Studenta.

### Programy rehabilitacji ruchowej

#### A. Program rehabilitacji dla grupy I

Indywidualny program usprawniania był prowadzony przez fizjoterapeutę w domu pacjenta 3 razy w tygodniu, po 50 minut, przez 12 tygodni. Ćwiczenia 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. Powyższe ćwiczenia były przeplatane ćwiczeniami oddechowymi. Właściwa część obejmowała 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 na poprawę równowagi i siły mięśniowej oraz obciążenie dystalnych części ciała. Czas trwania ćwiczeń wynosił 10 minut. Po zakończeniu każdego z wymienionych ćwiczeń pacjenci wykonywali ćwiczenia oddechowe.

Następnie przez 15 minut pacjenci wykonywali ćwiczenia zmiany pozycji i prowadzono reedukację chodu. Badany siedział oparty na krześle, trzymając ręce na opar-

ciu (osoby używające pomocy technicznych — np. laski lub kul — trzymały je w jednej ręce). Po usłyszeniu słowa „start” miał bezpiecznie wstać i przejść w swoim normalnym tempie po płaskim terenie do punktu znajdującego się 2 metry dalej, obrócić się, wrócić do krzesła i bezpiecznie usiąść. W trakcie wykonywania tych czynności przez badanego fizjoterapeuta dokonywał korekty chodu i źle wykonanych czynności.

Część końcowa programu obejmowała ćwiczenia rozluźniające kończyn dolnych i górnych oraz ćwiczenia oddechowe.

#### B. Program rehabilitacji dla grupy II (kontrolnej)

Indywidualny program usprawniania był prowadzony przez fizjoterapeutę w domu pacjenta 3 razy w tygodniu, po 30 minut, przez 12 tygodni. Były to ćwiczenia czynne wolne kończyn górnych i dolnych w pozycji siedzącej na krześle i w pozycji stojącej, czas trwania ćwiczeń wynosił 5 minut. Przeplatano je ćwiczeniami oddechowymi.

Następnie pacjent wykonywał ćwiczenia równowagi w pozycji stojącej za krzesłem, polegające na przemienym przenoszeniu ciężaru ciała z kończyny dolnej prawej na lewą i z powrotem, a także pochylaniu tułowia do przodu i do tyłu. Wszystkie ćwiczenia w części właściwej były przeplatane ćwiczeniami oddechowymi. Czas trwania ćwiczeń wynosił 10 minut. Następnie chorego uczono bezpiecznej zmiany pozycji (z siedzącej na stojącą i ze stojącej na siedzącą) i maszerował on w miejscu przez 10 minut.

W części końcowej programu wykonywano ćwiczenia rozluźniające kończyn dolnych i górnych oraz ćwiczenia oddechowe. Czas trwania ćwiczeń wynosił 5 minut. W czasie realizacji programów ćwiczeń u wszystkich badanych prowadzono kontrolę tętna i ciśnienia tętniczego.

### Wyniki

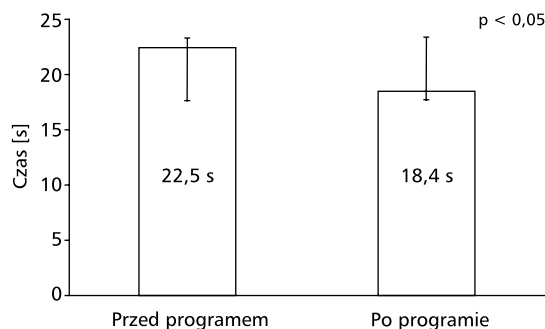
Jak wykazała analiza wyników, po 12-tygodniowej rehabilitacji czas wykonywania testu „wstań i idź” poprawił się w sposób istotny statystycznie (poziom istotności  $p < 0,05$ ) tylko w grupie I. Średni czas wykonania testu w tej grupie przed programem rehabilitacji wynosił 22,5 sekundy (s), a po programie 18,4 sekundy. Wyniki przedstawiono na rycinie 1. Natomiast w grupie II kontrolnej nie stwierdzono w tym teście zmian istotnych statystycznie ani tendencji do poprawy.

Analiza wyników szybkości chodu po zakończeniu badań wykazała, że są one istotne statystycznie (poziom istotności  $p < 0,05$ ). W grupie I poprawę szybkości chodu po programie stwierdzono u większości badanych, a średnia szybkość chodu wynosiła 0,97 m/s. Wyniki ilustruje rycina 2. W grupie II kontrolnej wyniki nie były istotne statystycznie, nie zaobserwowano tendencji do poprawy szybkości chodu.

Pozwala to wnioskować, że zaproponowany program rehabilitacji w grupie I może być stosowany jako element działań, których celem jest poprawa wykonywania prostych czynności funkcjonalnych i szybkości chodu u osób po 80. roku życia. Proponowany program rehabilitacji był dobrze tolerowany i akceptowany przez chorych, a w trakcie jego realizacji nie dochodziło do nadmiernego wzrostu tętna i ciśnienia tętniczego.

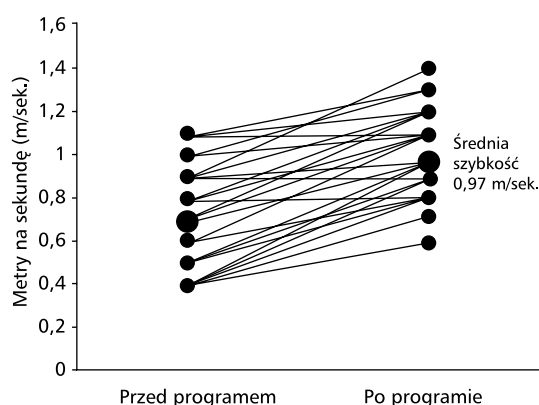
### Dyskusja

Regularnie stosowana i odpowiednio dobrana aktywność fizyczna dla osób w starszym wieku zwiększa siłę mięśniową, wytrzymałość układu sercowo-naczyniowego, poprawia sprawność funkcjonalną oraz zmniejsza ryzyko uzależnienia od otoczenia i konieczność objęcia opieką instytucjonalną [6, 7, 15]. W randomizowanych badaniach FAST study (*Fitness Arthritis and Seniors Trial*) w populacji starszych chorych leczonych ambulatoryjnie przez okres 18 miesięcy w trzech grupach prowadzono ćwiczenia o różnym stopniu intensywności (w tym ćwiczenia z oporem), a uzyskane wyniki porównywano z wynikami uzyskanymi w populacji osób prowadzących siedzący tryb życia [16]. Okazało się, że ćwiczenia znacząco poprawiły sprawność chorych, co potwierdzałoby wyniki uzyskane w badaniach własnych, mimo że ćwiczenia były stosowane tylko przez 3 miesiące. Warto podkreślić również fakt, że odpowiednie ćwiczenia zmniejszają ryzyko upadków u osób starszych. W bada-



**Rycina 1.** Wyniki testu „wstań i idź” w grupie I przed programem rehabilitacji i po nim

**Figure 1.** The results of the timed Up and Go test in group I — prior to and on completion of physical rehabilitation program



**Rycina 2.** Szybkość chodu w grupie I przed programem rehabilitacji i po nim

**Figure 2.** Gait velocity in group I — prior to and on completion of physical rehabilitation program

niach FICSIT (*Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*) ćwiczenia równowagi i program usprawniania zmniejszyły znacząco liczbę upadków zarówno w wypadku indywidualnego programu ćwiczeń w warunkach domowych, jak i przy ćwiczeniach grupowych [17]. Mimo że ocena liczby upadków nie była przedmiotem badań własnych, na uwagę zasługuje fakt, że przez okres 3 miesięcy żaden z pacjentów nie upadł.

Uzyskane wyniki badań w grupie I skłaniają do ich szerszego omówienia, gdyż wykazują korzystny wpływ u osób po 80. roku życia programu rehabilitacji o dłuższym czasie trwania jednej sesji (50 minut), który oprócz ćwiczeń czynnych wolnych obejmował również ćwiczenia sensomotoryczne — umożliwiające między innymi poprawę równowagi i siły mięśniowej oraz ćwiczenia zmiany pozycji i reedukację chodu. W tej grupie wyniki 20 lub mniej sekund uzyskane w teście „wstań i idź” przez większość badanych po programie rehabilitacji są o tyle istotne, że, jak podaje

Podsiadło [13], osoby starsze, które są w stanie uzyskać taki wynik, potrafią bez większej pomocy wstać z krzesła, ponownie usiąść i samodzielnie skorzystać z toalety. Osoby uzyskujące takie wyniki są także w stanie chodzić z szybkością 0,5 metra i więcej na sekundę — potwierdzone w ocenie szybkości chodu — co uznaje się za minimalną szybkość potrzebną, aby bezpiecznie przejść ulicę [13]. Stosując ćwiczenia równowagi u osób w wieku 65–90 lat, Hu i Woollacott [18] zanotowali poprawę przy wykonywaniu pewnych czynności już po 4 tygodniach usprawniania, co pozwalałoby na skrócenie niektórych programów usprawniania. Teza ta wymaga jednak potwierdzenia innymi badaniami, gdyż Kronhed i wsp. [19] przy podobnym programie uzyskali poprawę równowagi, a także chodu na dystansie 30 metrów dopiero po 9-tygodniowej rehabilitacji.

Stosowanie ćwiczeń równowagi i ćwiczeń z oporem przez kilka tygodni pozwala zarówno na poprawę wyników testu „wstań i idź”, jak i chodu, co odnotowali Żak [11], a także Fiatarone i jej zespół [15].

Poprawa szybkości chodu uzyskana u pacjentów wykonujących ćwiczenia równowagi i ćwiczenia z oporem została potwierdzona w innych badaniach. Judge i wsp. [14] badali pacjentów (śr. 82 lata), stosując przez 3 miesiące ćwiczenia z oporem i ćwiczenia rów-

nowagi i uzyskując wyniki zbliżone do otrzymanych w badaniach własnych. Aniansson i wsp. [20], którzy stosowali u starszych kobiet ćwiczenia z oporem mięśnia prostownika stawu kolanowego, także uzyskali poprawę szybkości chodu. Również Żak [21], stosując u osób starszych ćwiczenia na rotorze z progresywnie wzrastającym oporem, uzyskał po okresie 3 miesięcy poprawę szybkości chodu.

Uzyskane wyniki badań własnych oraz przedstawione powyżej rezultaty uzyskane przez innych autorów mogą świadczyć o konieczności stosowania u pacjentów w podeszłym wieku ćwiczeń równowagi i ćwiczeń z oporem w programach usprawniania, których zadaniem jest poprawa sprawności funkcjonalnej i szybkości chodu.

### Wnioski

Trwający 150 minut cotygodniowy program rehabilitacyjny pozwala na poprawę wykonywania czynności życia codziennego i szybkości chodu u osób po 80. roku życia. Ćwiczenia sensomotoryczne stosowane u osób starszych z zaburzeniami czynności życia codziennego umożliwiają poprawę wykonywania tych czynności. Ćwiczenia równowagi w połączeniu z ćwiczeniami z oporem wpływają na poprawę szybkości chodu u osób w bardzo podeszłym wieku.

### Streszczenie

**Wstęp.** Znaczącym problemem w starości stają się zaburzenia przy wykonywaniu czynności życia codziennego spotykane u coraz większej liczby osób, a rehabilitacja prowadzona według programu dostosowanego do ich możliwości może przynieść wymierne korzyści. Celem pracy była ocena wpływu dwóch programów rehabilitacji na wykonanie prostych czynności ruchowych osób po 80. roku życia.

**Materiał i metody.** Badaniami objęto grupę 51 osób (śr. wieku 85 lat). Zostali oni podzieleni losowo; w grupie I było 33 badanych, a w grupie II (kontrolnej) — 18 osób. Grupa I wykonywała bardziej intensywny program rehabilitacji obejmujący ćwiczenia sensomotoryczne, naukę zmiany pozycji i reedukację chodu. Grupa II wykonywała ćwiczenia czynne i marsz. Oba programy rehabilitacji trwały po 12 tygodni. Na początku i na końcu badań wykonywano test „wstań i idź” oraz oceniono szybkość chodu na dystansie 10 metrów. Rezultaty w obu grupach porównywano za pomocą testu t-Studenta.

**Wyniki.** Analiza wyników po rehabilitacji wykazała, że czas wykonywania testu „wstań i idź” poprawił się w sposób istotny statystycznie ( $p < 0,05$ ) w grupie I, średni czas przed programem wynosił 22,5 s, a po programie 18,4 s. W grupie I poprawiła się także szybkość chodu po programie ( $p < 0,05$ ) — średnia wyniosła 0,97 m/s. W grupie II kontrolnej wyniki nie były istotne statystycznie.

**Wnioski.** Trwający 150 minut cotygodniowy program rehabilitacyjny pozwala na poprawę wykonywania czynności życia codziennego i szybkości chodu u osób w starszym wieku. Ćwiczenia równowagi wraz z ćwiczeniami z oporem wpływają na poprawę szybkości chodu u osób w bardzo podeszłym wieku. Ćwiczenia sensomotoryczne stosowane u osób starszych z zaburzeniami czynności życia codziennego umożliwiają poprawę wykonywania tych czynności.

**słowa kluczowe:** rehabilitacja, geriatria, sprawność funkcjonalna, szybkość chodu, ćwiczenia sensomotoryczne

## PIŚMIENNICTWO

1. Galus K., Kocemba J.: *MSD Podręcznik Geriatrii*. Urban & Partner, Wrocław 1999.
2. Caranasosa G.J., Israella R.: *Gait disorders in the elderly*. Hosp. Prac. 1991; 15: 67–94.
3. Tinetti M.E., Speechley M., Ginter S.F.: *Risk factors for falls among elderly persons living in the community*. N. Eng. J. Med. 1988; 319: 1701–1707.
4. Żak M., Namysł M.: *Assessment of potential risk factors for falls in the frail elderly versus individual mobility considerations*. New Med. 2003; 4: 130–132.
5. Clark G.S.: *Rehabilitation team: process and roles*. W: Felsenthal G., Garrison S.J., Steinberg F. (red.). *Rehabilitation of the ageing and elderly patient*. Baltimore 1994; 439–448.
6. Heath J.M., Stuart M.R.: *Prescribing exercise for frail elders*. J. Am. Board Fam. Pract. 2002; 15: 218–228.
7. Christmas C., Andersen R.A.: *Exercise and older patients: guidelines for the clinician*. J. Am. Geriatr. Soc. 2000; 48: 318–324.
8. 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: 402–407.
9. Żak M., Melcher U.: *Rehabilitacja jako element programu zapobiegania upadkom osób starszych*. Przegl. Lek. 2002; 4–5: 308–313.
10. Żak M.: *Ocena wyników rehabilitacji u pacjentów geriatrycznych zagrożonych upadkiem*. Gerontol. Pol. 2004; 4: 182–185.
11. Żak M.: *Physical rehabilitation of geriatric patients with gait and functional disorders*. Adv. Rehab. 2005; 1: 37–40.
12. 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: 2349–2356.
13. Podsiadlo D., Richardson S.: *The Timed „Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons*. J. Am. Geriatr. Soc. 1991; 39: 142–148.
14. Judge J.O., Underwood M., Gennosa M.S.: *Exercise to improve gait velocity in older persons*. Arch. Phys. Med. Reh. 1993; 74: 400–406.
15. 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: 3029–3034.
16. Ettinger W.H. Jr., Burns R., Messier S.P. i wsp.: *A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST)*. JAMA 1997; 277: 25–31.
17. Province M.A., Hadley E.C., Hornbook M.C. i wsp.: *The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. JAMA. 1995; 273: 1341–1347.
18. Hu M., Woollacott M.H.: *Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance*. J. Geront. 1994; 49: 52–61.
19. Kronhed A.C.G., Moller C., Olsson B., Moller M.: *The effects of short-term balance training on community-dwelling older adults*. J. Aging Phys. Act. 2001; 9: 19–31.
20. 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: 145–154.
21. Żak M.: *Wpływ kinezyterapii na szybkość chodu pacjentów w podeszłym wieku*. Fizjoterap. 2004; 4: 44–49.