

Bartłomiej Halat^{1(ADEFG)}, Dorota Brudz^{2(BCG)}, Katarzyna Milewicz^{2(BCGH)}, Teresa Pop^{4(D,F)},
Zbigniew Śliwiński^{1,3(AF)}

Wpływ ćwiczeń ogólnousprawniających na równowagę i chód osób w podeszłym wieku, przebywających w oddziale ZOL w Legnicy

The Influence of General Fitness Training on Balance and Gait of the Elderly Staying in the Chronic Medical Care Ward in Legnica

¹ Centrum Fizjoterapii w Zgorzelcu

² Zakład Opiekuńczo-Lecznicy ZOZ Caritas Diecezji Legnickiej w Legnicy

³ Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

⁴ Wydział Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego w Rzeszowie

STRESZCZENIE

Streszczenie: Wstęp. Starzenie się jest nieuchronnym procesem prowadzącym do szeregu niekorzystnych zmian, zarówno w obrębie narządu ruchu jak i narządów wewnętrznych oraz osłabienia możliwości regeneracyjnych i kompensacyjnych organizmu. Następuje stopniowe zmniejszanie rezerw organizmu, ale jednocześnie zauważyć należy że starość to nie jest choroba. Nie wiek lecz niepełnosprawność jest problemem osób starszych. Zwiększa się liczba osób wymagających usprawniania leczniczego będzie to poważnym wyzwaniem dla współczesnej rehabilitacji geriatrycznej.

Cel: Celem badań była ocena wpływu ćwiczeń ogólnousprawniających na równowagę i chód u osób w podeszłym wieku, przebywających w oddziale Zakładzie Opiekuńczo-Lecznicy.

Materiał i metody: Badaniu poddano 30 losowo wybranych osób, przebywających w Zakładzie Opiekuńczo – Lecznicy Caritas Diecezji Legnickiej w Legnicy, w okresie od stycznia 2012 r. do września 2012 r. Średnia wieku wynosi 70 lat. Wszyscy pacjenci biorący udział w badaniach zgłaszali zaburzenia

ABSTRACT

Introduction: Aging is an inevitable process resulting in number of unfavorable changes within the loco motor apparatus and internal organs and causing the impairment of the organism's regenerative and compensatory abilities. The endurance of the organism decreases gradually, however, the old age cannot be perceived as a disease. It is not the age, but disability that is the problem of elderly people. Growing number of the elderly seeking medical care is a serious challenge for geriatric rehabilitation.

Aim: The aim of the research was to evaluate the influence of General Fitness Training on balance and gait of the elderly staying on the Chronic Medical Care Ward in Legnica.

Materials and methods: 30 randomly chosen patients of chronic medical care home of Caritas of Legnicka Diocese Healthcare Centre in Legnica were examined from January to September 2012. The average age was 70. All patients reported problems with balance. The subjects were divided into 2 groups. Participants from the test group attended exercises, whereas the control group consisted of patients not

Udział współautorów / Participation of co-authors: A. autor koncepcji i założeń pracy / author of the concept and objectives of paper; B. zbieranie materiału / collection of data; C. realizacja badań / implementation of research; D. opracowanie, analiza i interpretacja wyników / elaborate, analysis and interpretation of data; E. analiza statystyczna danych / statistical analysis; F. przygotowanie manuskryptu / preparation of a manuscript; G. opracowanie piśmiennictwa / working out the literature; H. pozyskanie funduszy / obtaining funds

równowagi. Osoby badane podzielono na dwie grupy. Grupa I - badana, składała się z osób uczestniczących w ćwiczeniach ruchowych. Grupę II - kontrolną, stanowili pacjenci nie uczestniczący w ćwiczeniach. W obydwu badanych grupach oceniono; równowagę i ryzyko upadków testem Tinetti, chód i sprawność funkcjonalną testem „Up and Go”.

Wyniki: Po 3 miesięcznym treningu ćwiczeń ogólnousprawniających u pacjentów geriatrycznych stwierdzono poprawę równowagi i stereotypu chodu.

Wnioski: 1. Systematycznie wykonywane ćwiczenia ogólnousprawniające, przez osoby w trzecim okresie życia, wpływają korzystnie na równowagę, sprawność chodu oraz zmniejszają ryzyko upadków.

2. U osób starszych nieuczestniczących w zajęciach ruchowych nie obserwuje się zmian w równowadze i szybkości chodu.

Słowa kluczowe: Geriatria, równowaga, chód, ćwiczenia ogólnousprawniające, rehabilitacja

Wstęp

W ostatnim czasie coraz więcej i częściej słyszymy o starzeniu się populacji, które jest nieuchronnym procesem prowadzącym do szeregu niekorzystnych zmian, zarówno w obrębie narządu ruchu jak i narządów wewnętrznych oraz osłabienia możliwości regeneracyjnych i kompensacyjnych organizmu. Następuje stopniowe zmniejszanie rezerw organizmu. Obecnie osoby w wieku 60 plus stanowią 1/10 ogółu populacji, ale już w 2030 roku będzie to 1/3. Do 2030 roku liczba osób w wieku 50 plus będzie rosła 3x szybciej niż pozostała część populacji. Zgodnie z prognozami do 2030 roku średni wiek mieszkańca Polski (obecnie wynosi on ok. 37 lat) wzrośnie do ponad 45 lat z tendencją do dalszego wzrostu. GUS szacuje, że w 2020 roku osoby po 60 roku życia będą stanowić 23% populacji. Na świecie w 2012 roku liczba osób starszych przekroczyła 1 miliard [1, 2]. Zauważa się, że przybywa również osób w późnej starości tj. 85 plus. Rosnąca liczba osób w starszym wieku to wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia. W związku z tym, że zwiększy się liczba osób wymagających usprawnienia leczniczego będzie to również poważnym wyzwaniem dla rehabilitacji geriatrycznej, której głównymi celami są; zapobieganie postępowi choroby, opóźnienie pogorszenia stanu zdrowia i powstania inwalidztwa, zapobieganie wtórnym powikłaniom, poprawa jakości życia i sprawności funkcjonalnej, utrzymanie samodzielności i niezależności od osób trzecich [1, 2, 3].

Pacjent geriatryczny jest to osoba, która zgodnie z definicją Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, World Health Organization) osiągnęła minimum wiek 60 lat i została skierowana do geriatry. O złożonej niesprawności ze współistniejącą wielochorobowością. Cierpi przeciętnie na cztery schorzenia i przyjmuje średnio pięć rodzajów leków. Najczęstsze choroby przewlekłe u osób w wieku 70 plus to; nadciśnienie tętnicze (45,2%), choroba nie-

attending exercises. Tinetti Test was performed to evaluate balance, gait and risk of falling while the Up and Go Test was performed to evaluate gait and functional capacity. The evaluation took place before and after a three month period when general fitness training was applied.

Results: The research showed the improvement of the results of the test group in both Tinetti and Up and Go test.

Conclusions: 1. Performance of general fitness exercises systematically has a positive effect on balance, gait efficiency and reduces the risk of falls of the elderly, the fact was documented by the results of the Tinetti test. 2. Adverse changes in balance and gait speed were observed in the elderly people who did not participate in physical activities.

Key words: Geriatrics, balance, gait, general fitness training, rehabilitation.

Introduction

Aging of the population, which is an inevitable process leading to a series of adverse changes both within the musculoskeletal system and internal organs and weakening the ability of the body to regenerate and compensate, is currently getting more and more popular. Body reserves are getting reduced gradually. Currently, people aged 60 or more compose one tenth of the population, however in 2030 it will be a third. By 2030, the number of people aged 50 or more will increase three times faster than the rest of the population. According to forecasts, by 2030 the average age of a Polish citizen (currently approx. 37 years of age) will increase to more than 45 years of age with a tendency for further growth. GUS (Polish Central Statistical Office) estimates that in 2020 people over the age of 60 will constitute 23% of the population. The number of elderly people in the world exceeded 1 billion in 2012 [1, 2]. It is noted that the number of people in their advanced old age that is 85 or more is also increasing. Growing number of elderly people is a challenge for the healthcare system. Therefore, the increase in the number of people requiring rehabilitation will be also a major challenge for geriatric rehabilitation which main objectives are: prevention of progression of a disease, delay health deterioration and emergence of disability, prevent secondary complications, improve quality of life and functional capacity, maintain autonomy and independence [1, 2, 3].

According to the definition by WHO (World Health Organization), a geriatric patient is a person who is at least 60 and was referred to a geriatrician. They have complex impairment with many comorbidities. On average they have four comorbidities and take five kinds of medication. The most common chronic diseases in people aged 70 or more are: hypertension (45.2%), ischemic heart disease (32.1%), rheumatoid arthritis (26.3%), spinal conditions (27.0%), diabetes (14.8%), overweight or obesity (45

dokrwienne serca (32,1%), przewlekła choroba zwyrodnieniowo-zapalna stawów (26,3%), choroby kręgosłupa (27.0%), Cukrzyca (14,8%), nadwaga lub otyłość (45%), niedożywienie (8,0%) [1, 3, 4]. W sferze psychicznej osłabieniu ulegają funkcje poznawcze, zmienia się proces postrzegania, pojawiają się zaburzenia pamięci, spowolnieniu ulega myślenie, obserwuje się zmiany osobowości na korzyść cech negatywnych, następuje spadek emocji i utrata zainteresowań. Oprócz tego u osób starszych obserwuje się pogorszenie praktycznie wszystkich cech motorycznych. Obniża się siła mięśniowa, pogarsza się koordynacja nerwowo-mięśniowa, upośledzeniu ulega gibkość i równowaga, a to wpływa na zaburzenia chodu. Z wiekiem zmniejsza się prędkość chodu, następuje skrócenie długości kroku, większa część cyklu chodu spędzana jest w dwunożnym podparciu, w celu zwiększenia płaszczyzny podparcia obserwuje się także mniejszą częstość kroków. Do tego dołącza się niewydolność systemu równowagi wynikająca z braku integracji funkcji narządu wzroku, narządu równowagi, proprioceptorów układu mięśniowo – szkieletowego kończyn, tułowia i odcinka szyjnego kręgosłupa [5, 6, 7]. Zaburzenia te mają decydujący wpływ na występowanie upadków u osób w podeszłym wieku. Następstwa upadków stanowią ogromny problem medyczny, który pociąga za sobą istotne skutki ekonomiczne w postaci konieczności interwencji medycznej i wzrostu obciążenia instytucji socjalnych i opiekuńczych [2, 4]. Jednym z elementów wielokierunkowego działania zapobiegającego powstawaniu upadków jest fizjoterapia szczególnie ćwiczenia wpływające na poprawę równowagi i chodu a także wzmacniające siłę mięśniową [8, 9, 10].

Cel:

Celem badań była ocena wpływu regularnie prowadzonych ćwiczeń ogólnousprawniających na równowagę i chód u osób w podeszłym wieku, przebywających w oddziale Zakładu Opiekuńczo Leczniczego w Legnicy.

Materiał i metody:

Badaniu poddano 30 losowo wybranych osób, przebywających w Zakładzie Opiekuńczo – Leczniczym Caritas Diecezji Legnickiej w Legnicy. Badanie wykonano w okresie od stycznia 2012 r. do września 2012 r. Średnia wieku wynosiła 70 lat. Wszyscy pacjenci biorący udział w badaniach zgłaszali zaburzenia równowagi. Osoby badane podzielono na dwie grupy:

Grupa I - badana, składała się z osób uczestniczących w ćwiczeniach ruchowych

Grupa II - kontrolna, którą stanowili pacjenci nieuczestniczący w ćwiczeniach.

W obydwu badanych grupach oceniono:

1. równowagę, chód i ryzyko upadków - testem Tinetti (Performance Oriented Mobility Assessment) (POMA).

%), malnutrition (8.0%) [1, 3, 4]. When it comes to mental health, cognitive functions deteriorate, process of perception changes, memory is impaired, thinking gets slower, personality changes are observed in favor of the negative traits, emotion decrease and interest is lost. In addition, deterioration of virtually all motor functions is observed in the elderly. Gait abnormalities occur due to reduced muscle strength, neuromuscular coordination deteriorates, flexibility and balance are impaired. The age results in the decrease of gait speed, a shortened step, a major part of the gait cycle is a double support phase and lower frequency of steps is observed in order to increase the bearing plane. All these problems are accompanied with balance disorders resulting from lack of integration of functions of the eye, the organ of balance, musculoskeletal proprioceptors of limbs, trunk and cervical spine [5, 6, 7]. These disorders have a significant impact on the incidence of falls in the elderly. The consequences of the falls pose a huge medical problem which entails huge economic impact in the form of medical intervention and growth of expenditures of social and welfare institutions [2, 4]. One of multidimensional elements intended to prevent the falls is physiotherapy and in particular gait and balance training as well as exercises enhancing muscle strength [8, 9, 10].

The Aim:

The aim of the study was to evaluate the influence of regular general fitness training on balance and gait in the elderly residing in the Chronic Medical Care ward in Legnica.

Materials and methods:

The study involved 30 randomly selected residents of the Chronic Medical Care ward in Legnica. It was performed in the period from January 2012 to September 2012, the average age was 70. All patients participating in the study reported balance disorders. The subjects were divided into two groups:

Group I – the test group consisting of people participating in physical exercises,

Group II – the control group consisting of patients not participating in the exercises.

Both groups were evaluated in terms of:

1. Balance, gait and the risk of falls – with Tinetti test (Performance Oriented Mobility Assessment) (POMA).

Tinetti test was performed in the morning. The test lasted approximately 15 minutes. 16 tasks, including 9 for balance and 7 for gait, were performed and evaluated. The tasks were scored from 0 to 2, i.e. 0 being the lowest score and 2 was the highest score. The patient could score 16 points at maximum in the balance test and 12 in the gait test. The total score was 28. The score less than 19 correlated with high risk of falls at a given subject.

Test Tinetti wykonywany był w godzinach porannych. Czas trwania testu to ok. 15 minut. Oceniano wykonanie 16 zadań, w tym 9 pozwalających na ocenę równowagi przy wykonywaniu różnych czynności i 7 oceniających chód. Ocena przeprowadzona była w skali od 0 do 2. Ocena 0 oznaczała najniższy wynik, a 2 to najwyższy wynik. Maksymalnie w teście równowagi pacjent mógł zdobyć 16 pkt., w teście chodu 12 pkt. Łączna liczba pkt. to 28. Uzyskanie mniej niż 19 pkt. oznacza wysokie ryzyko upadków u danej osoby.

2. chód i sprawność funkcjonalną - testem „Up and Go” (TUG).

Test „Wstań i idź” (Timed „Up and Go” (TUG)) służy do oceny chodu i sprawności funkcjonalnej. Przeprowadzenie testu zajmowało ok. 5 minut. Pacjent siedział na krześle z oparciem. Na komendę „start” wstawał z krzesła, pokonywał 3 metrowy dystans, odwracał się o 180 stopni wracał do krzesła i ponownie siadał. Test składał się z trzech prób. Czas mierzony był w sekundach. Oceniano tę próbę, w której pacjent uzyskał najkrótszy czas, a badający oceniał także:

- Czy badany wspiera się na przedramionach w czasie wstawania? TAK / NIE
- Czy chód jest niepewny? TAK / NIE
- Czy nogą prawą i lewą robi takie same kroki? TAK / NIE, /
- Jeżeli jest odpowiedź NIE, to którą nogą robi dłuższe kroki? PRAWĄ / LEWĄ
- Czy występują zaburzenia równowagi? TAK / NIE
- Czy w czasie wykonywania obrotu robi więcej niż 4 kroki? TAK / NIE
- Czy w czasie chodzenia używa pomocy technicznych: balkonik, kule, inne? TAK / NIE
- W jakim obuwiu chodzi?
- Czy nosi okulary w czasie wykonywania testu? TAK / NIE

Interpretacja: czas

- <10 sekund – norma, sprawność funkcjonalna prawidłowa
- 10–19 sekund – pacjent samodzielny w większości czynności dnia codziennego, nie potrzebuje sprzętu pomocniczego do chodzenia, wskazana pogłębiona ocena ryzyka upadków (test Tinetti)
- 20–29 sekund częściowo ograniczona sprawność funkcjonalna
- >30 sekund – znacznie ograniczona sprawność funkcjonalna, osoba nie może wychodzić sama na zewnątrz, zalecany sprzęt pomocniczy do chodzenia, wymaga pomocy przy prawie każdej aktywności dnia codziennego.

Czas wykonania testu wynoszący >14 sekund wskazuje na duże ryzyko upadków [10, 11].

W grupie „kontrolnej” badania przeprowadzono na początku i po trzymiesięcznej obserwacji. W grupie

2. Gait and functional capacity – Timed Up and Go Test (TUG).

Timed Up and Go Test (TUG) is used to assess gait and functional capacity. The test procedure took approximately 5 minutes. The patient sat on a chair with armrest. On the word GO the patient stood up and walked 3-meter distance, turned around and walked back to the chair and sat down again. The subjects were given three trials. Time was measured in seconds. The trial in which the patient achieved the shortest time was evaluated, other factors that were also taken into consideration were as follows:

- Does the subject use the armrest while standing up? YES / NO
- Is the gait unsteady? YES / NO
- Are the steps performed by right and left foot the same? YES / NO /
- If NO, then steps by which foot are longer? RIGHT / LEFT
- Are balance disorders present? YES / NO
- Does the subject perform more than 4 steps while turning back? YES / NO
- Does the subject use walking aids: walker, crutches, other? YES / NO
- What footwear does the subject wear?
- Does the subject wear glasses during the test? YES / NO

Interpretation: time

- <10 seconds – standard, correct functional capacity
- 10–19 seconds – the patient is independent in most activities of daily living and does not need walking aids, indication for detailed assessment of the risk of falls (by Tinetti test)
- 20–29 seconds – functional capacity partly reduced
- > 30 seconds – significantly reduced functional capacity, the subject is not able to go out without assistance, walking aids recommended, needs help with almost every activity of daily living.

Time of performance of the test >14 seconds is associated with high risk of falls [10, 11].

The tests were performed in the control group at the beginning and after a three-month follow-up. In the test group the results were recorded before and after a 3-month rehabilitation.

The rehabilitation program consisted mainly of active and general fitness exercises. The test group participated in a 45-minute training every day. Classes were held in a gym. The training program for the test group was similar for every participant and consisted of:

- breathing exercises
- active upper limb exercises (flexion, extension, shoulder circumduction) – 3 sets of 10 reps
- active upper limb exercises with aids (gymnastic stick). Flexion, extension, putting stick behind the head – 3 sets of 10 reps

„badanej” wyniki rejestrowano przed i po 3 miesięcznym procesie usprawniania.

W programie usprawniania zastosowano głównie ćwiczenia czynne, ogólnousprawniające. Grupa badana brała udział w zajęciach ruchowych prowadzonych codziennie, a czas trwania ćwiczeń wynosił ok. 45 minut. Zajęcia odbywały się w sali gimnastycznej. Program treningowy grupy badanej był jednakowy dla każdego z uczestników i składał się z:

- ćwiczeń oddechowych
- ćwiczeń czynnych kkg (zgięcie, wyprost, krążenia w barkach) – 3 serie po 10 powtórzeń
- ćwiczenia czynne kkg z wykorzystaniem przyboru (laska gimnastyczna). Ruchy zgięcia wyprost, zakładanie laski za głowę – 3 serie po 10 powtórzeń
- ćwiczenia czynne kkd (zgięcie, wyprost, w stawach kolanowych i biodrowych, zgięcie i wyprost oraz krążenia w stawach skokowych oraz ćwiczenie stóp „palce – pięta”
- ćwiczenia wykonywano w pozycji siedzącej) – 3 serie po 10 powtórzeń
- w pozycji stojącej ćwiczenia odwodzenia i przywodzenia kkd – 3 serie po 10 powtórzeń
- ćwiczenia kkd (przysiady przy krześle) – 8 powtórzeń
- jazda na ergometrze rowerowym (7 minut bez obciążenia)
- marsz w miejscu (czas 2 minuty z przerwami)
- ćwiczenia manualne (stolik do ćwiczeń manualnych).

Metody statystyczne:

1. Test Wilcozona służy do porównywania danych zebranych przed i po eksperymencie, w celu zbadania czy nastąpiła zmiana istotna statystycznie
2. Program Statistica 7.1 służy do analizy danych w badaniach medycznych
3. Arkusz kalkulacyjny EXCEL Office 2010.

Wyniki

1. Test Tinetti - badanie równowagi

W grupie badanej, średnia wartość punktowa przed rozpoczęciem usprawniania wynosi 8,8 pkt, a po trzymiesięcznym leczeniu 10,8 pkt Różnica w teście Tinetti oceniającym równowagę wynosi 2 pkt i jest to wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$) (tab.1). Maksymalnie w teście równowagi pacjent mógł zdobyć 16 pkt.

W grupie kontrolnej, średnia wartość punktowa wynosi 9,2 pkt, a po trzech miesiącach od pierwszego badania 8,1 pkt Różnica w teście Tinetti oceniającym równowagę przed i po ćwiczeniach jest niższa o 1,1 pkt, i jest to wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$) (tab.2).

2. Test Tinetti – badanie chodu

W grupie badanej średnia wartość punktowa przed rozpoczęciem usprawniania wynosi 5,6 pkt, a po trzy-

- active lower extremity exercises (flexion, extension of knee and hip joints, flexion, extension and circumduction of the ankle joint and foot exercises – plantar and dorsiflexion
- exercises performed in a seated position – 3 sets of 10 reps
- abduction and adduction exercises of lower extremity in a standing position – 3 sets of 10 reps
- lower extremity exercises (squats with a chair) – 8 reps
- ride on a bicycle ergometer (7 minutes without load)
- marching in place (2 minutes with breaks)
- manual exercises (Hand Exerciser Table).

Statistical methods:

1. The Wilcoxon test was used to compare data collected before and after the experiment in order to find out if the change was statistically significant
2. Statistica 7.1 software was used to analyze data in medical research
3. EXCEL Spreadsheet Office 2010.

Results

1. Tinetti balance assessment tool

The average score before rehabilitation was 8.8 points in the test group and after three months of treatment, the score was 10.8 points. The difference in Tinetti balance assessment tool was 2 points and the result is statistically significant ($p < 0.05$) (Table 1). The total score in the balance test was 16 points.

The average score in the control group was 9.2 points and 8.1 points on the follow up three months after the first test. The difference in Tinetti balance assessment tool before and after exercises is lower by 1.1 point and the result is statistically significant ($p < 0.05$) (Table 2).

2. Tinetti gait assessment tool.

The average score before rehabilitation was 5.6 points in the test group and after three months treatment the score was 7.1 points. The difference in Tinetti gait assessment tool was 1.5 point and the result is statistically significant ($p < 0.05$) (Table 3).

The average score in the control group was 7.2 points and 5.9 points on the follow up three months after the first test. Tinetti gait assessment tool showed that the results of the second test were lower by 1.3 point in this group in comparison to the first test and the result is statistically significant ($p < 0.05$) (Table 4). It proved that the capacity of patients from the control group was reduced.

The score of Tinetti balance assessment tool after three months of rehabilitation was 10.8 points in the test group and 8.1 points in the control group. The difference was 2.7 points and was statistically significant ($p < 0.05$), $Z = 3.391$, $p = 0.0001$ (Fig. 1).

Tab. 1. Wartości średnie zmian punktowej oceny równowagi. Grupa badana**Tab. 1. Mean values of change in balance assessment scores. The test group**

	Średnia Mean	Test Wilcoxona Wilcoxon Test
Przed ćwiczeniami Before training	8.8	p < 0,05
Po ćwiczeniach After training	10.8	
Ocena równowagi po ćwiczeniach ($X \pm SD$) Balance assessment after training ($X \pm SD$)	2 ± 1,46	Z= 3,384 p=0,0001

Tab. 2. Wartości średnie zmian oceny punktowej równowagi. Grupy kontrolna (pacjenci nie biorący udziału w ćwiczeniach).**Tab. 2. Mean values of change in balance assessment scores. The control group (patients not participating in training)**

	Średnia Mean	Test Wilcoxona Wilcoxon Test
Badanie pierwsze First test	9.2	p < 0,05
Badanie drugie po 3 miesiącach Follow up after 3 months	8.1	
Równowaga po 3 miesiącach ($X \pm SD$) Balance assessment after 3 months ($X \pm SD$)	1,2 ± 1,0	Z= 3,391 p=0,0001

Tab. 3. Średnie wartości uzyskanych punktów oceny chodu. Grupa badana**Tab. 3. Mean values of change in gait assessment scores. The test group**

	Średnia Mean	Test Wilcoxona Wilcoxon Test
Przed ćwiczeniami Before training	5.6	p < 0,05
Po ćwiczeniach After training	7.1	
Poprawa chodu po ćwiczeniach ($X \pm SD$) Gait improvement after training ($X \pm SD$)	1,5 ± 1,1	Z= 3,398 p=0,0001

Tab. 4. Średnie wartości uzyskanych punktów oceny chodu. Grupa kontrolna**Tab. 4. Mean values of change in gait assessment scores. The control group**

	Średnia Mean	Test Wilcoxona Wilcoxon Test
Badanie pierwsze First test	7.2	p < 0,05
Badanie drugie po 3 miesiącach Follow up after 3 months	5.9	
Poprawa chodu po 3 miesiącach ($X \pm SD$) Gait improvement after 3 months ($X \pm SD$)	1,3 ± 1,1	Z= 3,395 p=0,0001

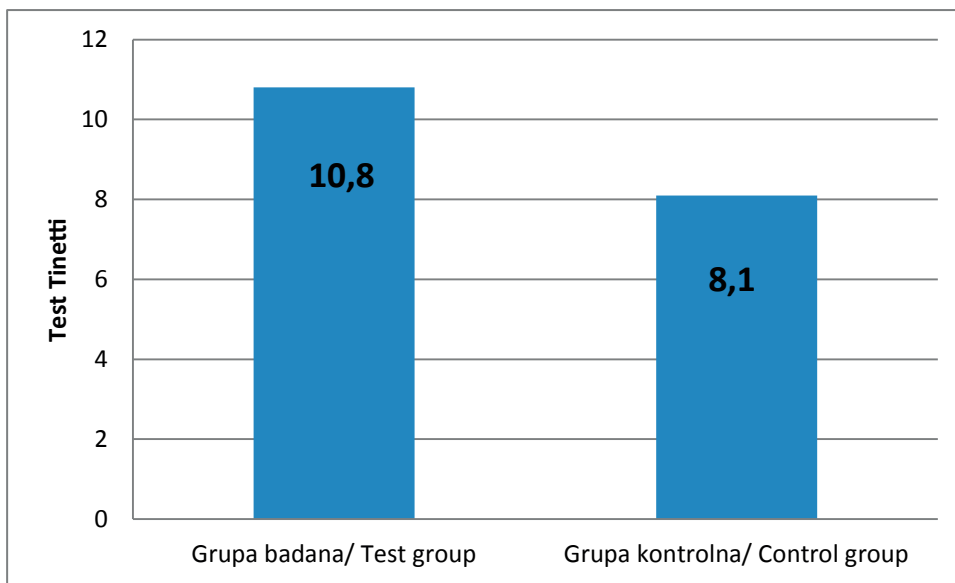
miesięcznym leczeniu 7,1 pkt Różnica w teście Tinetti oceniającym chód w tej grupie wynosi 1,5 pkt, w porównaniu do wyniku z przed terapii i jest to wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$) (tab3).

W grupie kontrolnej średnia wartość punktowa w pierwszym badaniu wynosi 7,2 pkt, a po trzech miesiącach od pierwszego badania 5,9 pkt Różnica w teście Tinetti oceniającym chód w tej grupie jest niższa o 1,3 pkt, w porównaniu do wyników z pierwszego badania i jest to wynik istotny statystycznie $p < 0,05$) (tab.4),

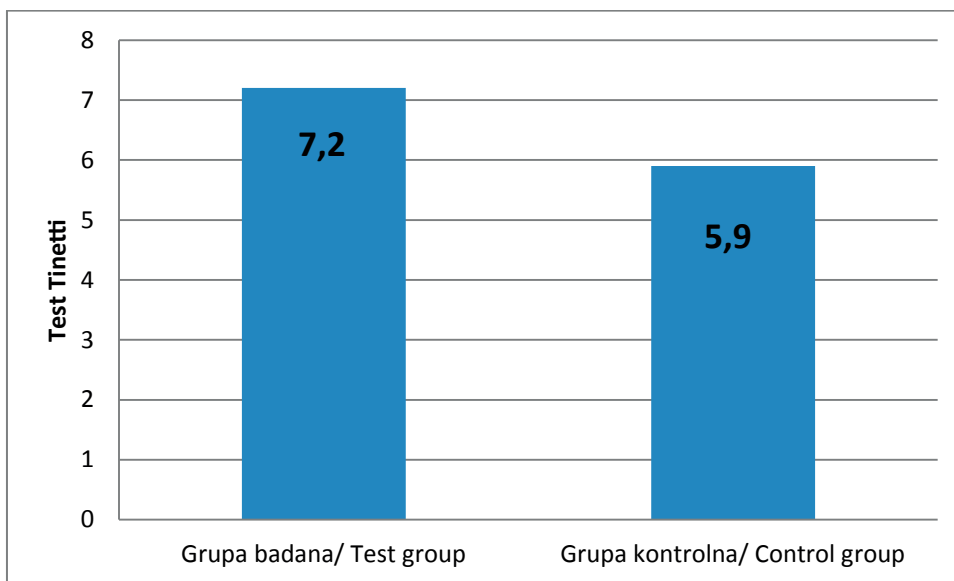
The score of Tinetti gait assessment tool after three months of rehabilitation was 7.2 points in the test group and 5.9 points in the control group. The difference was 1.3 points and was statistically significant ($p < 0,05$), $Z= 3,395 p=0,0001$ (Fig. 2).

3. Timed Up and Go Test (TUG)

The average time necessary to complete the task was 13,1s and after 3-month rehabilitation it was 11.2s. The difference between the first result and the result after



Ryc. 1. Porównanie wyników testu Tinetti oceniającego równowagę. Grupa badana i grupa kontrolna
 Fig. 1. Comparison of test results of Tinetti balance assessment tool. The test group and the control group



Ryc. 2. Porównanie wyników obu grup po 3 miesiącach obserwacji w teście Tinetti-Chód
 Fig. 2. Comparison of the results of both groups on a follow up after 3 months – evaluation by Tinetti gait assessment tool

świadczący o obniżeniu sprawności pacjentów grupy kontrolnej.

Wartość punktowa Testu Tinetti oceniający równowagę, po trzech miesiącach usprawniania wynosi 10,8 pkt w grupie badanej i 8,1 pkt w grupie kontrolnej. Różnica wynosi 2,7 pkt i jest istotna statystycznie ($p < 0,05$), $Z = 3,391$ $p = 0,0001$ (ryc.1).

Wartość punktowa Testu Tinetti oceniający chód, po trzech miesiącach usprawniania wynosi 7,2 pkt w grupie badanej i 5,9 pkt w grupie kontrolnej. Różnica wynosi 1,3 pkt i jest to wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$), $Z = 3,395$ $p = 0,0001$ (ryc.2).

rehabilitation in Up and Go Test is lower by 1,9s. The result is statistically significant ($p < 0,05$), $Z = 3,395$ $p = 0,0001$ (table 5).

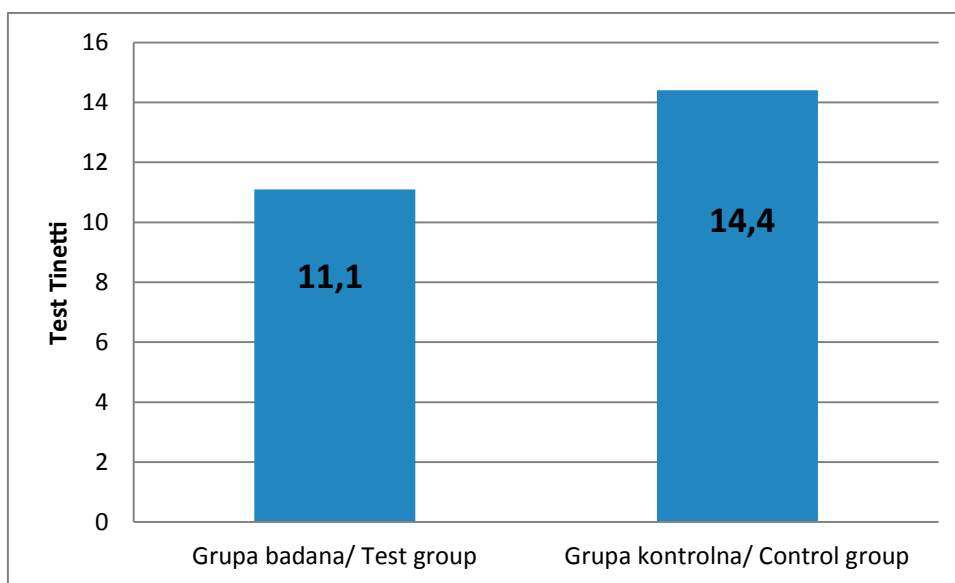
The average time necessary to complete the task was 13.1 s for the control group in the first test and 14,4s on the follow up after 3 months. The difference between the first result and the result after 3 months in Up and Go Test is higher by 1,3s. The result is statistically significant ($p < 0,05$), $Z = 3,395$ $p = 0,0001$ (table 6).

The test group achieved better (lower) results – that is 11.1s in Up and Go Test after three-month rehabilitation, whereas the control group, in which the subjects did not

Tab. 5. Średnie wartości czasów uzyskanych w teście „up and go” przed oraz po 3 miesięcznych ćwiczeniach. Grupa badana

Tab. 5. Mean scores of time in Timed Up and Go Test before and after the 3-month training. The test group

	Średnia Mean	Test Wilcoxon Wilcoxon Test
Przed ćwiczeniami Before training	13.1	p<0,05
Po ćwiczeniach After training	11.2	
Różnica po ćwiczeniach ($X \pm SD$) Difference after training ($X \pm SD$)	1,9 \pm 1,8	Z= 3,395 p=0,0001



Ryc. 3. Porównanie wyników obu grup po 3 miesiącach dla testu „Up and Go”

Fig. 3. Comparison of the Up and Go test results of both groups on a 3-month follow up

Tab. 6. Średnie wartości czasów uzyskanych w teście „up and go” przed oraz po 3 miesiącach usprawniania. Grupa kontrolna

Tab. 6. Mean scores of time in Timed Up and Go Test before and after the 3-month training. The control group

	Średnia Mean	Test Wilcoxon Wilcoxon Test
Badanie pierwsze First test	13.1	p<0,05
Badanie drugie po 3 miesiącach Follow up after 3 months	14.4	
Różnica po 3 miesiącach ($X \pm SD$) Difference after 3 months ($X \pm SD$)	1,3 \pm 1,2	Z= 3,397 p=0,0001

3. Test Up and Go

Średni czas potrzebny na wykonanie zadania w teście, przed rozpoczęciem usprawniania w grupie badanej wynosi 13,1s, a po trzymiesięcznym leczeniu 11,2s. Różnica w teście „Up and Go” w tej grupie jest niższa 1,9s, w porównaniu do wyniku z przed terapii i jest to wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$), $Z = 3,395$ $p = 0,0001$ (tab.5)

Średni czas potrzebny na wykonanie zadania w teście u osób grupy kontrolnej w badaniu pierwszym wynosi 13,1s, a po trzecim miesiącu od pierwszego badania 14,4s. Różnica w teście „Up and Go” w obu badaniach w tej

train, scored 14.4s. The difference between the groups is 3.3s. The result is statistically significant ($p < 0,05$), $Z = 3,395$ $p = 0,0001$ (fig.3).

Discussion

Balance and gait disorders are one of the most distressing symptoms of aging triggering the fear of injury, disability and loss of independence in most seniors. The life span has increased significantly and currently more than 65 years of age is regarded as the elderly age. Constantly increasing number of elderly people has resulted in

grupie jest wyższa o 1,3s, Wynik jest istotny statystycznie ($p < 0,05$), $Z = 3,397$ $p = 0,0001$ (tab.6).

W grupie badanej po trzech miesiącach usprawniania czas testu „Up and Go” jest lepszy (niższy) i wyniósł 11,1s, a w grupie kontrolnej w której badani nie ćwiczyli czas testu wyniósł 14,4s. Różnica pomiędzy grupami wynosi 3,3s. Uzyskana różnica jest istotna statystycznie ($p < 0,05$), $Z = 3,397$ $p = 0,0001$ (ryc.3).

Dyskusja i omówienie wyników

Dla większości seniorów zaburzenia równowagi i chodu są jednym z najbardziej niepokojących objawów starzenia się, wywołującym strach przed urazem, kalectwem i utratą samodzielności. Wobec znacznego wydłużenia życia ludzkiego, gdzie obecnie przyjętą granicą wieku podeszłego jest ukończony 65 rok życia oraz stale zwiększającej się liczby starszych osób, wzrosła konieczność opracowania i wdrożenia skutecznych programów rehabilitacji, które przyczyniłyby się do złagodzenia niekorzystnych zmian związanych z wiekiem, a przede wszystkim utrzymania na dobrym poziomie funkcji takich jak równowagi ciała i chodu osoby starszej uwzględniając dużą ilość schorzeń współtowarzyszących. Często determinujących postępowanie fizjoterapeutyczne, które musi uwzględniać potrzeby pacjenta interdyscyplinarnie [12,13]. Badania prowadzone przez Szczepańską – Gierach [14] stanowią wstępną próbę diagnozy skuteczności procesu fizjoterapii w przypadku osób starszych rehabilitowanych w ZOL. Postawione w jej badaniach hipotezy w większości nie uzyskały potwierdzenia. Nie stwierdzono istotnego związku pomiędzy wiekiem pacjentów, a skutecznością fizjoterapii po 3 miesiącach usprawniania, choć niektórzy badacze wykazują wyraźną zależność – im młodszy pacjenci, tym lepsze efekty rehabilitacji zarówno krótko-, jak i długoterminowej. Wiele doniesień potwierdza jednak wyniki autorów niniejszej pracy, w których stwierdzili, że wiek nie jest bezpośrednio zależnym czynnikiem ryzyka niepowodzenia procesu fizjoterapii, nawet z uwzględnieniem najstarszych seniorów (po 85 r. ż).

Kozak – Szopek i Galus [15] wykazali, iż stan funkcjonalny osób starszych zależy w dużym stopniu od ich aktualnego poziomu aktywności fizycznej. Pozytywne efekty różnych form aktywności ruchowej wykazuje zwiększająca się liczba badań przeprowadzonych u osób w starszym wieku. Programy ćwiczeń dla osób starszych powinny uwzględniać zmiany w funkcjonowaniu organizmu wynikające z procesu starzenia. Systematyczna aktywność ruchowa nie tylko wpływa na poprawę stanu fizycznego, ale także przynosi bardzo duże korzyści w zakresie zdrowia psychicznego. Nawet stosunkowo, krótka aktywność ruchowa, z której korzystają pacjenci ZOL, poprawia stan psycho-fizyczny tych osób. Poprawia się stabilizacja ciśnienia tętniczego, zwiększa się siła

growing necessity to develop and implement effective rehabilitation programs that would reduce adverse changes related to age, and above all, maintain a good level of such functions as body balance and gait. Physiotherapeutic procedures have to take into account interdisciplinary needs of a patient [12,13] including various comorbidities. The research conducted by Szczepańska - Gierach [14] was an initial attempt to diagnose the effectiveness of the physical therapy in rehabilitation of elderly people in Chronic Medical Care Ward. Most of the research hypotheses from her research were not confirmed. There was no significant correlation between age of patients and the effectiveness of physiotherapy after 3 months of rehabilitation, although some researchers noted a clear correlation - the younger the patients, the better the effects of long-term and short-term rehabilitation. Many reports confirm, however, the results of the present study which found that age is not a directly dependent risk factor for failure of physiotherapy even with regard to the oldest senior citizen (over the age of 85).

Kozak-Szopek and Galus [15] demonstrated that the functional status of the elderly depended to a large extent from their current level of physical activity. Numerous studies on the elderly showed positive effects of various forms of physical activity. Exercise programs for the elderly should take into account changes in the functioning of the body resulting from aging. Regular training not only improves the physical condition, but is also beneficial in terms of mental health. Even a relatively short time physical activity which was applied in the patients of Chronic Medical Care Ward improved psycho-physical condition of these people. Blood pressure was more stabilized, the strength of a handshake increased, the time necessary to perform Up and Go Test was shorter, physical capacity improved.

Joanna Anwajler et al. [5] conducted the study which purpose was to assess the size of the anterior-posterior curvature of the spinal column in a group of seniors. The study included residents of Chronic Medical Care Home over 60 years of age. All the subjects had age related disorders of circulatory and respiratory system and osteoarthritis. The patients characterized with deepened thoracic kyphosis of body posture and inclination of the body forward which resulted in balance disorders and gait characteristics for seniors.

Pasek et al. [16] in their studies drew attention to the fact that introducing a single rehabilitation program for the elderly is a problem, however, what should be kept in mind is the attempt to perform exercises properly since they influence quality of life, and thus, improve balance and more efficient movement and delaying the effects of aging.

Twardowska-Rejewska [17] conducted a study on minimizing balance disorders in seniors. Her study showed that two-month training resulted in improvement

uścisku dłoni, skraca się czas wykonania testu „Up and Go”, poprawia wydolność fizyczna.

Joanna Anwajler i wsp.[5] zaproponowali badania, których celem była ocena wielkości przednio – tylnych krzywizn kręgosłupa w grupie seniorów. W badaniach wzięły udział osoby powyżej 60 roku życia przebywające w zakładzie ZOL. Ze względu na wiek, wszyscy charakteryzowali się zaburzeniami krążeniowo – oddechowymi oraz chorobą zwyrodnieniową stawów. Cechą charakterystyczną badanych jest postawa ciała, którą charakteryzuje pogłębiona kifoza piersiowa oraz pochylenie tułowia do przodu, co wpływa na zaburzenia utrzymania prawidłowej równowagi ciała oraz cech chód seniorów.

Pasek i wsp.[16] w swoich badaniach wykazali, że trudne jest wprowadzenie jednolitego programu usprawniania osób starszych, ale należy dążyć do prawidłowego wykonywania ćwiczeń, ponieważ wpływają one na poprawę jakości życia, a co za tym idzie, poprawę utrzymania równowagi oraz większe możliwości sprawniejszego poruszania się i opóźnienie skutków starzenia.

Wg Twardowskiej-Rejewskiej [17], która przeprowadziła badania dotyczące minimalizowania zaburzeń równowagi u seniorów, po dwóch miesiącach przeprowadzanych ćwiczeń, nastąpiła poprawa tej cechy. Autorka wykazała, iż każdy rodzaj wysiłku fizycznego jest dla osób starszych zachęcający, ponieważ istotnie wpływa na stabilność ich postawy, równowagę, pozycję ciała w przestrzeni oraz poczucie samodzielności i bezpieczeństwa. Do podobnych wniosków doszli Deskur-Śmielecka i wsp.[18] wykazując, że uczestnictwo w krótkotrwałym programie treningowym prowadzonym w warunkach oddziału dziennego pobytu i opartym na ćwiczeniach o małej intensywności korzystnie wpływa na wydolność fizyczną pacjentów w podeszłym wieku. Obserwowana poprawa jest szczególnie wyraźna u pacjentów z bardzo małą wyjściową wydolnością fizyczną.

Budzińska [19] wskazuje na fakt zrozumienia mechanizmów leżących u podstaw zmian w mięśniach szkieletowych, wynikające ze zmniejszonej ruchliwości. Właściwy wysiłek fizyczny może istotnie opóźnić lub zmniejszyć efekty starzenia się mięśni szkieletowych ma to istotne znaczenie dla postępowania leczniczo-rehabilitacyjnego w chorobach układu oddechowego, które zawsze angażują pracę mięśni oddechowych, co potwierdzili w swoich badaniach Kozak-Szkopek i Galus [20]. Autorzy Ci wykazali, że ćwiczenia fizyczne poprawiają czynność płuc u starszych osób, zwiększają siłę mięśni, poprawiają zdolność do sprawniejszego wykonywania skomplikowanych czynności fizycznych oraz polepszają nastrój u kobiet w starszym wieku. Przeprowadzone badanie przez Prączkę i Kostkę[21] wykazało, że u osób w starszym wieku wraz ze wzrostem poziomu aktywności ruchowej może się zmniejszać liczba epizodów i dni z objawami infekcji górnych dróg oddechowych (URTI, upperrespiratory tract infection). Autorzy wskazują na

of balance. The author drew attention to the fact that any kind of physical activity had positive effect on the elderly because it affected significantly their stability, balance, body posture, sense of independence and security. The results of Deskur-Śmielecka et al. [18] research were similar and demonstrated beneficial effect of participation in short-term training program conducted on a day care unit and based on low-intensity training on physical capacity of elderly patients. The improvement observed was particularly marked in patients with very low baseline exercise capacity.

Budzińska [19] pointed to the fact that mechanisms underlying the changes in skeletal muscles result from reduced mobility. Proper exercise can significantly delay or reduce the effects of aging on skeletal muscles. It is important to note in medical and rehabilitation conduct in diseases of the respiratory system, which always involve respiratory muscles, these findings were also confirmed by Kozak-Szkopek and Galus studies [20]. These authors demonstrated that training improved lung function in elderly people, increased muscle strength, improved the ability to perform complex physical activities and cheer up elderly women. The study by Prączka and Kostka [21] showed that increased physical activity correlated with limitation of days with symptoms of the upper respiratory tract infections (URTI). The authors pointed to the need for a comprehensive assessment of the relationship between physical activity and the incidence of URTI in people over the age of 65 what would allow to understand better the importance of physical activity in promoting health in older age.

Physical activity is important element of successful aging. The World Health Organization recommends that the training was conducted regularly - if possible every day [9]. The research conducted by the authors showed the effectiveness of suggested general fitness training. Many authors proved [22, 23, 24, 25] that any form of physical activity in appropriate proportion brings positive effects in the elderly in form of improved balance, gait and prevents senility and deterioration of quality of life.

The results achieved by the authors confirmed the hypothesis that conducting general fitness training in the elderly improved selected features. The scores for balance in the initial test before training did not show any significant differences between the test group and the control group. The score after rehabilitation in the test group confirmed the beneficial effect of general fitness exercises on balance and the results were statistically significant at $p < 0.05$. The results in the control group (no exercise) were on average worse. Lower scores were observed that is decrease in tested functions. Three subjects got the same score and only one person showed improvement. 11 subjects got results worse on average by 1.2 ± 1.0 points. The results were statistically significant at $p < 0.05$. Number of points scored in Tinetti gait

konieczność kompleksowej oceny zależności między aktywnością ruchową, a występowaniem URTI u osób po 65. roku życia, co pozwoli na lepsze poznanie znaczenia wysiłku fizycznego w promocji zdrowia u osób w starszym wieku.

Istotnym elementem pomyślnego starzenia się jest aktywność fizyczna. Światowa Organizacja Zdrowia zaleca, aby ćwiczenia były prowadzone regularnie - jeśli jest to możliwe codziennie[9]. Przeprowadzone własne badania wykazały skuteczność proponowanego treningu ćwiczeń ogólnokształujących. Wielu autorów dowodzi [22, 23, 24, 25], że stosowanie każdej formy aktywności fizycznej, odpowiednio dozowanej u osób starszych przynosi wymierne pozytywne skutki w postaci poprawy równowagi, chodu jak również zapobiega zniedołężnieniu i pogorszeniu jakości życia.

Uzyskane wyniki potwierdzają słuszność prowadzenia treningu ogólnousprawniającego u osób starszych w celu poprawy wybranych funkcji. W badaniu początkowym przed treningiem, równowaga w grupie badanej oraz w grupie kontrolnej nie wykazywała znaczących różnic w ilości zdobytych punktów. Liczba punktów po usprawnianiu w grupie badanej potwierdza korzystny wpływ ćwiczeń ogólnousprawniających na równowagę, a wartości te są istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$. W grupie kontrolnej /bez ćwiczeń/ rezultaty są średnio gorsze. Odnotowano zmniejszenie ilości zdobytych punktów, – czyli obniżenie sprawności badanej funkcji. Trzy osoby uzyskały wynik na tym samym poziomie i tylko u jednej osoby nastąpiła poprawa. U 11 osób wynik pogorszył się średnio o 1.2 ± 1.0 pkt. Uzyskane wyniki są istotne statystycznie dla $p < 0,05$. Ilość punktów uzyskanych w Teście Tinetti - chód w grupie badanej przed rozpoczęciem usprawniania i po trzech miesiącach ćwiczeń świadczy o poprawie stereotypu chodu, a różnica jest istotna statystycznie. W grupie kontrolnej wyniki są gorsze. Jeden z pacjentów tej grupy uzyskał wynik na poziomie początkowym, u 14 chorych wynik pogorszył się o ok. 1 – 2 pkt., czyli pacjenci grupy kontrolnej cechowali się obniżeniem sprawności badanej funkcji.

Analiza ilości uzyskanych punktów przez obie grupy, w „teście Tinetti – Chód”, wykazała poprawę wyników po trzech miesiącach usprawniania w grupie badanej i brak poprawy w grupie kontrolnej. Można, zatem stwierdzić, że model postępowania usprawniającego z elementami ćwiczeń ogólnokondycyjnych okazał się skutecznym sposobem kształtowania równowagi i chodu u pacjentów w podeszłym wieku, zabezpieczając przed obniżeniem sprawności. Aktywność życia codziennego w grupie kontrolnej nie jest wystarczająca do utrzymania sprawności na odpowiednim poziomie.

Wyniki testu „Up and Go” w grupie badanej oraz w grupie kontrolnej nie wykazują znaczącej różnicy przed rozpoczęciem usprawniania, natomiast po trzymiesięcznym treningu w grupie badanej uzyskano skrócenie czasu po-

assessment tool in the test group before rehabilitation and after three months of training demonstrated improved gait pattern and the differences were statistically significant. The results were worse in the control group. One of the patients in this group got the score at the baseline and the results of 14 patients deteriorated by approximately 1 - 2 points. Therefore the patients from the control group were characterized by the decrease in the efficiency of the tested function.

The analysis of scores in both groups with Tinetti gait assessment tool showed improvement after three months of rehabilitation in the test group and lack of improvement in the control group. Therefore, it can be concluded that model of rehabilitation with elements of general fitness exercises proved to be an effective way to improve balance and gait in elderly patients preventing the deterioration of functional capacity. Activities of daily life in the control group proved not sufficient to maintain an adequate level of functional capacity.

The results of Timed Up and Go Test in the test group and the control group did not show any significant differences before the start of rehabilitation, but after three months of training the test group required less time to walk the given distance. Patients showed an average improvement of about 1-2 seconds and the result was statistically significant. In the control group, the time required to perform the locomotor tasks was 1.3 ± 1.2 s longer in 11 patients. No change was observed in four cases. It can be assumed that the worse results are associated with less physical activity of the patients from the control group who did not benefit from general fitness exercise programme. They needed more time to stand up and cover the distance.

Old age is an inevitable stage of life like a birth and dynamic development. It is the most diverse phase of life and cannot be determined by any rules. Actually, it depends on previous periods of life and they are different for every person. The old age is getting longer and it is not a problem only for an individual. It becomes a challenge for families, the healthcare system, society and the state. No matter when this time comes, it is inevitable for all of us [1, 2, 11, 13].

Conclusions:

1. General fitness exercises performed systematically by an elderly person have a positive influence on balance, gait efficiency and reduce the risk of falls.
2. No changes in balance and gait speed were observed in short-term follow-up in older people who did not participate in physical training

trzebnego do pokonania wyznaczonego odcinka drogi. Pacjenci uzyskali średnio poprawę o ok. 1-2 sekundy, a wynik jest istotny statystycznie. W grupie kontrolnej czas potrzebny do wykonania zadań ruchowych wydłużył się o $1,3 \pm 1,2s$, u 11 pacjentów. W czterech przypadkach nie odnotowano żadnych zmian. Można sądzić, że gorszy wynik jest związany z mniejszą aktywnością pacjentów z grupy kontrolnej, którzy nie korzystali z programu ćwiczeń ogólnokształtujących. Na pokonanie tej samej odległości oraz na wstanie i przejście powrotne dystansu potrzebowali oni więcej czasu.

Okres starości stanowi nieunikniony etap naszego życia jak narodziny i dynamiczny rozwój. Jest najbardziej zróżnicowaną fazą życia, niepodlegającą żadnym regułom. Jest ona, bowiem, zależna od poprzednich okresów w naszym życiu, a te przebiegają odmiennie u każdego z ludzi. Starość stanowi dla nas coraz dłuższy okres życia i nie jest to problem dla każdego indywidualny. Jest to wyzwanie dla rodziny, systemu opieki zdrowotnej, społeczeństwa oraz państwa. Ale nie zależnie czy - dalszy lub bliższy czas jego nadejścia, dotyczący każdego z nas [1, 2, 11, 13].

Wnioski:

1. Systematycznie wykonywane ćwiczenia ogólnousprawniające, przez osoby w trzecim okresie życia, wpływają korzystnie na równowagę, sprawność chodu oraz zmniejszają ryzyko upadków.
2. U osób starszych nieuczestniczących w zajęciach ruchowych nie obserwuje się zmian w równowadze i szybkości chodu w obserwacji krótkoterminowej.

Piśmiennictwo / References

1. Żak M. Rehabilitacja w procesie leczenia osób starszych. *Gerontol. Pol.* 2000; 8, 1: 12-18.
2. Derejczyk J., Bięń B., Kokozka-Paszko J., Szczygieł J. Gerontologia i geriatryka w Polsce na tle Europy - czy należy inwestować w ich rozwój w naszym kraju? *Gerontol. Pol.* 2008; 16, 3: 149-159.
3. Baciór B., Klecha A., Kawecka-Jaszcz K. Trening fizyczny u chorych z przewlekłą niewydolnością serca w podeszłym wieku – bezpieczeństwo i wpływ na wybrane parametry lewej komory serca, zmienność rytmu zatokowego oraz wydolność wysiłkową. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 4: 194-200.
4. Rosenthal T., Naughton B., Williams M. Geriatria. Wydawnictwo Czelej, Lublin 2009.
5. Anwajler J., Barczyk K., Wojna D., Ostrowska B., Skolimowski T. Charakterystyka postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej osób starszych – pensjonariuszy domów opieki społecznej. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 3: 134-139.
6. Skalska A., Gałaś A. Upadki jako czynnik ryzyka pogorszenia stanu funkcjonalnego w starszym wieku. *Gerontol. Pol.* 2011; 19, 3-4: 150-160.
7. Gieremek K., Nowotny J., Gaździk T.S., Cieśla W. Ograniczenia, utrudnienia i wymagania stawiane fizjoterapii u osób starszych. *Fizjoterapia Polska* 2007; 7, 2: 198-205.
8. Wieczorowska-Tobis K., Rajska-Neumann A., Styszyński A., Józwiak A. Kompleksowa ocena geriatryczna, jako narzędzie do analizy stanu funkcjonalnego pacjenta starszego. *Gerontol. Pol.* 2006; 2: 38-40.
9. Żak M. Upadki osób starszych - analizą zagrożeń na podstawie obserwacji prowadzonych w latach 1994-2001. *Przegl. Lek.* 2002; 59, 4-5: 304-307.
10. Żak M. Ocena ryzyka upadków u osób starszych i możliwości prewencji. *Gerontol. Pol.* 2000; 3, 8.
11. Wieczorowska-Tobis K., Talarska D. (red.) Geriatria i pielęgniarstwo geriatryczne. PZWL, Warszawa 2008.
12. Wieczorowska-Tobis K., Kostka T., Borowicz A.M. Fizjoterapia w geriatryce. PZWL, Warszawa 2010.
13. Kostka T., Koziarska-Rościszewska M. Choroby wieku podeszłego (Praktyka Lekarza Rodzinnego), PZWL, Warszawa 2009.
14. Szczepańska-Gieracha J., Kowalska J., Rymaszewska J. Skuteczność fizjoterapii w przypadku osób starszych usprawnianych w warunkach zakładu opiekuńczego – leczniczego – badanie pilotażowe. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 1: 41-47.
15. Kozak-Szkopek E., Galus K. Wpływ rehabilitacji ruchowej na stan układu oddechowego kobiet w podeszłym wieku. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 4: 201-206.

16. Pasek T., Kempniński M., Pasek J., Mucha R., Ptisch T., Sieroń A. Postępowanie fizjoterapeutyczne w geriatrici. *Fizjoterapia Polska*, 2007; 7, 4: 455–464.
17. Twardowska – Rajewska J. Krótki program usprawniania seniorów w celu minimalizowania zaburzeń równowagi. *Doniesienia wstępne. Gerontol. Pol.* 2006; 14, 1: 41–41.
18. Deskur-Śmielecka E., Józwiak A., Bosacka M. Wpływ krótkotrwałego programu rehabilitacyjnego o małej intensywności na wydolność fizyczną u pacjentów w podeszłym wieku. *Gerontol. Pol.* 2011; 19, 1: 21–28.
19. Budzińska K. Wpływ starzenia się organizmu na biologię mięśni szkieletowych. *Gerontol. Pol.* 2005; 13, 3: 1–7.
20. Kozak-Szkopek E., Galus K. Wpływ rehabilitacji ruchowej na stan układu oddechowego kobiet w podeszłym wieku. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 4: 201–206.
21. Prączko K., Kostka T. Aktywność ruchowa a występowanie infekcji górnych dróg oddechowych u osób w starszym wieku. *Gerontol. Pol.* 2005; 13, 3: 195–199.
22. Kaczmarczyk M., Trafiałek E. Aktywizacja osób w starszym wieku jako szansa na pomyślne starzenie. *Gerontol. Pol.* 2007; 15, 4: 116–118.
23. Kozak-Szkopek E., Galus K.: Wpływ rehabilitacji ruchowej na sprawność psychofizyczną osób w podeszłym wieku. *Gerontol. Pol.* 2009; 17, 2: 79–94.
24. Błaszczak J., W, Czerwosław L. Stabilność posturalna w procesie starzenia, *Gerontol. Pol.* 2005; 13, 1: 25–36.
25. Grzanka-Tykwińska A., Kędziora-Komatowska. Znaczenie wybranych form aktywności w życiu osób w podeszłym wieku. *Gerontol. Pol.* 2010; 18, 1: 29–32.

Adres do korespondencji / Mailing address:

Bartłomiej Halat

Centrum Fizjoterapii Zgorzelec

ul. Konarskiego 5

dllugii@poczta.onet.pl