

Streszczenie

Zespół słabości (ang. *frailty*) jest coraz częściej diagnozowanym stanem zwiększonej podatności osób starszych na pogorszenie się ogólnego stanu zdrowia, sprawności funkcjonalnej i samodzielności. Zwiększa ryzyko instytucjonalizacji, niepełnosprawności i jest główną przyczyną zgonu osób starszych, przez co stanowi ważny problem współczesnej geriatry. Częstość zespołu słabości rośnie wraz z wiekiem – u rasy kaukaskiej wynosi około 10,7% u osób powyżej 65. roku życia i 25% powyżej 85. roku życia. Jedną z najbardziej rozpowszechnionych definicji zespołu słabości została stworzona przez Lindę Fried i wsp. i opiera się na 5 wykładnikach zespołu słabości: osłabieniu siły mięśniowej, spowolnieniu szybkości chodu, niezamierzonej utracie masy ciała, subiektywnym uczuciu zmęczenia i obniżeniu aktywności fizycznej. Z kolei model zespołu słabości zaproponowany przez Rockwood i wsp. zakłada kumulację deficytów (od objawów, np. utraty słuchu lub obniżonego nastroju, po różne choroby, takie jak demencja, po nieprawidłowości w badaniach laboratoryjnych i problemy w aktywnościach życia codziennego), które mogą wystąpić wraz z wiekiem i łącznie można je ujmować we „wskaźnik słabości” (*Frailty Index* – FI). Wyższy FI wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zgonu. Zespół słabości jest procesem dynamicznym, który można potencjalnie odwrócić. Według najnowszych doniesień naukowych terapia zespołu słabości powinna być kompleksowa, a leczenie powinno obejmować wieloskładnikowy program aktywności fizycznej z komponentą treningu siłowego oraz ćwiczeniami na balans i równowagę. Wielowymiarowość potrzeb osób z zespołem słabości stanowi wyzwanie dla doboru odpowiedniego programu rehabilitacji.

Nowym obszarem badań w rehabilitacji osób z zespołem słabości są gry ruchowe (ang. *exergames*), które są stosunkowo łatwe dla osób starszych i umożliwiają jednoczesne prowadzenie treningu fizycznego i treningu zdolności poznawczych. Celem przeprowadzonych badań prezentowanych w niniejszej pracy była ocena treningu ruchowo-poznawczego z wykorzystaniem czujnika Kinect za pomocą urządzenia zapobiegającego upadkom (Activlife) na sprawność funkcjonalną i zdolności kognitywne pacjentów z zespołem słabości i osób zagrożonych jego rozwojem.

Sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy trening ruchowo-poznawczy z użyciem czujnika Kinect przynosi wymierne korzyści dla pacjentów z zespołem słabości?

2. Czy trening ruchowo-poznawczy z użyciem czujnika Kinect przynosi większe korzyści pacjentom ze zdiagnozowanym zespołem słabości (*frailty*) w porównaniu do pacjentów zagrożonych rozwinięciem tego zespołu (*pre-frailty*) oraz pacjentów bez tego zespołu (*healthy*)?
3. Jaka jest ocena treningu ruchowo-poznawczego z użyciem technologii Kinect przez pacjentów 65+ z zespołem słabości (*frailty*) i zagrożonych rozwojem tego zespołu (*pre-frailty*)?
4. Czy rehabilitacja z użyciem czujnika Kinect przynosi większe korzyści dla kobiet czy mężczyzn z zespołem słabości?
5. Czy wyższe wykształcenie ma wpływ na lepsze wyniki treningu z użyciem czujnika Kinect?

Badanie przeprowadzono u 90 pacjentów (26 mężczyzn, 64 kobiet) w wieku 65–89 lat, którzy dobrowolnie zgłosili się na program rehabilitacji. Rozpoznanie zespołu słabości oparte było na kryteriach Lindy Fried. Skala ta obejmuje 5 kryteriów: niezamierzoną utratę masy ciała o minimum 4,5 kg lub 5% masy ciała w trakcie ostatniego roku, obniżenie siły mięśni (oceniane w pomiarze siły uścisku dłoni za pomocą dynamometru), subiektywne uczucie wyczerpania (określane za pomocą skali depresji *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale – CES-D*), spowolnienie chodu i obniżoną aktywność fizyczną. W ramach grupy badanej zostały wyróżnione 3 podgrupy: pacjenci z zespołem słabości – *frailty* (24 osoby), pacjenci zagrożeni jego wystąpieniem *pre-frailty* (33 osoby), pacjenci bez zespołu słabości – *healthy* (33 osoby). Zespół słabości był rozpoznawany na podstawie powyższych kryteriów, według skali Fried (co najmniej 3 z 5 kryteriów). Do grupy *pre-frailty* zostały zakwalifikowane osoby, które spełniały 1 lub 2 powyższe kryteria, a do grupy *healthy* – żadne z powyższych kryteriów. U wszystkich zakwalifikowanych do badania przeprowadzono testy, w skład których wchodziły: skala oceny podstawowych czynności życia codziennego ADL, skala oceny złożonych czynności życia codziennego IADL, skala depresji CES-D, Geriatryczna Skala Oceny Depresji Yesavage’a – GDS, kwestionariusz VES-13 (*Vulnerable Elders Survey-13*), Montrealska Skala Oceny Funkcji Poznawczych MoCA, skala oceny równowagi i chodu – Tinetti, będące częścią Całościowej Oceny Geriatrycznej (COG) oraz kwestionariusz oceny jakości życia SF-36 i test Fullerton. U każdego uczestnika wykonano także pomiary antropometryczne – wzrost, masa ciała, BMI, obwód ramienia. Ponadto za pomocą urządzenia do pomiaru składu ciała InBody zmierzono zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie i masę mięśniową. Siłę mięśni zbadano za pomocą dynamometru ręcznego. Następnie u każdego

badanego przeprowadzono 6-tygodniowy wystandaryzowany program treningowy (trening wytrzymałościowy, ogólnorozwojowy z elementami ćwiczeń oporowych i na balans/równowagę oraz ćwiczenia zdolności poznawczych – pamięci i orientacji wzrokowo-przestrzennej) przy udziale urządzenia Activlife. Badani ćwiczyli pod okiem instruktora po 30 minut 2 razy w tygodniu przez okres 6 tygodni. Po zakończeniu programu treningowego ponownie wykonano testy całościowej oceny geriatrycznej oraz oceniono jakość przeprowadzonych ćwiczeń za pomocą autorskiej ankiety.

Analiza wyników wykazała przede wszystkim zmniejszenie nasilenia zespołu słabości w grupie badanej. Trening ruchowo-poznawczy zmienił 3 z 5 wykładników *frailty*: prędkość chodu, siłę mięśni (mierzoną dynamometrem) i subiektywne uczucie wyczerpania. Największe korzyści z rehabilitacji z użyciem czujnika Kinect osiągnęli pacjenci z wczesnym i pełnoobjawowym zespołem słabości. Rehabilitacja z użyciem czujnika Kinect przyniosła większe korzyści dla kobiet niż mężczyzn w grupie z zespołem słabości. Nie wykazano związku między poziomem wykształcenia a korzyściami z treningu w żadnej z grup badanych. We wszystkich grupach badanych zaobserwowano po treningu zwiększenie się zdolności poznawczych, poprawę nastroju i jakości życia. Potwierdza to przydatność wdrażania tej formy interwencji u osób starszych. Stwierdzono pozytywny wpływ treningu ruchowo-poznawczego z czujnikiem Kinect na zmniejszenie ryzyka upadków w grupie zagrożonej rozwojem zespołu słabości (zmniejszyło się ryzyko upadków w skali Tinetti). Wskazuje to na konieczność szybkiego wdrożenia profilaktyki przeciwapadkowej u osób starszych przed rozwinięciem się pełnoobjawowego zespołu słabości. Pacjenci dobrze ocenili jakość przeprowadzonego programu. Najwyżej jakość programu oceniły osoby z grupy *healthy*, co wskazuje na konieczność dalszych badań nad programem rehabilitacji dopasowanym do potrzeb osób z *frailty*. Ponieważ interwencje w postaci gier ruchowych dla osób starszych z zespołem słabości są nowym obszarem badań, potrzebne są dalsze badania celem porównania skuteczności tej formy interwencji z innymi metodami leczenia.

Abstract

Frailty syndrome increases the susceptibility of the elderly to deterioration of general health, functional fitness and independence. It increases the risk of institutionalization, disability and it is the main cause of death in the elderly, which is an important problem in modern geriatrics. The incidence of frailty increases with age – in Caucasians it is about 10.7% in people over 65 years of age and 25% in people over 85 years of age. One of the most common definitions of frailty was created by Linda Fried et al. and is based on the 5 components of frailty: muscle weakness, slow gait speed, unintentional weight loss, fatigue, and reduced physical activity. In turn, the frailty model proposed by Rockwood assumes the accumulation of deficits (from symptoms, e.g. hearing loss or depressed mood, to various diseases, such as dementia, to abnormalities in laboratory tests and problems with everyday activities) that can occur with age and together they can be included in the Frailty Index (FI). A higher FI is associated with an increased risk of death. Frailty syndrome is a dynamic process, because functional disorders are extended over time and can potentially be reversed. According to the latest scientific reports, frailty syndrome therapy should be comprehensive, and the first-line treatment should include a multi-component physical activity program with a component of strength training and exercises for balance. The multidimensionality of the needs of people with frailty syndrome is a challenge for the selection of an appropriate rehabilitation program. A new area of research in the rehabilitation of people with frailty syndrome are exergames, which are relatively easy for the elderly and enable simultaneous physical training and cognitive skills training. The aim of the research presented in this paper was to evaluate motor and cognitive training with a Kinect sensor, using a fall prevention device (Activlife) on the functional and cognitive abilities of patients with frailty syndrome and those at risk of its development.

The following research questions were formulated:

1. Does the motor and cognitive training with the use of the Kinect sensor bring measurable benefits to patients with frailty syndrome?
2. Does the motor and cognitive training with the use of the Kinect sensor bring greater benefits to patients diagnosed with frailty compared to patients at risk of developing this syndrome (pre-frailty) and patients without this syndrome?
3. What is the assessment of motor and cognitive training using Kinect technology in the study group of patients 65+ with frailty syndrome and at risk of developing this syndrome?
4. Is Kinect rehabilitation more beneficial for women or men with frailty?

5. Does higher education affect better results after training with the use of the Kinect sensor?

The study was conducted in 90 patients (26 men, 64 women) aged 65–89 who volunteered for a rehabilitation program. The diagnosis of frailty was based on the Linda Fried criteria. This scale includes 5 criteria: unintentional weight loss of a minimum of 4.5 kg or 5% of body weight in the last year, decrease in muscle strength (assessed by measuring grip strength using a dynamometer), subjective feeling of exhaustion (assessed using the *Center Depression Scale for Epidemiologic Studies Depression Scale* – CES-D), slowed gait and reduced physical activity. Within the study group, 3 subgroups were distinguished: patients with frailty syndrome – frailty (24 people), patients at risk of its occurrence pre-frailty (33 people), patients without frailty syndrome – healthy (33 people). Frailty was diagnosed on the basis of the above criteria, according to the Fried scale (at least 3 out of 5 criteria). People who fulfilled 1 or 2 of the above criteria were qualified to the pre-frailty group, and to the healthy group – none of the above criteria. In all patients qualified for the study, the following tests were performed: ADL (*Activities of Daily Living*), IADL (*Instrumental Activities of Daily Living*), CES-D (*Center for Epidemiologic Studies Depression Scale*), GDS (*Yesavage Geriatric Depression Rating Scale*), VES-13 questionnaire (*Vulnerable Elders Survey-13*), MoCA (*Montreal Cognitive Rating Scale*), Tinetti balance and gait scale, SF-36 quality of life questionnaire and Fullerton test. Each participant also had anthropometric measurements – height, weight, BMI, arm circumference. In addition, body fat and muscle mass were measured using the InBody body composition measuring device. Muscle strength was measured using a hand dynamometer. Then, a 6-week standardized training program (endurance training, general development training with elements of resistance exercises and balance exercises as well as cognitive skills exercises – memory and visual-spatial orientation) was carried out with the use of the Activlife device. The subjects exercised under the supervision of an instructor for 30 minutes twice a week for a period of 6 weeks. After completion of the training program, comprehensive geriatric assessment tests were performed again and the quality of the exercises performed was assessed using an original questionnaire.

The analysis of the results showed, above all, a decrease in the severity of the frailty syndrome in the study group. Physical training changed 3 out of 5 components of frailty: walking speed, muscle strength and subjective feeling of exhaustion. The greatest benefits from Kinect sensor rehabilitation were achieved by patients with pre-frailty and frailty syndrome. Rehabilitation with the use of the Kinect sensor resulted in greater benefits for women than men in the frailty group. There was no relationship between the level of education and the benefits

of training in any of the study groups. In all study groups, an increase in cognitive abilities, mood and quality of life was observed after the training. This confirms the usefulness of implementing of such form of the intervention in older people. A positive effect of motor and cognitive training with the Kinect sensor on reducing the risk of falls in the group at risk of developing frailty syndrome was found. This indicates the need for rapid implementation of fall prevention in the elderly before the development of a fully symptomatic frailty syndrome. Patients rated the quality of the program well. The highest quality of the program was rated by people from the healthy group, which indicates the need for further research on a rehabilitation program tailored to the needs of frailty people. Since exercise game interventions for frail elderly people are a new area of research, more research is needed to compare the effectiveness of this form of intervention with other methods of treatment.