

# EXERGAMES JAKO METODA AKTYWIZACJI OSÓB STARSZYCH

## EXERGAMES AS A METHOD OF STIMULATION TO PHYSICAL ACTIVITY FOR THE ELDERLY PEOPLE

Dorota Sobczak

Studium doktoranckie Akademii Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu

### STRESZCZENIE

Jednym z kluczowych elementów warunkującym pomyślny przebieg procesu starzenia się jest systematyczna aktywność fizyczna. Spośród podstawowych barier ograniczających udział ludzi starszych w regularnym wysiłku wymienia się: niewystarczający poziom bezpieczeństwa programów rehabilitacyjnych i treningowych, brak dostępu do wymaganego sprzętu i urządzeń, brak partnera do ćwiczeń, strach przed urazem oraz brak pozytywnego bodźcowania. *Exergame* to interaktywna gra (np. wideo), która daje możliwość podjęcia aktywności ruchowej. Aplikacje te ze względu na wyeliminowanie znacznej części wspomnianych wcześniej barier z powodzeniem stosowane są w aktywizacji seniorów, zarówno w wymiarze fizycznym, jak i umysłowym. *Exergames* wbrew pozorom i błędnym przekonaniom są powszechnie dostępne, relatywnie tanie, a przy tym pozwalają w bezpiecznym domowym zaciszu na indywidualne dostosowanie ich parametrów do potrzeb i możliwości osoby starszej.

W pracy omówiono istotę oraz główne cele stosowania *exergames* w aktywizacji osób starszych. Zaprezentowano opisany w literaturze czteropozomowy model ich oddziaływań na organizm człowieka, przedstawiono pozytywne i negatywne aspekty stosowania metody z punktu widzenia osoby starszej. Zreferowano wyniki badań dostępne w literaturze przedmiotu, ze szczególnym uwzględnieniem korzyści zdrowotnych pozyskiwanych przez pacjenta. Zwrócono uwagę na różnorodność dostępnych aplikacji dla osób starszych, finalnie zaprezentowano zadania i wyzwania na przyszłość, które winny wyznaczać kierunek dalszego rozwoju *exergames*.

SŁOWA KLUCZOWE: *exergames*, osoby starsze, aktywność fizyczna.

### ABSTRACT

One of the key elements of successful aging is participation in regular physical activity. The main factors limiting the participation of older people in regular exercises are: the insufficient level of training safety and rehabilitation programmes, inaccessibility to the required equipment and facilities, lack of the exercise partner, fear of an injury and lack of positive stimulation. Exergame is a combination of interactive game (eg. video) and physical activity. Due to the elimination of a significant part of the aforementioned barriers, these applications are successfully used in stimulation of both mental and physical activity of the elderly people. In spite of appearances and misconceptions, exergames are widely available, relatively cheap, and at the same time allow for an individual adjustment of their parameters to the needs and abilities of elderly people in the safe domesticity.

The paper discusses the essence and the main objectives of application of exergames in active aging. The four-level model of impacts of exergames on the human body described in the literature and the main positive and negative aspects of application of the method from the point of view of an elderly person were presented. The results of the research available in the literature, with particular emphasis on the health benefits obtained by the patient, were referred. The attention was paid to the variety of applications available for the elderly and finally, the tasks and challenges for the future which should determine the direction of further development of exergames were presented.

KEYWORDS: exergames, elderly people, physical activity.

### Wstęp

Powszechna informatyzacja i cyfryzacja ostatnimi czasy niewątpliwie przyczyniły się do popularyzacji gier komputerowych. Od lat tworzone z myślą o najmłodszych użytkownikach, coraz częściej projektowane są z przeznaczeniem dla osób dorosłych oraz starszych, z uwzględnieniem specyfiki ich potrzeb oraz upodobań. Aplikacje te, określane terminem *serious games* (SG), stanowią syntezę tradycyjnych gier komputerowych oraz zadań i celów do osiągnięcia, które zawsze mają wartość nadrzędną w stosunku do tematyki i fabuły gry. SG nie

służą wyłącznie zapewnieniu rozrywki, stanowią jedynie pretekst do osiągnięcia istotnych celów i realizacji zadań z zakresu edukacji, biznesu, inżynierii czy też szeroko rozumianej opieki zdrowotnej [1–3].

Jedną z form SG są *exergames* – interaktywne gry stwarzające możliwość podjęcia aktywności fizycznej [3, 4]. Nazywane niekiedy aktywnymi grami wideo [5], *exergames* definiowane są jako cyfrowe gry, w których osiągany wynik w największym stopniu determinowany jest przez wysiłek fizyczny w nie włożony, a kompleksowa aktywizacja sfery fizycznej użytkownika uważana

jest za działanie priorytetowe [6]. Obecnie *exergaming* stanowi coraz popularniejszą alternatywę w stosunku do klasycznych metod realizacji zaleceń dotyczących codziennej aktywności fizycznej [5].

### Zasada działania *exergames*

Zaletą metody aktywizacji seniorów poprzez *exergames* jest jej stosunkowo łatwa dostępność oraz niewygórowane wymagania sprzętowe umożliwiające realizację podstawowych sesji np. w domu. Poza konsolą służącą odtwarzaniu aplikacji oraz elementami jej wyposażenia, jak np. czujnik ruchu i kontroler ruchu, kluczowy komponent stanowi odbiornik telewizyjny z możliwością podłączenia tejże konsoli. Kamery, czujniki ruchu i siły dokonują pomiarów parametrów ruchu użytkownika lub użytkowników, integrują pozyskane informacje i kontrolują przebieg gry [1, 3, 7]. Niektóre platformy poza czujnikiem ruchu i bezprzewodowym kontrolerem ruchu zawierającym system detekcji ruchu wyposażone są w akcelerometr reagujący na zmiany prędkości, kierunku i przyspieszenia ruchu w trzech płaszczyznach. Dzięki temu osoba ćwicząca uzyskuje natychmiastowe sprzężenie zwrotne widoczne na ekranie telewizora, które umożliwia jej korektę położenia ciała w przestrzeni w czasie rzeczywistym oraz poprawne wykonanie ruchu [7, 8]. Sposób prezentacji informacji zwrotnej powinien być indywidualnie dostosowany do preferencji użytkownika. Negatywne sprzężenie zwrotne występujące w sytuacji niedokładnego odwzorowywania ćwiczeń przez osoby ćwiczące, spowodowanego najczęściej ograniczeniami strukturalnymi oraz funkcjonalnymi, może wywołać u nich frustrację [9].

### Czteropoziomowy model oddziaływań na ciało człowieka

Coraz powszechniejsze postrzeganie *exergamingu* jako alternatywnego środka wspomagającego drogę seniorów ku aktywnej starości [10] w konsekwencji stworzyło konieczność oszacowania wydatku energetycznego oraz opracowania wytycznych zawierających rekomendacje dotyczące korzyści zdrowotnych wynikających z regularnego uczestnictwa w sesjach ćwiczeniowych. W badaniach [5] dowiedziono, że wydatek energetyczny u starszych osób uczestniczących w *exergames* jest niższy niż u seniorów poddanych treningowi na bieżni, niemniej jednak intensywność wysiłku podczas sesji *exergame* w ramach rekomendowanej dziennej dawki aerobowego wysiłku fizycznego jest wystarczająca. Ilość wydatkowanej energii w głównej mierze oprócz rodzaju wysiłku i jego intensywności zależna jest od wykorzystanych w grze urządzeń i przyborów [1].

Wpływ *exergames* na organizm ludzki nie ogranicza się jednak jedynie do zmian o charakterze czysto czyn-

nościowym. Wielokierunkowy charakter oddziaływań *exergames* na ciało człowieka szczegółowo opisali Mueller i wsp. [6], wyróżniając cztery główne poziomy:

- poziom odpowiedzi fizjologicznej organizmu (*responding body*) – jest wyrazem wewnętrznych zmian fizjologicznych zachodzących w organizmie pod wpływem wysiłku, obejmujących m.in. wzrost częstotliwości rytmu serca, przyspieszenie oddechu, wzmożoną potliwość oraz utratę wagi, przyrost masy mięśniowej, regenerację uszkodzonych tkanek jako efekt odległy. Odpowiedź fizjologiczna nie musi być konsekwencją ruchu;
- poziom aktywności ruchowej (*moving body*) – jest ściśle związany z funkcją ruchu w aspekcie czasowym i przestrzennym, determinowany jest m.in. przez takie parametry ruchu jak intensywność, ciągłość, różnorodność. Obejmuje również czucie kinestetyczne (propriocepcję) ruchu;
- poziom interakcji środowiskowych (*sensing body*) – oznacza dokonywaną przez uczestnika gry percepcję otoczenia i ewentualnych sprzętów sportowych lub rekwizytów służących kreowaniu i kształtowaniu aktywności fizycznej;
- poziom interakcji socjalnych (*relating body*) – obejmuje mnogość relacji uczestnika łączących go ze współgraczem, przeciwnikiem czy też widownią, będących niejednokrotnie kluczowym czynnikiem motywacyjnym do podjęcia i kontynuacji uczestnictwa w aktywności fizycznej.

Wielowymiarowość i wielokierunkowość oddziaływań *exergames* na organizm człowieka wiążą się przede wszystkim z koniecznością intensyfikacji wydatkowania energii, zwiększenia siły mięśniowej i podstawowej kontroli motorycznej podczas uczestnictwa w sesjach. Progres stanu wiedzy dotyczącej zdrowia, poprawa jakości interakcji socjalnych oraz komunikacji czy też wzrost motywacji i efektywności działań zależnych od woli oraz stanu emocjonalnego stanowią pozytywny, odległy efekt [1].

### Możliwości zastosowania *exergames*

Bez wątpienia jednym z kluczowych elementów warunkujących pomyślny przebieg procesu starzenia się jest regularna aktywność fizyczna [11, 12]. Wielowymiarowy, dobroczynny wpływ wysiłku fizycznego na zdrowie człowieka [3, 13] dla wielu seniorów nie jest czynnikiem dostatecznie motywującym do jego regularnego podejmowania. Skutkiem tego kierowane do nich programy promocji zdrowia nie odnoszą oczekiwanego sukcesu [14–16]. W literaturze przedmiotu spośród podstawowych barier ograniczających udział ludzi starszych w regularnej aktywności fizycznej wymienia się niewystarczający poziom bezpieczeństwa programów, brak

dostępu do wymaganego sprzętu i urządzeń, brak partnera do ćwiczeń, strach przed urazem oraz brak pozytywnego bodźcowania [4, 14, 15]. Natomiast jednym z częstszych powodów rezygnacji osób starszych z ćwiczeń fizycznych jest ich monotoność, mało atrakcyjna forma oraz znudzenie [17].

Na świecie zdrowotny aspekt *exergames* wykorzystywany jest powszechnie w ośrodkach dla seniorów w celu aktywizacji mieszkańców tych ośrodków [18]. Osoby starsze za szczególnie przyjemną formę aktywności uważają taniec [16, 19, 20]. Klasyczna forma tańca bywa jednak nieprzystępna ze względu na brak sposobności, warunków lokalowych, partnera czy też trudności z dostosowaniem swojego planu dnia do sztywnych ram godzinowych zajęć zorganizowanych [19, 20]. Przeprowadzona analiza wykazała, że osoby starsze, zwłaszcza kobiety, odczuwają dotkliwy brak tej formy aktywności, wręcz tęsknotę za nią [20].

Aplikacje taneczne bazują na naturalnych wzorcach ruchowych prezentowanych przez seniorów w rzeczywistości. Do cech charakterystycznych stylu tanecznego właściwego osobom starszym należą: elementy klasycznego stylu tańca, prosta i powtarzająca się choreografia wymagająca drobnych, płynnych kroków, możliwość tańca z innymi osobami oraz klaskania [19]. Istotnym jest fakt, że przez osoby starsze uczestniczące w zajęciach tanecznych taniec traktowany jest jako forma ćwiczeń fizycznych mających korzystny wpływ na zdrowie [20].

Jednym z przykładów gry tanecznej jest aplikacja *Dance Dance Revolution* wyposażona w interaktywną matę taneczną. Ćwiczenie polega na wykonywaniu kroków w szybkim tempie we wskazanym kierunku w odpowiedzi na losowo prezentowany wizualny bodziec. Wymierny wskaźnik monitorujący postępy pacjenta stanowi czas reakcji na polecenie i jego wykonania, odsetek poprawnie wykonanych zadań oraz zadań niewykonanych w ogóle. Aplikacja wymaga od użytkownika kontroli ciała w ruchu podobnej do tej, która zachodzi w momencie wykonywania czynności zapobiegających upadkom [21], wymaga również dostosowania się do tempa muzyki i ewentualnego partnera [6]. Za sprawą tych walorów aplikacja umożliwia skuteczną aktywizację seniorów w zaciszu ich domu, zmniejszając przy tym ryzyko upadków wśród osób starszych. Uproszczona, zmodyfikowana forma gry z powodzeniem może być wykorzystywana przez osoby starsze powyżej 70. r.ż. [21].

Innym przykładem gry tanecznej jest aplikacja *Dance Along*, która została zaprojektowana nie tylko w celu aktywizacji fizycznej seniorów, ale przede wszystkim dla wsparcia i wzmocnienia pozytywnych więzi społecznych. Aplikacja bardzo dobrze sprawdza się w do-

mach kultury, domach opieki, w osiedlowych salach czy szkołach. Umożliwia uczestnikowi wybór sceny tanecznej ze znanego lub lubianego przez siebie filmu bądź musicalu. Następnie scena ta wyświetlana jest na wielkoformatowym ekranie, a dodatkowo za pomocą projektora prezentowany jest na parkiecie graficzny układ kroków podpowiadający użytkownikom kierunek tańca oraz ułożenie stóp w poszczególnych sekwencjach tanecznych. Zadaniem seniora jest odtworzenie sceny filmowej, wzorując się na ruchach tanecznych aktora [20]. Zaobserwowano, że taniec dostarcza rozrywki w równej mierze seniorowi wykonującemu zadanie, jak i zaangażowanej publiczności dopingującej tancerza [16, 20]. Starsze osoby niezdolne do długotrwałego przebywania w pozycji stojącej, mobilnie ograniczone, mogą odbywać sesje *exergames* w pozycji siedzącej, nawet w fotelu [7, 21]. Niektóre systemy umożliwiają programowanie własnej choreografii tanecznej lub zestawu ćwiczeń, a następnie wymianę aplikacji pomiędzy użytkownikami [7].

Jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla zdrowia i życia osób starszych stanowią upadki oraz ich powikłania. Czynnikiem ryzyka predysponującym do upadków jest zmniejszenie siły i elastyczności mięśni spowodowane brakiem aktywności fizycznej, spotęgowane siedzącym stylem życia [23]. Testy i kwestionariusze mające na celu ocenę ryzyka upadków najczęściej przeprowadzane są po raz pierwszy dopiero po wystąpieniu incydentu, a sporadyczność ich wykonywania czyni je mniej skutecznymi w wychwytywaniu nagłych, potencjalnie groźnych zmian [19]. Postęp technologiczny pozwala na wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości w pracy z osobami starszymi, u których występują zaburzenia równowagi. W celach kształtowania równowagi oraz prewencji upadków wśród osób starszych zaprojektowano aplikacje, w których najważniejszy element stanowi sprzężenie zwrotne [24].

Badania ruchów oscylacyjnych pacjentów balansujących na platformie typu *wobble board* wykazały największą amplitudę tych ruchów w sytuacji, gdy sprzężenie zwrotne nie występowało w ogóle. Istotnie statystycznie mniejszą amplitudę wychyleń ośrodka równowagi odnotowano w przypadku zastosowania wzrokowego sprzężenia zwrotnego w postaci ścieżki wychyleń środka równowagi obserwowanej przez pacjentów na ekranie oraz sprzężenia zwrotnego stanowiącego element fabuły *exergame*. Zadaniem seniora balansującego na platformie było przemieszczanie balonów wyświetlanych na ekranie z jednej strony na drugą, zachowując równowagę. Poza pozytywnym oddziaływaniem sprzężenia zwrotnego na poczucie równowagi u pacjenta *exergame* wymagała większego wysiłku fizycznego oraz sprawiała użytkownikom większą radość niż trening nie-

wsparty wizualnym sprzężeniem zwrotnym [25]. Innym sposobem wzmocnienia sprzężenia zwrotnego w treningach równowagi prowadzonych na matach sensorycznych jest symulacja gry w tenisa stołowego [26]. Z kolei system *Dance! Don't Fall* zapewnia sprzężenie zwrotne w postaci odtwarzania na ekranie ruchów wykonywanych przez ćwiczącą osobę w czasie rzeczywistym, a ponadto oblicza ryzyko upadku, porównując sposób wykonania ruchu przez seniora ze wzorcem ruchu e-instruktora [19].

Problematyką zaburzeń równowagi u osób starszych zajęli się także Maayan i wsp. [8]. Celem pracy autorów była weryfikacja, na ile bezpieczne i użyteczne w treningu równowagi osób starszych jest stosowanie *exergames*. Badania pilotażowe objęły grupę 7 osób w średnim wieku 84 lat z zaburzeniami równowagi. Zadaniem pacjentów było uczestnictwo przynajmniej w trzech 30-minutowych sesjach *exergames* w tygodniu przez 3 miesiące; sesje obejmowały cztery gry: *basic step*, *soccer heading*, *ski slalom* oraz *table tilt*. Dla poprawy bezpieczeństwa ćwiczących dwie gry poddano odpowiedniej modyfikacji. Pacjenci wzięli udział średnio w 50 sesjach, na zakończenie których deklarowali wysoki poziom zadowolenia z udziału w *exergames*, odczuwali poprawę równowagi w wykonywaniu czynności dnia codziennego, a także wyrazili chęć kontynuacji gier z wnukami. Poprawie równowagi mierzonej skalą *Berg Balance Scores* towarzyszył wzrost średniej prędkości chodu, niemniej jednak zbyt mała pod względem liczebności grupa badawcza oraz brak grupy kontrolnej stanowią o niskiej wartości naukowej przeprowadzonej analizy. Autorzy pracy wskazują na *exergaming* jako na relatywnie tanią metodę aplikacji treningu równowagi u osób starszych, jednocześnie sugerują jednak, że czynnikami ograniczającymi szerokie rozpowszechnienie programów treningowych bazujących na wirtualnej rzeczywistości i wykorzystujących sprzężenie zwrotne są stosunkowo wysokie koszty gier oraz ich mała dostępność.

*Exergames* mogą symulować takie aktywności sportowe jak tenis czy bowling. W rzeczywistych warunkach starsi pacjenci niejednokrotnie nie są zdolni do wzięcia udziału w aktywnościach tego typu. Uczestnictwo w komputerowo symulowanych sportach angażuje seniorów fizycznie i mentalnie, a umiejętność korzystania z najnowszych technologii daje im poczucie świadomości nadążania za tempem współczesnych czasów [4]. Sohnsmeier i wsp. [27] poddali badaniom grupę 40 seniorów powyżej 70. r.ż. Przez 6 tygodni (dwa razy w tygodniu przez 20 minut) uczestniczyli oni w treningach gry w kręgle odbywających się w formie *exergame*. Po zakończonym cyklu ćwiczeń odnotowano istotny statystycznie wzrost siły mięśni czworogłowych w porównaniu z grupą kontrolną – niećwiczącą. Autorzy

z jednej strony zwracają uwagę na wysoki poziom akceptacji stosowanych metod przez uczestników, z drugiej podkreślają, że *exergames* wymagają od uczestnika dużego wysiłku i są obciążone ryzykiem wystąpienia kontuzji [9]. Wirtualna gra w kręgle z powodzeniem może być wykorzystana także w treningu równowagi osób starszych z zaburzeniami równowagi, obciążonych ryzykiem upadków [24].

Gry ćwiczebne nie zawsze mają pożądany wpływ na sferę fizyczną osób starszych. Wollersheim i wsp. [4] zbadali wpływ fizycznych i psychospołecznych aspektów *exergamingu* u 11 starszych kobiet w średnim wieku 73,5 roku. Uczestniczki objęto 6-tygodniowym treningiem, na który składały się dwie sesje tygodniowo, trwające średnio 51 minut każda. Kobiety ćwiczyły indywidualnie lub w grupach do 4 osób, mając do wyboru tenis stołowy, golf, bowling, szermierkę, łucznicstwo, boks, frisbee, tenis ziemny oraz kolarstwo. Większość pacjentek zdecydowała się na grę w pozycji siedzącej ze względu na niewystarczający poziom mobilności lub pod wpływem sugestii współuczestniczek. Dane ilościowe pozyskane z akcelerometrów wykazały, że w badanej grupie trening nie dał znaczących efektów w aspekcie fizycznym. Analiza wyników jakościowych ujawniła, że pomimo trudności z zaznajomieniem się z zastosowaną technologią, poczucia skrępowania i konieczności ciągłego zewnętrznego pozytywnego bodźcowania ze strony zespołu badawczego uczestniczkom towarzyszyły pozytywne emocje związane z radością z zabawy, podjęciem się wyzwania oraz poczuciem dobrostanu psychicznego i społecznego.

Badań wpływu uczestnictwa w sesjach ćwiczebnych *exergames* na objawy depresji subsyndromalnej (SSD) podjęli się Rosenderg i wsp. [28]. W przeprowadzonych przez autorów badaniach pacjenci brali udział w pięciu grach: tenis, bowling, koszykówka, golf i boks. Wykazano, że 12-tygodniowy trening odbywający się trzy razy w tygodniu przez 35 minut wpływa korzystnie na przebieg choroby, ograniczając występowanie objawów, ponadto przyczynia się do poprawy zdolności kognitywnych oraz jakości życia w aspekcie zdrowia psychicznego. Nie potwierdzono natomiast korzystnego wpływu *exergames* na jakość życia w aspekcie zdrowia fizycznego.

Randomizowane badania kliniczne dotyczące wpływu *exergames* na zdolności kognitywne osób starszych przeprowadzili Anderson-Hanley i wsp. [29]. W analizie udział wzięło 79 pacjentów losowo przydzielonych do kohort treningowych. Pacjenci przypisani do grupy badawczej pięć razy w tygodniu przez 3 miesiące uczestniczyli w *exergame cybercycling*, w której jazda na rowerze stacjonarnym została wzbogacona o elementy projekcji wirtualnej rzeczywistości. Pozostałych pacjentów włączono do grupy kontrolnej, która w tym

samym okresie poddana została klasycznemu treningowi na ergometrach rowerowych. Po zakończeniu cyklu ćwiczeń u pacjentów uczestniczących w *exergame* odnotowano większą poprawę funkcji poznawczych w stosunku do grupy kontrolnej. Ponadto, w porównaniu do pacjentów trenowanych metodą klasyczną, w grupie badawczej wykryto znacząco wyższe średnie stężenie neurotropowego czynnika pochodzenia mózgowego (BDNF) świadczącego o zwiększonej neuroplastyczności mózgu. Z przeprowadzonych badań autorzy wynioskowali, że jednoczesowa aktywizacja fizyczna i stymulacja kognitywna za pomocą projekcji wirtualnej rzeczywistości w większym stopniu niż u pacjentów niepoddanych tej technice zapobiega występowaniu łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych.

Wśród *exergames* dostępne są także aplikacje aktywizujące seniorów poprzez klasyczne ćwiczenia gimnastyczne prezentowane przez interaktywnego instruktora w uproszczonej, bezpiecznej dla pacjenta formie. Zadaniem uczestnika jest poprawne odtworzenie ruchów w rytm muzyki dobranej według upodobań. Czujniki kontrolujące ruchy użytkownika na bieżąco monitorują położenie ciała, a ćwiczący uzyskuje informację zwrotną o tym, w jakim stopniu ćwiczenie zostało wykonane poprawnie. Ocena poprawności wykonania ruchu nie polega na jego przyrównaniu do wzorca prezentowanego przez instruktora, a na odniesieniu się do indywidualnych możliwości użytkownika i monitorowaniu jego postępów. Dzięki temu starsza osoba pozostaje zmotywowana i zainteresowana kontynuacją ćwiczeń [7].

### Zalecenia i perspektywy rozwojowe

Pragmatyzm w postrzeganiu rzeczywistości przez osoby starsze istotnie przekłada się na akceptację i adaptację do najnowszych technologii. Jeżeli nie dostarczają one seniorom innych benefitów poza rozrywką, istnieje małe prawdopodobieństwo zaangażowania osób starszych w poznanie tychże technologii. Świadomość korzyści zdrowotnych i społecznych jest jednym z kluczowych czynników motywujących i zachęcających seniorów do adaptacji i korzystania z najnowszych technologii. Starsze osoby wykazują żywe zainteresowanie *exergames* i chęć uczestnictwa w nich, jeśli dzięki temu mogą osiągnąć korzyści, zwłaszcza zdrowotne [22, 30]. Badania wykazały [10], że łatwa obsługa aplikacji, poza pozyskiwanymi benefitami terapeutycznymi, jest główną determinantą stanowiącą o satysfakcji z partycypacji w ćwiczeniach. Czynniki te predestynują użytkowników-seniorów do trwałych zmian behawioralnych, przejawiających się chęcią regularnego uczestnictwa w aktywności fizycznej.

Kluczowym aspektem skutecznego stosowania *exergames* w aktywizacji osób starszych wydaje się być

zatem zaznajomienie seniorów z technologią oraz efektywna nauka obsługi aplikacji. Technologia ta winna być prosta, intuicyjna, łatwa do opanowania i powszechnie dostępna [2, 19, 20, 22]. Aplikacje przeznaczone dla osób starszych powinny uwzględniać nie tylko ich ograniczenia w sferze fizycznej, ale również w sferze kognitywnej oraz ze strony narządów zmysłów, a także brak doświadczenia w korzystaniu z klasycznych gier komputerowych [2]. Łatwość obsługi aplikacji, zamiłowanie z dzieciństwa do określonej aktywności, indywidualne cechy charakteru, osobowości oraz doświadczenia – te z przeszłości i obecne – stanowią o preferencjach seniorów do poszczególnych gier. Wątpliwości nie wzbudza fakt, że indywidualne podejście do potrzeb i wymagań starszego użytkownika niejednokrotnie decyduje o skuteczności realizowanych programów [1, 7, 22]. Dlatego tak istotną zaletą gier jest również możliwość wyboru pożądanej dyscypliny sportu i jej zmiany w każdej chwili, a w przypadku gier tanecznych możliwość wyboru lubianych utworów muzycznych oraz poziomu trudności [16, 19, 20].

Osoby starsze korzystające z *exergames* zwracają uwagę przede wszystkim na proste i jasne zasady punktowania umożliwiające kontrolę swoich postępów. Możliwość nieustannego zdobywania punktów pełni niezwykle istotną, motywującą do gry funkcję [8]. W sytuacji przydzielenia uczestnikowi nieadekwatnie niskiej do włożonego wysiłku ilości punktów bardzo ważną rolę pozytywnego wzmocnienia przypisuje się opiekunowi nadzorującemu. We wskazanych przypadkach należy rozważyć rezygnację z punktowania postępów pacjenta [19]. Za problematyczne według starszych pacjentów uważane są gry o zbyt szybkim tempie przebiegu i niejasno określonych celach do osiągnięcia. Z kolei dla osób niewystarczająco zmotywowanych doskonałą zachętą do uczestnictwa w *exergames* będą stanowiły wnuki. Badania wykazały, że większość seniorów z chęcią aktywnie towarzyszy swoim pociechom w grach [8, 22]. *Exergames* mogą również stanowić skuteczną motywację dla starszych osób, zwłaszcza kobiet, do podejmowania aktywności fizycznej oraz walki z problemem izolacji [4].

Seniorzy postrzegają *exergaming* jako ciekawe i przyjemne przeżycie, wielu pacjentów po zakończeniu programu deklaruje chęć kontynuacji ćwiczeń. Gry uznawane są ponadto za bezpieczną metodę aktywizacji ze względu na niskie ryzyko upadków i urazów, co wzmacnia poczucie pewności i zaufania osób starszych do wykonywanych ćwiczeń. Jego zaburzenie najczęściej powodowane jest odczuwaniem przez pacjenta bólu (np. pochodzenia zwyrodnieniowego), poczuciem zmęczenia, a nawet niską ilością punktów zdobytych w rozgrywce [9]. Stąd niezwykle istotne znaczenie ma

indywidualizacja obciążenia (intensywności wysiłku), dostosowanie aktywności do możliwości funkcjonalnych i strukturalnych pacjenta oraz wspomniane wcześniej pozytywne bodźcowanie poprzez nagradzanie punktami.

Reasumując: przyszły rozwój koncepcji SG, w tym także *exergames*, powinien zmierzać w kierunku [1]:

- opracowania koncepcji gier dostosowanych do konkretnych grup docelowych (np. osoby starsze z lub bez konkretnych zaburzeń sensomotorycznych),
- realizacji większej ilości randomizowanych badań i tworzenia na ich podstawie złotych standardów,
- poszukiwania odpowiedniej efektywnej dawki prewencyjnej oraz terapeutycznej,
- poszukiwania odpowiednich parametrów aplikacyjnych opartych na solidnych naukowych podstawach. Ponadto kluczowym dla regularnej partycypacji osób starszych w *exergames* wydaje się być poszukiwanie skutecznych metod wsparcia długoterminowej motywacji i zaangażowania.

## Podsumowanie

W ostatnich latach *exergames* zdobyły popularność w obszarze aktywizacji osób starszych, umożliwiając seniorom realizację ćwiczeń fizycznych w atrakcyjnej formie. Poza aktywizacją ruchową gry stymulują funkcje kognitywne, łagodzą i opóźniają procesy demencyjne. Stale poszerzająca się gama produktów (również w Polsce) umożliwia indywidualny dobór aplikacji w zależności od poziomu sprawności fizycznej i umysłowej seniora, preferencji osoby starszej do poszczególnych form aktywności czy też aktualnego nastroju. Holistyczny charakter oddziaływań *exergames* na organizm osoby starszej wywołuje kaskadę korzystnych zmian w aspekcie poprawy zdolności motorycznych, funkcji psychicznych, a nawet stanu klinicznego w wybranych jednostkach chorobowych. Wciąż jednak niewystarczająca ilość dotychczas przeprowadzonych randomizowanych badań nie pozwala na opracowanie tzw. złotych standardów dotyczących zaleceń, przeciwwskazań i dawkowania poszczególnych form *exergames*.

## Piśmiennictwo

1. Wiemeyer J, Kliem A. Serious games in prevention and rehabilitation—a new panacea for elderly people? *Eur Rev Aging Phys Act.* 2012; 9: 41–50.
2. Fua K, Gupta S, Pautler D, et al. Designing serious games for elders, Proceedings of the 8th International Conference on the Foundations of Digital Games, Greece, Crete, 2013, [http://www.fdg2013.org/program/papers/paper38\\_fua\\_et al.pdf](http://www.fdg2013.org/program/papers/paper38_fua_et al.pdf).
3. Omholt KA, Wærstad M. Exercise games. W: Exercise games for elderly people. Norway, Trondheim: Norwegian University of Science and Technology; 2013. 23–30.

4. Wollersheim D, Merkes M, Shields N, et al. Physical and psychosocial effects of Wii Video Game use among older women. *Int J Emerg Technol Soc.* 2010; 8 (2): 85–98.
5. Graves LE, Ridgers ND, Williams K, et al. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *J Phys Act Health.* 2010, 7 (3): 393–401.
6. Mueller F, Edge D., Vetere F, et al. Designing sports: a framework for exertion games. W: CHI '11 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Canada, Vancouver, 2011.
7. Senger J, Wälisch T, John M, et al. Serious gaming: Enhancing the quality of life among the elderly through play with the multimedia platform SilverGame, Germany, Berlin.
8. Agmon M, Perry CK, Phelan E, et al. Pilot study of Wii Fit Exergames to improve balance in older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2011; 34: 161–167.
9. Chao Y, Scherer YK, Wu Y, et al. The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. *Geriatr Nurs.* 2013; 34: 377–382.
10. Theng YL, Teo PF, Truc PH. Investigating sociability and affective responses of elderly users through digitally-mediated exercises: A case of the Nintendo Wii. W: Human-computer Interaction, IFIP Advances in Information and Communication Technology. 2010; 332: 152–162.
11. Gass GC, Gass EM. Is exercise the “Wonder Drug” for older individuals? *Eur Rev Aging Phys Act.* 2004; 1: 4–17.
12. Hollmann W, Strüder H. The biological basis of physical performance and trainability of different motor demands in the elderly. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2004; 1: 35–48.
13. Vogel T, Brechat PH, Lepretre PM, et al. Health benefits of physical activity in older patients: a review. *Int J Clin Pract.* 2009; 63 (2): 303–320.
14. Shephard RJ. Activity, physical activity and aging. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2004; 1: 18–25.
15. Van der Bij AK, Laurant MGH, Wensing M. Effectiveness of physical activity interventions for older adults: a review. *Am J Prev Med.* 2002; 22 (2): 120–133.
16. Studenski S, Perera S, Hile E, et al. Interactive video dance games for healthy older adults. *J Nutr Health Aging.* 2010; 14 (10): 850–852.
17. Resnick B, Spellbring AM. Understanding what motivates older adults to exercise. *J Gerontol Nurs.* 2000; 26 (3): 34–42.
18. Lange BS, Requejo P, Flynn SM, et al. The potential of virtual reality and gaming to assist successful aging with disability. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2010; 21 (2): 339–356.
19. Kerwin M, Nunes F, Silva PA. Dance! Don't Fall – preventing falls and promoting exercise at home. *Stud Health Technol Inform.* 2012; 177: 254–259.
20. Keyani P, Hsieh G, Mutlu B, et al. DanceAlong: supporting positive social exchange and exercise for the elderly through dance. W: CHI '05 Extended abstracts on Human Factors in Computing Systems, USA, New York, 2005.
21. Smith ST, Sherrington C, Studenski S. A novel Dance Dance Revolution (DDR) system for in-home training of stepping ability: basic parameters of system use by older adults. *Br J Sports Med.* 2011; 45: 441–445.
22. Shubert TE. The use of commercial health video games to promote physical activity in older adults. *Ann Longterm Care.* 2010; 18: 27–32.
23. Falls among older adults: An overview. Centers for Disease Control and Prevention, 2013, <http://www.cdc.gov/HomeandRecreationalSafety/Falls/adultfalls.html>.
24. Clark R, Kraemer T. Clinical use of Nintendo Wii™ Bowling Simulation to decrease fall risk in an elderly resident of

- a nursing home: A case report. *J Geriatr Phys Ther.* 2009; 32(4): 174–180.
25. Lamoth CJ, Alingh R, Caljouw SR. Exergaming for elderly: effects of different types of game feedback on performance of a balance task. *Stud Health Technol Inform.* 2012; 181: 103–107.
  26. Heiden E, Lajoie Y. Games-based biofeedback training and the attentional demands of balance in older adult. *Aging Clin Exp Res.* 2010; 22(5–6): 1–7.
  27. Sohnsmeier J, Gilbrich H, Weisser B. Effect of a six-week intervention with an activity-promoting video game on isometric muscle strength in elderly subjects. *Int J Comp Sci Sport.* 2010; 9: 75–79.
  28. Rosenberg D, Depp CA, Vahia IV, et al. Exergames for sub-syndromal depression in older adults: A pilot study of a novel intervention. *Am J Geriatr Psych.* 2010; 18(3): 221–226.
  29. Anderson-Hanley C, Arciero PJ, Brickman AM, et al. Exergaming and older adult cognition. A cluster randomized clinical trial. *Am J Prev Med.* 2012; 42(2): 109–119.
  30. McLaughlin A, Gandy M, Allaire J. Putting fun into video games for older adults. *Quart Hum Factors App.* 2012; 20: 13–22.

Artykuł przyjęty do redakcji: 27.06.2014  
Artykuł przyjęty do publikacji: 30.08.2014

Źródło finansowania: Praca nie jest finansowana z żadnego źródła.  
Konflikt interesów: Autor deklaruje brak konfliktu interesów.

**Adres do korespondencji:**

Dorota Sobczak  
ul. Królowej Jadwigi 27/39  
61-871 Poznań  
tel.: 61 8355083  
e-mail: dorota\_sobczak@op.pl  
Studium doktoranckie Akademii Wychowania Fizycznego  
w Poznaniu