

Jacek POLECHOŃSKI¹, Magdalena GŁOWACKA¹, Artur FREDYK¹, Piotr POLECHOŃSKI², Katarzyna NOWAKOWSKA-LIPIEC³, Katarzyna JOCHYMCZYK-WOŹNIAK³

¹Instytut Nauk o Sporcie, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

²Wydział Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

³Katedra Biomechatroniki, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska, Zabrze

OCENA DOKŁADNOŚCI ODWZOROWANIA RUCHÓW ORAZ MOŻLIWOŚCI UCZENIA SIĘ UKŁADU TANECZNEGO PRZEZ TANCERKI PROFESJONALNE I STUDENTKI PODCZAS UPRAWIANIA AKTYWNEJ GRY WIDEO

Streszczenie: Celem pracy jest ocena dokładności odwzorowania ruchów tanecznych oraz możliwości uczenia się układu tanecznego przez tancerki profesjonalne i studentki Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach (AWF) podczas uprawiania aktywnej gry wideo. Przebadano 13 tancerek zawodowych Teatru Rozrywki w Chorzowie oraz 28 studentek AWF. Dokładność odwzorowania ruchów oraz możliwości uczenia się układu tanecznego oceniano za pomocą systemu Kinect współpracującego z konsolą Xbox 360 i interaktywnej tanecznej gry wideo. Osoby badane podczas kolejnych prób uczyły się ruchów tanecznych demonstrowanych przez wirtualnego nauczyciela. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że jakość odwzorowania układu zależy zarówno od doświadczenia tanecznego badanych kobiet, jak i liczby wykonanych powtórzeń. Tancerki profesjonalne znacznie dokładniej niż studentki AWF wykonywały nowopoznane akty ruchowe. Uczestniczki badań w kolejnych próbach precyzyjniej odzwierciedlały układy taneczne, co może świadczyć o możliwości efektywnego uczenia się ruchów tanecznych z wykorzystaniem aktywnej gry wideo.

Słowa kluczowe: taniec, aktywne gry wideo, AVG, nauczanie umiejętności ruchowych

1. WSTĘP

Aktywne gry wideo (ang. active video games – AVGs) postrzegane są, w odróżnieniu od typowych gier komputerowych, raczej pozytywnie. Wielu autorów dostrzega potencjał, korzyści i możliwości wykorzystania tej formy rozrywki w szerokokorozumianej kulturze fizycznej. Dlatego AVGs stały się w ostatnich latach przedmiotem badań i publikacji specjalistów z zakresu wychowania fizycznego, fizjoterapii i promocji zdrowia [2,7,8,20,27,30,32,33,37].

Jednym z powodów zainteresowania tego typu grami wśród osób zajmujących się aktywnością fizyczną i zdrowiem jest stosunkowo duże obciążenie wysiłkowe, jakie towarzyszy rozrywce przed ekranem monitora. Z przeprowadzonych w ostatnim czasie badań wynika, że intensywność wysiłku fizycznego podczas AVGs kształtuje się często na średnim lub wysokim poziomie [12,21,24,26,28,29]. Należy zaznaczyć, że zgodnie z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) i Amerykańskiego Stowarzyszenia Medycyny Sportowej (ACSM) tego typu wysiłki fizyczne uznaje się za prozdrowotne [6,39]. W związku z tym coraz więcej autorów zwraca uwagę na możliwości wykorzystania AVGs do promowania zachowań zdrowotnych, w tym regularnej aktywności fizycznej.

Ponadto, za uznaniem AVGs jako korzystnej formy wysiłku fizycznego świadczą wyniki wielu badań, wskazujących na pozytywny ich wpływ na poprawę stanu zdrowia i sprawności użytkowników [3,5,13,16,19]. Zaobserwowano także, że dzięki wysokiej ocenie atrakcyjności gier tego typu, gracze są w stanie wykonywać dłużej aktywność fizyczną w formie interaktywnej, w porównaniu z klasyczną, co może przekładać się na bardziej skuteczny trening [13]. Prowadzone są również badania w zakresie efektywności AVGs w profilaktyce wtórnej [35], m.in. u osób po udarze [10], chorych na depresję [14], stwardnienie rozsiane [22], a także nowotwory [11].

Pojawiają się także doniesienia o pozytywnym wpływie aktywnych gier wideo na niektóre zdolności motoryczne. Agmon i wsp. [1] wykazali, że systematycznie uprawianie aktywnej gry wideo Wii Fit przez osoby starsze wpływa na znaczną poprawę ich równowagi. Pichierri i wsp. [23] zaobserwowali natomiast u osób w starszym wieku poprawę parametrów chodu po trwającym cztery miesiące programie treningowym z wykorzystaniem interaktywnych gier tanecznych. Z badań innych autorów wynika, że nawet stosunkowo krótki trening (około 2 tygodnie) z wykorzystaniem AVGs zmniejsza ryzyko upadku u osób starszych [38]. Badnia Su i wsp. [36] wskazują natomiast, że równowagę dynamiczną w krótkim okresie czasu (6 tygodni) mogą również poprawić młode osoby (20-30 lat) grając 3 razy w tygodniu po 20 min. na konsoli Xbox Kinect. Smith i wsp. [34] wyrażają przekonanie, że interaktywne gry taneczne mogą być tanią domową metodą treningową. Podejmowane są również próby wykorzystania aktywnych gier wideo w diagnostyce zdolności motorycznych. Gry komputerowe sterowane ruchem ciała oparte są na podobnych założeniach, co testy oceniające sprawność motoryczną. Dotyczy to przede wszystkim testów badających koordynację ruchową. Zarówno w garach, jak i testach chodzi o to, aby wykazując się sprawnością motoryczną i uzyskać jak najlepszy wynik. Powodzeniem zakończyły się próby oceny przydatności aktywnych gier wideo do oceny zdolności rytmizacji i szybkości reakcji [30,31].

Jednymi z pierwszych AVGs były interaktywne taneczne gry wideo, które początkowo polegały na stawianiu stóp na panelach specjalnej maty lub platformy w rytm muzyki i zgodnie z przemieszczającymi się na ekranie monitora symbolami (strzałkami). Obecnie gry taneczne można użytkować z popularnymi konsolami (Xbox, PlayStation, Nintendo), które umożliwiają nie tylko aktywną rozrywkę, ale dostarczają również informacji zwrotnej o jakości wykonywanych ruchów. Według Lin [15] tego typu gry uwydatniają intuicyjne ruchy taneczne. Należy więc założyć, że umożliwiają one uczenie się umiejętności i układów tanecznych, o różnym stopniu trudności technicznej.

Celem pracy jest ocena dokładności odwzorowania ruchów tanecznych oraz możliwości uczenia się układu tanecznego przez tancerki profesjonalne i studentki AWF podczas uprawiania aktywnej gry wideo. Realizując cel pracy próbowano odpowiedzieć na pytanie badawcze:

Czy doświadczone tancerki będą dokładniej odwzorowywać ruchy taneczne niż nie będące tancerkami studentki AWF?

Czy badane kobiety w kolejnych próbach (grach tanecznych) będą osiągały istotnie lepsze wyniki w porównaniu do pierwszej próby (pierwszej gry)?

2. MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

Przebadano 13 tancerek zawodowych Teatru Rozrywki w Chorzowie (wiek – $28,2 \pm 7,7$ lat, wysokość ciała – $169,1 \pm 3,5$ cm, ciężar ciała – $55,7 \pm 3,3$ kg, wskaźnik BMI – $19,5 \pm 0,8$ kg/m², staż taneczny – $16,92 \pm 7,4$ lat) oraz 28 studentek Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach (wiek – $21,8 \pm 1,1$ lat, wysokość ciała – $167,3 \pm 6,1$ cm, ciężar ciała – $59,3 \pm 5,9$ kg, wskaźnik BMI – $21,2 \pm 1,3$ kg/m²).

Dokładność odwzorowania ruchów oraz możliwości efektywnego uczenia się układu tanecznego oceniano dzięki wykorzystaniu systemu Kinect współpracującego z konsolą Xbox 360 i interaktywnej tanecznej gry wideo Dance Central. Osoby badane podczas trzech kolejnych interaktywnych gier wykonywały trzy razy ten sam układ taneczny do utworu Lady Gaga „Just Dance” (tryb „perform it”, poziom trudności – „easy”, czas trwania 2,5 min.), ucząc się ruchów tanecznych demonstrowanych przez wirtualnego nauczyciela (rys. 1). Wykonywane przez uczestniczki badań ruchy taneczne były rejestrowane za pomocą czujnika Kinect i przetwarzane oraz analizowane przez konsolę pod względem ich podobieństwa z prezentowanym na ekranie wzorcem ruchowym. Za dokładnie odtwarzane ruchy taneczne badane otrzymywały punkty, które po zsumowaniu dawały rezultat końcowy w grze. Żadna z badanych kobiet nie miała wcześniej doświadczeń z wykorzystaną w badaniach grą. Przed rozpoczęciem testów wszystkie uczestniczki zostały zapoznane z celem badania, jego przebiegiem, a także planowanym wykorzystaniem rezultatów. Upewniono się również, że żadna z badanych kobiet nie miała wcześniej doświadczeń z wykorzystaną w badaniach grą. Przed rozpoczęciem prób wszystkie studentki zostały zapoznane z systemem Kinect oraz obsługą konsoli Xbox 360 i interaktywnej tanecznej gry wideo Dance Central.



Rys. 1. Tancerka ucząca się ruchów tanecznych przy wykorzystaniu interaktywnej gry Dance Central (źródło własne)

Do analiz statystycznych wykorzystano program komputerowy Statistica (wersja 13). Wyliczono średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, oraz różnice między wynikami uzyskanymi w poszczególnych próbach. Normalność rozkładu szacowano testem Shapiro-Wilka. Do oceny istotności statystycznej różnic pomiędzy wynikami zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji, którą uzupełniono testami post-hoc NIR.

3. WYNIKI

Z przeprowadzonej analizy wariancji wynika, że istotny wpływ na jakość odwzorowania układu tanecznego ma zarówno liczba powtórzeń gry wideo ($F=5,048$, $p<0,008$), jaki i doświadczenie taneczne badanych ($F=110,321$, $p<0,001$). Nie zachodzi natomiast interakcja między oboma czynnikami (tab. 1).

Tabela 1. Analiza wariancji zmian dokładności odwzorowania układu tanecznego podczas AVG w zależności od liczby powtórzeń gry i doświadczenia tanecznego badanych kobiet

	SS	df	MS	F	p
Doświadczenie taneczne (1)	310037	1	310037	110,321	0,001
Liczba powtórzeń gry (2)	28370	2	14185	5,048	0,008
(1)*(2)	4134	2	2067	0,736	0,481

SS – suma kwadratów, df – stopnie swobody, MS – średni kwadrat, F – wartość statystyki F, p – poziom istotności statystycznej

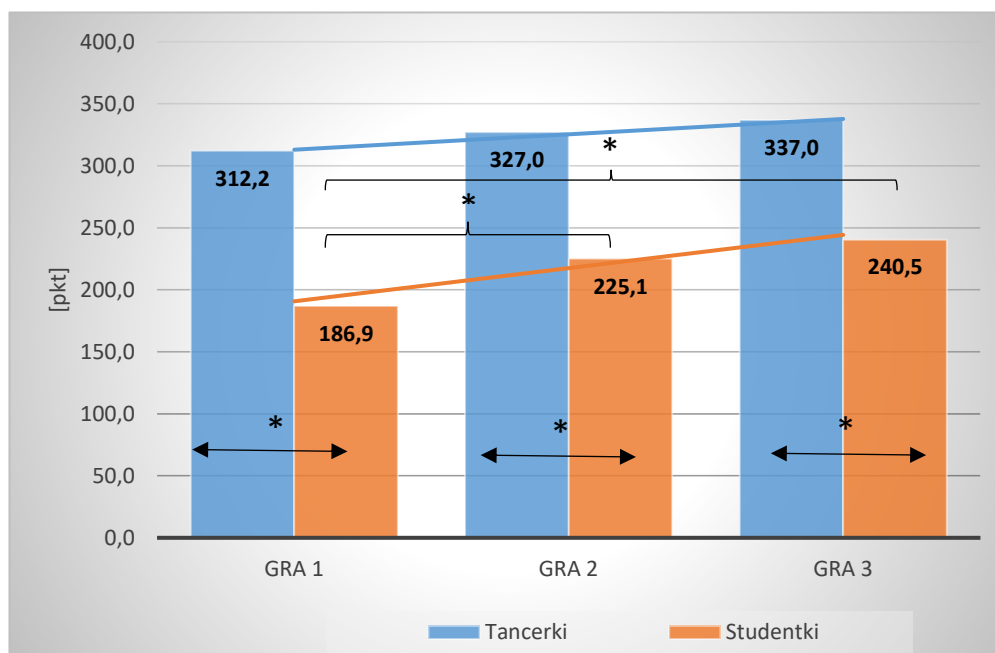
Jak wynika z ryc. 2 we wszystkich próbach tancerki dominowały nad studentkami pod względem liczby zdobytych punktów w czasie gry. Na podstawie analizy post-hoc można stwierdzić, iż były to znamienne statystycznie różnice (tab. 2).

Zarówno tancerki, jak i studentki w kolejnych próbach wypadały lepiej, czyli dokładniej odwzorowywały wykonywany układ (rys. 2). Porównując jednak liczbę uzyskanych punktów w następujących po sobie grach, nie zawsze uwidaczniają się istotne różnice. W przypadku studentek znamienne statystycznie różnice zaobserwowano pomiędzy pierwszą i drugą (38,2 pkt) oraz pierwszą i trzecią grą (53,6 pkt). Między drugą i trzecią próbą różnica wynosiła 15,4 pkt, jednak nie była znamienne statystycznie. Tancerki poprawiły swój wynik o 14,9 pkt w drugiej grze, a w trzeciej zwiększyły go jeszcze o dodatkowe 9,9 pkt, czyli w sumie poprawiły się o 24,9 pkt. Jednak mimo to stwierdzone różnice okazały się nieistotne statystycznie (rys. 2, tab. 2 i 3).

Tabela 2. Testy post-hoc dla analizy wariancji zmian dokładności odwzorowania układu tanecznego podczas AVG w zależności od liczby powtórzeń gry i doświadczenia tanecznego badanych kobiet

Kolejne powtórzenia gry	Doświadczenie taneczne	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
1	Studentki {1}					
	Tancerki {2}	0,001				
2	Studentki {3}	0,008	0,001			
	Tancerki {4}	0,001	0,476	0,001		
3	Studentki {5}	0,001	0,001	0,279	0,001	
	Tancerki {6}	0,001	0,235	0,001	0,634	0,001

Wyniki istotne statystycznie oznaczono pogrubioną czcionką



Rys. 2. Porównanie dokładności odwzorowania układu tanecznego przez tancerki i studentki AWF podczas kolejnych powtórzeń AVG, * – różnica istotna statystycznie

Tabela 1. Liczba i różnice punktów uzyskanych w kolejnych grach tanecznych przez uczestniczki badań

	Gra ($\bar{x} \pm SD$)			Różnica		
	I	II	III	d_1	d_2	d_3
Studentki AWF	186,9±60,3	225,1±65,6	240,5±55,2	-38,2*	-15,4	-53,6*
Tancerki profesjonalne	312,2±32,2	327,0±32,2	337,0±24,7	-14,9	-9,9	-24,9

Legenda: d_1 – różnica między grą I i II, d_2 – różnica między grą II i III, d_3 – różnica między grą I i III, * – różnica istotna statystycznie

4. PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania ujawniły interesujące zależności. Wykazano, że jakość odwzorowania układu tanecznego podczas uprawiania interaktywnej gry tanecznej Dance Central zależy zarówno od doświadczenia tanecznego badanych kobiet, jaki i liczby wykonanych powtórzeń.

Z analizy rezultatów przeprowadzonych badań bardzo jasno wynika, że tancerki profesjonalne znacznie dokładniej niż studentki AWF wykonują nowy układ taneczny demonstrowany przez wirtualnego instruktora. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że żadna z badanych kobiet nie miała wcześniej doświadczeń z wykorzystaną w badaniach grą. Łatwość przyswajania i odtwarzania nowych ruchów tanecznych przez tancerki jest zapewne wynikiem wieloletnich treningów, podczas których stale uczą się one nowych złożonych aktów ruchowych. Poprawne wykonanie nowego układu tanecznego zależy również niewątpliwie w dużej mierze od poczucia rytmu. Z badań własnych wykonanych z udziałem tancerzy wynika, że charakteryzują się oni wysokim poziomem rytmizacji [25,31].

W każdym, z trzech następujących po sobie powtórzeń układu studentki i tancerki uzyskiwały większą liczbę punktów. Uzyskanie przez badane lepszych wyników w kolejnych próbach w porównaniu do pierwszej próby świadczy o tym, że ich ruchy w mniejszym stopniu odbiegały od demonstrowanego przez wirtualnego instruktora wzorca, czyli były wykonywane coraz bardziej precyzyjnie. Można więc przyjąć, że dzięki interaktywnej grze

Dance Central następowało uczenie się układu tanecznego. Oczywiście na tej podstawie nie można wyciągać zbyt daleko idących wniosków dotyczących złożonego procesu nauczania umiejętności ruchowych. Uzyskanie pełnego obrazu możliwości wykorzystania interaktywnej tanecznej gry wideo Dance Central i technologii Kinect do uczenia ruchów tanecznych wymagałoby podjęcia badań związanych z oceną szybkości i trwałości uczenia się, gdyż obok efektywności są to podstawowe wykładniki tego procesu. Uzyskane wyniki wydają się jednak zachęcające do podejmowania podobnych, ale bardziej szczegółowych badań.

Argumentem przemawiającym za wykorzystaniem AVGs w procesie nauczania umiejętności ruchowych, włączając w to techniki taneczne, jest atrakcyjność tej formy rozrywki i motywacja jaka towarzyszy interaktywnym grom sterowanym ruchami ciała. Dotychczas opublikowane doniesienia naukowe potwierdzają znaczny poziom przyjemności w trakcie różnych AVGs [17,18]. Zaobserwowano również, że dzięki wysokiej ocenie atrakcyjności gier tego typu, gracze są w stanie wykonywać dłużej aktywność fizyczną w formie interaktywnej, w porównaniu z klasyczną [13], co może mieć znaczenie w podczas zdobywania nowych umiejętności ruchowych. Z badań Epstein i wsp. [4] wynika, że interaktywne gry taneczne motywują dzieci do podejmowania wysiłku fizycznego, co jest zapewne konsekwencją naturalnej fascynacji młodego pokolenia wirtualnym światem. Natomiast badania Inzitari [9] dowodzą, że podobne odczucia towarzyszą osobom dorosłym, które podjęły się uprawiania tej formy aktywności fizycznej podczas eksperymentu badawczego.

Technologia umożliwiająca korzystanie z interaktywnych gier sterowanych ruchami ciała permanentnie ewoluuje. Powstają coraz nowocześniejsze i doskonalsze programy i urządzenia peryferyjne. Wszystko wskazuje na to, że w niedalekiej przyszłości konsole i współpracujące z nimi kontrolery umożliwią bardzo precyzyjne sterowanie gramami. Wtedy możliwości zastosowania AVGs staną się jeszcze większe. Wydaje się, że duży potencjał w tej kwestii niesie ze sobą dynamicznie rozwijająca się technologia zanurzeniowej wirtualnej rzeczywistości (ang. immersive virtual reality - IVR), w której użytkownik zostaje odcięty od bodźców wzrokowych i dźwiękowych rzeczywistego środowiska, a zamiast nich odbiera przestrzenny obraz, dźwięk, a nawet wrażenia dotykowe symulowanego świata. Zwarzywszy na to, że technologie związane z AVGs dynamicznie się rozwijają zasadnym wydają się dalsze badania dotyczące tej nowej formy aktywności fizycznej w kontekście ewentualnych możliwości nauczania umiejętności ruchowych.

5. WNIOSKI

1. Jakość odwzorowania układu tanecznego podczas interaktywnej gry tanecznej Dance Central zależy zarówno od doświadczenia tanecznego badanych kobiet, jak i liczby wykonanych powtórzeń.
2. Tancerki profesjonalne znacznie dokładniej niż studentki AWF wykonują układ taneczny demonstrowany przez wirtualnego instruktora. Łatwość przyswajania i odtwarzania nowych ruchów tanecznych przez tancerki jest zapewne wynikiem wieloletnich treningów, podczas których stale uczą się nowych złożonych aktów ruchowych oraz ich wysokiego poziomu poczucia rytmu.
3. Zarówno tancerki profesjonalne, jak i studentki AWF w kolejnych próbach precyzyjniej wykonują układ taneczny, co może świadczyć o możliwości efektywnego uczenia się ruchów tanecznych z wykorzystaniem interaktywnej tanecznej gry wideo. Uzyskanie pełnego obrazu możliwości wykorzystania tego typu oprogramowania i technologii w procesie nauczania ruchów tanecznych wymaga jednak podjęcia dalszych badań związanych z oceną szybkości i trwałości uczenia się.

LITERATURA

- [1]Agmon M., Perry C.K., Phelan E., Demiris G., Nguyen H.Q.: A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults, *J. Geriatr. Phys. Ther.*, 34, 2011, 161–167.
- [2]Biddiss E., Irwin J.: Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review, *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 164, 2010, 664–672.
- [3]Chuang L.Y., Hung H.Y., Huang C.J., Chang Y.K., Hung T.M.: A 3-month intervention of Dance Dance Revolution improves interference control in elderly females: a preliminary investigation, *Exp. Brain Res.*, 233, 2015, 1181–1188.
- [4]Epstein L.H., Beecher M.D., Graf J.L., Roemmich J.N.: Choice of interactive dance and bicycle games in overweight and nonoverweight youth, *Ann. Behav. Med.*, 33, 2007, 124–131.
- [5]González C.S., Gómez N., Navarro V., Cairós M., Quirce C., Toledo P., Marrero-Gordillo M.: Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities, *Comput. Hum. Behav.*, 55, 2016, 529–551.
- [6]Haskell W.L., Lee I.M., Pate R.R., Powell K.E., Blair S.N., Franklin B.A., Macera C.A., Heath G.W., Thompson P.D., Bauman A.: Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, *Circulation*, 116, 2007, 1081.
- [7]Hayes E., Silberman L.: Incorporating video games into physical education, *J. Phys. Educ. Recreat. Dance*, 78, 2007, 18–24.
- [8]Howcroft J., Klejman S., Fehlings D., Wright V., Zabjek K., Andrysek J., Biddiss E.: Active video game play in children with cerebral palsy: potential for physical activity promotion and rehabilitation therapies, *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 93, 2012, 1448–1456.
- [9]Inzitari M., Greenlee A., Hess R., Perera S., Studenski S.A.: Attitudes of postmenopausal women toward interactive video dance for exercise, *J. Womens Health*, 18, 2009, 1239–1243.
- [10] Kafri M., Myslinski M.J., Gade V.K., Deutsch J.E.: Energy expenditure and exercise intensity of interactive video gaming in individuals poststroke, *Neurorehabil. Neural Repair.*, 28, 2014, 56–65.
- [11] Kauhanen L., Järvelä L., Lähteenmäki P.M., Arola M., Heinonen O.J., Axelin A., Lilius J., Vahlberg T., Salanterä S.: Active video games to promote physical activity in children with cancer: a randomized clinical trial with follow-up, *BMC Pediatr.*, 14, 2014, 94.
- [12] Konarska A., Pawlik A., Polechoński J.: Intensywność wysiłku fizycznego podczas wybranych aktywnych gier video w wirtualnej rzeczywistości z wykorzystaniem wielokierunkowej bieżni - badania pilotarżowe, [w:] Wysoczański T. (red.): Nauka, badania i doniesienia naukowe: cz. 1, Nauki przyrodnicze i medyczne. Idea Knowledge Future, Świebodzice, 2019, 178–187.
- [13] Kraft J.A., Russell W.D., Bowman T.A., Selsor C.W. Foster G.D.: Heart rate and perceived exertion during self-selected intensities for exergaming compared to traditional exercise in college-age participants, *J. Strength Cond. Res.*, 25, 2011, 1736–1742.
- [14] Li J., Theng Y.L., Foo S.: Effect of exergames on depression: a systematic review and meta-analysis, *Cyberpsychology Behav. Soc. Netw.*, 19, 2016, 34–42.
- [15] Lin J.H.: “Just Dance”: The effects of exergame feedback and controller use on physical activity and psychological outcomes, *Games Health J.*, 4, 2015, 183–189.
- [16] Lyons E.J., Tate D.F., Komoski S.E., Carr P.M., Ward D.S.: Novel approaches to obesity prevention: effects of game enjoyment and game type on energy expenditure in active video games, SAGE Publications, 2012.
- [17] Lyons E.J., Tate D.F., Ward D.S., Bowling J.M., Ribisl K.M., Kalyararaman S.: Energy expenditure and enjoyment during video game play: differences by game type, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 43, 2011, 1987.

- [18] Lyons E.J., Tate D.F., Ward D.S., Ribisl K.M., Bowling J.M., Kalyanaraman S., Engagement, enjoyment, and energy expenditure during active video game play, *Health Psychol.*, 33, 2014, 174.
- [19] Mejia-Downs A., Fruth S.J., Clifford A., Hine S., Huckstep J., Merkel H., Wilkinson H., Yoder J.: A preliminary exploration of the effects of a 6-week interactive video dance exercise program in an adult population, *Cardiopulm. Phys. Ther. J.*, 22, 2011, 5.
- [20] Miller C.A., Hayes D.M., Dye K., Johnson C., Meyers J.: Using the Nintendo Wii Fit and body weight support to improve aerobic capacity, balance, gait ability, and fear of falling: two case reports, *J. Geriatr. Phys. Ther.*, 35, 2012, 95–104.
- [21] Noah J.A., Spierer, D.K., Tachibana A., Bronner S.: Vigorous Energy Expenditure with a Dance Exer-game., *J. Exerc. Physiol. Online*, 14, 2011.
- [22] Palacios-Cena D., Ortiz-Gutierrez R.M., Buesa-Estellez A., Galan-Del-Rio F., Cachon J.P., Martinez-Piedrola R., Velarde-Garcia J.F., Cano-De-la-Cuerda R.: Multiple sclerosis patients' experiences in relation to the impact of the kinect virtual home-exercise programme: a qualitative study., *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 52, 2016, 347–355.
- [23] Pichierri G., Murer K., de Bruin E.D.: A cognitive-motor intervention using a dance video game to enhance foot placement accuracy and gait under dual task conditions in older adults: a randomized controlled trial, *BMC Geriatr.*, 12, 2012, 74.
- [24] Polechoński J., Dębska M., Dębski P.G.: Exergaming Can Be a Health-Related Aerobic Physical Activity, *BioMed Res. Int.*, 2019.
- [25] Polechonski J., Fredyk A., Ratuszyński J.: Wpływ uprawiania salsy na wybrane zdolności koordynacyjne, [w:] Fredyk A., Polechoński J. (red.): *Taniec i Sztuki Pokrewne w Nauce i Praktyce*. AWF, Katowice, 2016, 135–158.
- [26] Polechoński J, Groffik D, Zajac-Gawlak I., Machwic A.: Aktywność fizyczna podczas tanecznej gry komputerowej, *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*, 14, 2010, 171–181.
- [27] Polechoński J., Mynarski A.: Czy gry wideo mogą poprawiać sprawność fizyczną i leczyć?, *Przegląd Tech. Gaz. Inż.*, 6(7) ,2016, 26-29.
- [28] Polechoński J., Mynarski W., Garbaciak W., Fredyk A., Rozpara M., Nawrocka A.: Energy expenditure and intensity of interactive video dance games according to health recommendations, *Cent. Eur. J. Sport Sci. Med.*, 24, 2018, 35–43.
- [29] Polechoński J, Rozpara M., Niestrój-Jaworska M., Wodarski P., Jurkojč J.: Intensywność wysiłku fizycznego podczas wybranych aktywnych gier wideo na konsole Playstation i Xbox w kontekście korzyści prozdrowotnych, [w:] Polechoński J., Nawrocka A. (red.): *Aktywność fizyczna w promocji zdrowia - wybrane zagadnienia*. AWF, Katowice, 2018, 113–131.
- [30] Polechoński J, Tomik R., Dobias M.: Wykorzystanie gry wideo sterowanej ruchem do oceny szybkości reakcji dzieci w wieku 11–13 lat, *Rozpr. Nauk. Akad. Wych. Fiz. we Wrocławiu*, 44, 2014, 93–98.
- [31] Polechonski J., Zajac-Gawlak I., Groffik D.: Próba wykorzystania komputerowej gry tanecznej do porównania rytmizacji ruchów tancerzy „break dance” i studentów Wychowania Fizycznego, *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*, 12, 2008, 224-229.
- [32] Sandlund M.: Motion interactive games for children with motor disorders: Motivation, physical activity, and motor control, PhD Thesis, Umea a university, 2011.
- [33] Smallwood S.R., Morris M.M., Fallows S.J., Buckley J.P., Physiologic responses and energy expenditure of kinect active video game play in schoolchildren, *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 166, 2012, 1005–1009.
- [34] Smith S.T., Sherrington C., Studenski S., Schoene D., Lord S.R.: 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.*, 45, 2011, 441–445.
- [35] Staiano A.E, Flynn R.: Therapeutic uses of active videogames: a systematic review, *Games Health J.*, 3, 2014, 351–365.

- [36] Su H., Chang Y.K., Lin Y.J., Chu I.H.: Effects of training using an active video game on agility and balance., *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 55, 2015, 914–921.
- [37] Trout J., Christie B.: Interactive video games in physical education, *J. Phys. Educ. Recreat. Dance*, 78, 2007, 29–45.
- [38] Wei-Che T., Ru-Lan H., Effects of short-term active video game play on community adults: under International Classification of Functioning, Disability and Health consideration, *Chin. Med. J.*, 126, 2013, 2313–2319.
- [39] World Health Organization, *Global recommendations on physical activity for health*, Geneva, 2010.

ASSESSMENT OF REPETITION ACCURACY OF MOVEMENTS AND LEARNING POSSIBILITIES OF THE DANCE ARRANGEMENT BY PROFESSIONAL DANCERS AND STUDENTS DURING ACTIVE VIDEO GAMES PLAY

Abstract: The aim of this study is to assess the accuracy of repetition of dance movements and the possibilities of learning the dance arrangement by professional dancers and students of the Academy of Physical Education in Katowice (AWF) during an active video game. 13 professional dancers from the Rozrywka Theatre in Chorzów and 28 students of the AWF were examined. Accuracy of movement repetition and learning possibilities of the dance arrangement was assessed using the Kinect system cooperating with the Xbox 360 console and an interactive dance video game. The participants during the subsequent trials where learning dance moves demonstrated by a virtual teacher. The results of the tests showed that the quality of repetition of the arrangement depends both on the women's dance experience and the number of repetitions performed. Professional dancers performed new movement acts much more accurately than students. Participants in subsequent attempts more accurately reflected the dance arrangements. This may indicate the possibility of effective learning of dance moves using an active video game.