



Jacek Polechoński^{1,2*}, Rajmund Tomik¹, Maria Dobias¹

¹ AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. JERZEGO KUKUCZKI W KATOWICACH

² WYŻSZA SZKOŁA PLANOWANIA STRATEGICZNEGO W DĄBROWIE GÓRNICZEJ

WYKORZYSTANIE GRY WIDEO STEROWANEJ RUCHEM DO OCENY SZYBKości REAKCJI DZIECI W WIEKU 11–13 LAT

Abstract

Use of a motion-controlled video game to evaluate the reaction time
in children aged 11–13

Background. In recent years the breakthrough in the video game market has occurred due to the new motion-sensing devices, which require a wide range of limb movements or even the whole body movement. Because of these technical solutions the video games have become a peculiar form of physical activity. **Material and methods.** The aim of this work was to compare the results of a standard computer test which measures reaction time and a physical test which measures the ability of grasping the Dietrich's baton with the results obtained in "Super goalkeeper" – the motion-controlled video game for Xbox 360 Kinect. Thirty children attending Primary and Kindergarten schools No. 1 in Piekary Śląskie, Poland, aged 11–13 (the 5th and the 6th grade) took part in the experiment. **Results and conclusions.** In each trial, boys got higher results than girls. The results obtained in the motion-controlled video game "Super goalkeeper" correlated more strongly with the results of Dietrich's test than the results of the standard reaction time computer test. The study showed also that the motion-controlled game may be an alternative to the existing tests which measure reaction time.

Key words: the motion-controlled video games, movement computer game, reaction time, abilities of coordination

Słowa kluczowe: gry wideo sterowane ruchem, komputerowe gry ruchowe, szybkość reakcji, zdolności koordynacyjne

WPROWADZENIE

Wyniki badań ankietowych stylu życia dzieci szkół podstawowych, przeprowadzone w Polsce w ramach projektu HBSC (Health Behaviour in School-aged Children. WHO Collaborative Study), wykazały, że prawie połowa (46%) respondentów przeznaczą na granie w gry komputerowe lub na konsoli 2 i więcej godzin dziennie w dni szkolne. W weekendy odsetek dzieci w ten sposób spędzających czas wolny wzrasta aż do 67% (Mazur i Małkowska-Szcutnik 2011). Z reguły zachowania takie należą do sedentarnych, jednak w ostatnich latach dużą popularność zyskują gry wideo sterowane ruchem, które wymagają od użytkownika wykonywania ruchów globalnych, angażujących duże grupy mięśniowe.

Dostępne obecnie rozwiązania techniczne umożliwiają rejestrację czynności ruchowych gracza i „przenoszenie” ich na ekran monitora. Do najprostszych urządzeń tego typu można zaliczyć tzw. maty taneczne, które mogą współpracować z komputerem. Osoby grające mają za zadanie poruszać się, naciskając stopami wytyczone na macie pola zgodnie z rytmem odtwarzanego utworu muzycznego i wyświetlania się na monitorze symboli. Znacznie bardziej zaawansowane technicznie są konsole do gier ruchowych, których urządzenia wskazujące mogą rejestrować zarówno ruchy kończyn, jak i całego ciała. Spośród najbardziej dostępnych i najpopularniejszych konsoli wymienić należy: Wii firmy Nintendo, PlayStation 3 Move firmy Sony oraz urządzenie o nazwie Xbox 360 produkowane przez firmę Microsoft.

Dzięki takim urządzeniom gry wideo mogą stać się swoistą formą aktywności fizycznej, której intensywność może być sto-

* Autor korespondencyjny

sunkowo wysoka (Polechoński i wsp. 2010). Z badań, jakie przeprowadzili McDougall i Duncan (2008), wynika, że nawet krótkotrwałe codzienne granie w aktywne gry wideo na konsoli PlayStation może istotnie pomóc w osiągnięciu przez dzieci zalecanego poziomu aktywności fizycznej.

Hayes i Silberman (2007) twierdzą, że urządzenia do gier wideo bazujące na ruchu, takie jak Nintendo Wii, stają się coraz bardziej widoczne w wychowaniu fizycznym. Głównymi powodami, dla których nauczyciele wybierają tego typu technologie, jest to, że cieszą się one dużym zainteresowaniem uczniów, a co za tym idzie – motywują do aktywnego udziału w zajęciach (Dickey 2005). Ponadto, jak wskazują wyniki badań, które uzyskali Fogel i wsp. (2010) oraz Shayne i wsp. (2012), aktywność fizyczna podczas ruchowych gier komputerowych może być większa niż w czasie lekcji wychowania fizycznego, co potwierdzają również rezultaty badań własnych (Polechoński i wsp. 2010).

Gry wideo sterowane ruchem ciała oparte są na założeniach podobnych do założeń testów oceniających sprawność motoryczną. Dotyczy to przede wszystkim prób badających zdolności koordynacyjne. W grach wideo sterowanych ruchem i testach motorycznych chodzi o to, aby wykazując się sprawnością motoryczną, uzyskać jak najlepszy wynik. W związku z tym gry mogą być stosowane jako narzędzie diagnozujące poziom niektórych zdolności koordynacyjnych. Potwierdzają to wyniki badań własnych, podczas których autorzy wykorzystywali komputerową grę taneczną do pomiarów rytmizacji ruchu (Polechoński i wsp. 2008).

Punktacja w wielu ruchowych grach wideo uzależniona jest od natychmiastowej reakcji gracza na pojawiające się na ekranie bodźce wzrokowe. Dlatego wydaje się, że zdolnością koordynacyjną, którą można zdiagnozować dzięki ruchowym grom wideo jest szybkość reakcji. Raczek (2010) charakteryzuje ją jako zainicjowanie i wykonanie w jak najkrótszym czasie celowego działania ruchowego w odpowiedzi na określony sygnał, a zaangażowane w nie może być całe ciało lub jego część. Na podstawie przeprowadzonych badań Orosy-Fildes i Allan (1989) oraz

Yuji (1996) uważają, że gry komputerowe wpływają na poprawę czasu reakcji.

W niniejszej pracy autorzy podjęli próbę wykorzystania gry wideo sterowanej ruchem do oceny szybkości reakcji. Założono, że zastosowanie takiego narzędzia badawczego podczas oceny sprawności motorycznej dzieci i młodzieży ma przewagę nad wykorzystaniem konwencjonalnych testów motorycznych, ponieważ ze względu na atrakcyjność tego typu gier u badanych pojawia się silna motywacja do jak najlepszego wykonania próby.

CEL BADAŃ

Celem badań była ocena możliwości wykorzystania gry wideo sterowanej ruchem „Superbramkarz” do pomiaru szybkości reakcji dzieci w wieku szkolnym. Dokonano porównania wyników gry wideo z rezultatami standardowego testu komputerowego i testu szybkości reakcji Ditricha. Porównano również szybkość reakcji dziewcząt i chłopców w wieku 11–13 lat biorących udział w wymienionych testach.

Sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy istnieje istotna różnica w szybkości reakcji między dziewczętami i chłopcami w wieku 11–13 lat?

2. Czy występują silne korelacje między wynikami uzyskanymi podczas gry wideo sterowanej ruchem „Superbramkarz” oraz wybranymi testami oceniającymi szybkość reakcji?

3. Czy istnieją przesłanki do wykorzystywania komputerowej gry ruchowej „Superbramkarz” jako testu oceniającego szybkość reakcji?

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w Zespole Szkolno-Przedszkolnym nr 1 w Piekarach Śląskich. Objęto nimi trzydziestoosobową grupę uczniów (15 dziewcząt, 15 chłopców) klas V i VI (wiek: $12,13 \pm 0,73$). Przed włączeniem dzieci do grupy badanej dokonano

wstępnej selekcji. Aby uniknąć ewentualnego wpływu lateralizacji na wyniki badań, wybrano jedynie uczniów praworęcznych. Żadna z badanych osób nigdy wcześniej nie uczestniczyła w testach motorycznych stosowanych podczas badań.

Badanie składało się z trzech części. W pierwszej wykorzystano standardowy test komputerowy oceniający szybkość reakcji złożonej, który został opracowany przez Klocka i wsp. (2002). Test polegał na naciśnięciu odpowiednich klawiszy na klawiaturze komputera w momencie wyświetlania się na monitorze jasnych kwadratów. Próbę powtarzano dwa razy z przerwą trwającą 5 minut. Notowano czas lepszy z dwóch pomiarów. Przed wykonaniem badań właściwych każda osoba badana brała udział w teście próbnym.

W drugiej części zastosowano test szybkości reakcji Ditricha – chwyt pałeczki – opisywany między innymi przez Raczkę i wsp. (2002). Podczas testu badany siedział okrakiem na krześle twarzą do oparcia, na którym opierał przedramię (w połowie długości). Cztery palce ręki badanego były zwarte, a kciuk odwiedziony. Testujący trzymał łaskę o średnicy 1,5 cm i długości 50 cm, na której zaznaczona była podziałka centymetrowa. Dolny koniec łaski (początek skali) znajdował się na wysokości dolnej krawędzi dłoni badanego w odległości około 1 cm od niej. Testujący puszczał niespodziewanie łaskę po kilku sekundach. Zadaniem badanego było jak najszybsze zareagowanie na jej ruch i poprzez zaciśnięcie dłoni uchwycenie łaski. Mierzona była odległość od początku skali do miejsca chwytu (dolna krawędź dłoni). Opisaną procedurę każdy z badanych wykonał pięć razy, z czego dwa skrajne wyniki odrzucono. Z pozostałych prób obliczono średnią arytmetyczną.

Ostatnie pomiary szybkości reakcji wykonano, wykorzystując konsolę Xbox 360 firmy Microsoft. Urządzenie to wyposażone jest w czujnik ruchu o nazwie Kinect, który pozwala użytkownikowi na interakcję z konsolą bez konieczności używania kontrolera, poprzez interfejs odczytujący gesty wykonywane kończynami, całym ciałem i głosem. W skład tego urządzenia wchodzi dwie kamery, promiennik podczerwieni, cztery mikrofony kierunkowe, akcelerometr oraz

napęd umożliwiający kalibrację. Pierwsza z kamer wykorzystywana jest do przetwarzania obrazu wizyjnego (np. rozpoznawania twarzy) oraz nanoszenia kolorów i tekstur na obiekty wirtualne. Druga współpracuje z promiennikiem podczerwieni i służy do oceny głębi. Uzyskane w ten sposób informacje pozwalają odczytać na przykład sylwetkę człowieka i wykryć jego gestykulację. System umożliwia rejestrowanie ruchów całego ciała i za ich pośrednictwem kierowanie postaciami z gier.

Spśród zestawu gier „Kinect Sports” na konsolę Xbox 360 wybrano ruchową grę wideo o nazwie „Superbramkarz”. Przed rozpoczęciem badania omówiono instrukcję i zademonstrowano grę całej grupie badanej. Gra „Superbramkarz” polega na bronienu bramki i blokowaniu strzałów napastnika. Za skuteczne interwencje gracz otrzymywał kolejne punkty. Każda strata punktu wiązała się z utratą jednej z trzech szans. Badany, stojąc w wirtualnej bramce, musiał blokować rękami strzały, które niespodziewanie pojawiały się w różnych miejscach na ekranie monitora (ryc. 1). Im więcej strzałów zostało obronionych, tym lepszy wynik można było uzyskać. Z czasem prędkość poruszających się piłek zwiększała się. Przyjęto, że im lepszy okaże się wynik, tym lepsza będzie szybkość reakcji.

Motywytem wyboru przez autorów próby Ditricha i testu komputerowego jako narzędzi weryfikujących trafność gry „Superbramkarz” w ocenie szybkości reakcji była przede wszystkim duża ich dostępność i popularność. Pierwsza z wymienionych prób jest badaniem znanym i często stosowanym przez nauczycieli wychowania fizycznego oraz trenerów i możliwym do wykonania w wa-



Ryc. 1. Obraz z gry „Superbramkarz”

runkach szkolnych, druga stanowi typowy test laboratoryjny.

W pracy wykorzystano powszechnie stosowane metody statystyki opisowej. W celu określenia różnic między wynikami uzyskanymi w testach na szybkość reakcji przez dziewczęta i chłopców zastosowano test *t*-Studenta. Obliczono również współczynniki korelacji rang Spearmana występujące między wynikami poszczególnych testów. Podczas szacowania wielkości korelacji wykorzystano skalę proponowaną przez Lewickiego i wsp. (1998).

WYNIKI I DYSKUSJA

Z analizy badań wynika, że chłopcy dominują nad dziewczętami pod względem szybkości reakcji. We wszystkich przeprowadzonych próbach uzyskali oni lepsze wyniki (tab. 1). Statystycznie istotne różnice na korzyść chłopców uwidoczniły się jednak tylko w dwóch testach: komputerowym badaniu szybkości reakcji złożonej i podczas chwytu pałeczki Ditricha. W pierwszym z nich chłopcy uzyskiwali średnio o 0,1 s lepszy czas reakcji niż dziewczęta, natomiast w drugim średnia różnica wyników wynosiła 3,61 cm na korzyść chłopców. W przypadku ruchowej

gry wideo „Superbramkarz”, mimo przewagi chłopców o 8,89 pkt, nie zaobserwowano różnic statystycznie istotnych (tab. 1).

Należy podkreślić, że żadna z badanych osób nigdy wcześniej nie uczestniczyła w testach motorycznych wykorzystanych podczas badań oraz podobnych grach komputerowych.

Dominacja chłopców nad dziewczętami pod względem szybkości reakcji nie jest zaskoczeniem i potwierdza wyniki innych badań. Według Szopy i wsp. (1996) w wieku szkolnym występuje niewielkie zróżnicowanie dymorficzne tej zdolności na korzyść płci męskiej.

Aby ocenić możliwości wykorzystania komputerowej gry sterowanej ruchem „Superbramkarz” do pomiaru szybkości reakcji, zbadano współzależność poszczególnych testów. W tym celu wyliczono współczynniki korelacji rang Spearmana między wynikami uzyskanymi we wszystkich testach (tab. 2). W związku z tym, że głównym celem badań była ocena możliwości wykorzystania gry wideo sterowanej ruchem do pomiaru szybkości reakcji dzieci w wieku szkolnym, a nie uchwycenie różnic dymorficznych, podczas obliczania miar współzależności połączono wyniki uzyskane przez chłopców i dziewczęta.

Tab. 1. Wyniki testów oceniających szybkość reakcji dziewcząt i chłopców

Czas reakcji podczas testu komputerowego (s)					
dziewczęta		chłopcy		d	p
\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
0,62	0,13	0,52	0,08	0,10	0,02*
Chwyt pałeczki Ditricha (cm)					
dziewczęta		chłopcy		d	p
\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
25,61	4,06	22,00	3,54	3,61	0,01*
Wyniki uzyskane podczas ruchowej gry wideo „Superbramkarz” (pkt)					
dziewczęta		chłopcy		d	p
\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
48,67	27,07	57,55	26,37	-8,89	0,37

\bar{x} – średnia arytmetyczna, SD – odchylenie standardowe, d – różnica między średnimi, p – poziom istotności, * istotność na poziomie 0,05

Tab. 2. Współczynniki korelacji między poszczególnymi testami

	Komputerowy test szybkości reakcji	Ruchowa gra wideo „Superbramkarz”	Chwył pałeczki Ditricha
Komputerowy test szybkości reakcji	1		
Ruchowa gra wideo „Superbramkarz”	-0,31*	1	
Chwył pałeczki Ditricha	0,26**	-0,42*	1

* korelacja przeciętna, ** korelacja słaba

Słabą korelację ($\rho_{XY} = 0,26$) zaobserwowano między komputerowym testem na szybkość reakcji i próbą Ditricha. Przeciętną, ale statystycznie istotną zależność odnotowano natomiast, porównując ruchową grę wideo „Superbramkarz” z testem komputerowym ($\rho_{XY} = -0,31$) i chwytem pałeczki Ditricha ($\rho_{XY} = -0,42$).

To, że wyniki uzyskane podczas sterowanej ruchem gry wideo „Superbramkarz” korelują silniej z rezultatami próby Ditricha niż z wynikami otrzymanymi podczas typowego testu komputerowego oceniającego szybkość reakcji, wiąże się być może z zaangażowaniem większych grup mięśniowych w dwóch pierwszych próbach w porównaniu z testem komputerowym, który polegał jedynie na naciskaniu palcem klawiatury komputera.

Z przeprowadzonych badań wynika, że między testami, które powinny mierzyć tę samą zdolność motoryczną, nie występują wysokie korelacje. Według Raczkę i wsp. (2002), oceniając trafność testów, postuluje się dążenie do uzyskania współczynnika korelacji $\rho > 0,6$. Ci sami autorzy twierdzą jednak, że w przypadku zestawu testów za trafną uznaje się już próbę, gdy $\rho > 0,3$. Ponadto współczynniki trafności są niższe dla testów mierzących zdolności koordynacyjne w porównaniu ze współczynnikami trafności dla testów określających zdolności kondycyjne (Raczek i wsp. 2002).

Na uwagę zasługuje również to, że najmniejszą korelację stwierdzono między dwoma standardowymi testami na szybkość reakcji. Pojawia się więc wątpliwość, czy ocenianie testów badających koordynacyjne zdolności motoryczne powinno się opierać na określeniu trafności statystycznej, czyli ich porównywaniu z innymi testami, czy raczej na trafności teoretycznej (logicznej), która

zakłada, że pomiar wyraża wszystkie najistotniejsze symptomy interesującego (zdefiniowanego teoretycznie) zjawiska (Cronbach i Meehl 1955).

Punktacja w grze wideo „Superbramkarz” uzależniona jest od natychmiastowej reakcji gracza na pojawiające się na ekranie bodźce wzrokowe, polegającej na wykonywaniu ruchów kończynami górnymi. Test spełnia więc założenia proponowanej przez Raczkę (2010) definicji szybkości reakcji. Dlatego wydaje się, że gra „Superbramkarz” może stanowić alternatywę dla stosowanych powszechnie testów oceniających tę zdolność motoryczną. Konieczne jest jednak przeprowadzenie kolejnych prób na większej grupie badanych, których celem będzie określenie rzetelności tego typu pomiarów.

PODSUMOWANIE

1. Przebadani chłopcy w wieku 11–13 lat dominują pod względem szybkości reakcji nad swoimi rówieśnikami, co potwierdza występowanie niewielkiego zróżnicowania dymorficznego tej zdolności motorycznej na korzyść płci męskiej w wieku szkolnym.

2. Wyniki uzyskane podczas sterowanej ruchem gry wideo „Superbramkarz” korelują silniej z rezultatami chwytu pałeczki Ditricha niż z wynikami uzyskanymi podczas typowego testu komputerowego oceniającego szybkość reakcji.

3. Komputerowa gra ruchowa „Superbramkarz” może stanowić alternatywę dla testów diagnozujących szybkość reakcji, jeżeli okaże się próbą rzetelną. Wydaje się, że taki sposób testowania jest atrakcyjny oraz wyzwała silną motywację i zaangażowanie osób badanych, a aktywność fizyczna podczas gry jest zbliżona do warunków rzeczywistych.

BIBLIOGRAFIA

- Cronbach L.J., Meehl P.E. (1955), Construct validity in psychological tests, *Psychol Bull*, 52 (4), 281–302.
- Dickey M.D. (2005), Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design, *ETR&D*, 53 (2), 67–83.
- Fogel V., Miltenberger R., Graves R., Koehler S. (2010), The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom, *J Appl Behav Anal*, 43 (4), 591–600.
- Hayes E., Silberman L. (2007), Incorporating video games into physical education, *JOPERD*, 78 (3), 18–24.
- Klocek T., Spieszny M., Szczepaniak M. (2002), Komputerowe testy zdolności koordynacyjnych, COS, Warszawa.
- Lewicki Cz., Obodyńska E., Obodyński M. (1998), Wybrane metody statystyczne w naukach o wychowaniu fizycznym i sporcie, Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów.
- Mazur J., Małkowska-Szcutnik A. (2011), Wyniki badań HBSC 2010. Raport techniczny, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa.
- McDougall J., Duncan M.J. (2008), Children, video games and physical activity: an exploratory study, *Int J Disabil Hum Dev*, 7 (1), 89–94.
- Orosy-Fildes C., Allan R.W. (1989), Psychology of computer use: XII. Videogame play: Human reaction time to visual stimuli, *Percept Mot Skills*, 69, 243–247.
- Polechoński J., Groffik D., Zając-Gawlak I., Machwic A. (2010), Aktywność ruchowa podczas tanecznej gry komputerowej, [w:] Umias-towska D. (red.), Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku, USz i PTNKF, Szczecin, 171–181.
- Polechoński J., Zając-Gawlak I., Groffik D. (2008), Próba wykorzystania komputerowej gry tanecznej do porównania rytmizacji ruchów tancerzy break dance i studentów wychowania fizycznego, [w:] Umias-towska D. (red.), Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku, USz i PTNKF, Szczecin, 224–229.
- Raczek J. (2010), Antropomotoryka. Teoria motoryczności człowieka w zarysie, PZWL, Warszawa.
- Raczek J., Mynarski W., Ljach W. (2002), Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. Podręcznik dla nauczycieli, trenerów i studentów, AWF, Katowice.
- Shayne R.K., Fogel V.A., Miltenberger R.G., Koehler S. (2012), The effects of exergaming on physical activity in a third-grade physical education class, *J Appl Behav Anal*, 45 (1), 211–215.
- Szopa J., Mleczko E., Żak S. (1996), Podstawy antropomotoryki, PWN, Warszawa–Kraków.
- Yuji H. (1996), Computer games and information-processing skills, *Percept Mot Skills*, 83, 643–647.

Praca wpłynęła do Redakcji: 17.02.2014

Praca została przyjęta do druku: 08.04.2014

Adres do korespondencji:

Jacek Polechoński

Katedra Teorii i Metodyki Wychowania Fizycznego

Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki

ul. Mikołowska 72a

40-065 Katowice

e-mail: j.polechonski@awf.katowice.pl