

Vadba na ravnotežni plošči Wii pri starostnikih

Training on Wii balance board by elderly

Aleksander Zupanc¹

IZVLEČEK

Uvod: Pri starostnikih so motnje ravnotežja dejavnik tveganja za padce. Namen pregleda literature je bil ugotoviti, ali se z vadbo na ravnotežni plošči Wii izboljša ravnotežje pri starostnikih in zmanjša tveganje za padce. **Metoda:** Pregled literature je potekal v elektronskih podatkovnih zbirk PubMed in brskalniku Google. **Rezultati:** Vključenih je bilo trinajst raziskav, s katerimi so ugotavljali, ali se z vadbo na ravnotežni plošči Wii izboljša ravnotežje pri starejših nad 65 let. Vadba je potekala od tri do 20 tednov, v povprečju 30 minut na dan, najpogosteje dvakrat na teden. Vadba z ravnotežno ploščo Wii je potekala kot samostojna vadba ali kot dodatek k vadbi za ravnotežje. V nekaterih raziskavah je sodelovala tudi kontrolna skupina starostnikov. V vseh raziskavah so starostniki izboljšali ravnotežje, ki so ga ocenjevali z različnimi merilnimi orodji. **Zaključek:** Vadba na ravnotežni plošči Wii je pri starostnikih izvedljiva in varna ter je primerna kot dodatek k fizioterapiji za izboljšanje ravnotežja in zmanjšanje tveganja za padce.

Ključne besede: ravnotežje, ravnotežna plošča Wii, navidezna resničnost, starejši, Wii Fit.

ABSTRACT

Background: Balance disorders by elderly are risk factors for falling. The purpose of literature review was to determine if training on Wii balance board and Wii Fit games improves balance by elderly and reduces fall risk. **Method:** A review of literature relevant to inclusion criteria was undertaken in electronic data base Pub Med and Google. **Results:** Thirteen researches were included, which determine balance improvement by elderly adults over 65 years with training on Wii balance board. The training course was from 3 to 20 weeks, on average 30 min per day, the most frequently twice per week. Training on Wii balance board takes part as independent exercise or as additional for balance exercises. In some researches there was a control group, too. The elderly improved balance, which was measured with different tools in all researches. **Conclusion:** Training on Wii balance board is feasible and safe for elderly, and suitable as an additional method of physiotherapy for improving balance and decreasing fall risk by elderly.

Key words: balance, elderly, virtual reality, Wii balance board, Wii Fit.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Aleksander Zupanc, dipl. fiziot.; e-pošta: aleksander.zupanc@ir-rs.si

Prispelo: 23.07.2014

Sprejeto: 27.10.2014

UVOD

Motnje ravnotežja so pri starostnikih dejavnik tveganja za nenadne padce (1). Za ravnotežje sta pomembna mišična zmogljivost in delovanje somatosenzoričnega, vidnega in vestibularnega sistema (1). Mišična oslabelost spodnjih udov in upad senzorične funkcije v starosti privedeta do spremenjenega vzorca hoje (2). Varna izvedba vsakdanjih dejavnosti, kot so vstajanje s stola, stoja med gibanjem z rokami in hoja, zahteva ustrezno delovanje ravnotežnih mehanizmov. Motnje ravnotežja in hoje ima od ene tretjine do polovice starejših nad 65 let (3, 4).

S posebno vadbo za ravnotežje zmanjšujemo ogroženost za padce (5). Pri starejših nad 60 let se z vadbo za ravnotežje in hojo izboljšata funkcijska sposobnost in ravnotežje, zmanjša pa se ogroženost za padce (6). Vse več se kot terapevtski pripomoček za vadbo telesne in kognitivne dejavnosti uporabljajo interaktivne videoigre (7). Vadba s pomočjo navidezne resničnosti posamezniku med vadbo daje vidno povratno informacijo in spodbuja telesno dejavnost. Navidezna resničnost omogoča starostniku, da postane del navideznega okolja, v katerem vadi gibalno spretnost. Pri tem se lahko uporabljajo tehnično manj zahtevne aplikacije, kot je televizor ali računalniški zaslon za ustvarjanje interakcije z videoigro (8). Z vključevanjem vadbe za ravnotežje s pomočjo navidezne resničnosti se zmanjšuje ogroženost za padce pri ženskah, starejših od 56 let (9). Pri motnjah ravnotežja in hoje se kot dodatek k fizioterapiji lahko učinkovito uporablja tudi ravnotežna plošča Wii z igrami Wii Fit (10, 11, 12). Taki vadbeni programi spodbujajo posameznika, da prenaša težo telesa tudi na okvarjeno stran telesa, pri stoji in med hojo (13, 14). Ravnotežna plošča Wii se s svojimi značilnimi možnostmi lahko uporablja kot rehabilitacijski pripomoček (14). Clark in sodelavci (15) so poročali, da je ravnotežna plošča Wii zanesljiv pripomoček, ki zaznava podatke o prenosih telesne teže uporabnika ravnotežne plošče Wii s povratno informacijo. Koslucher in sodelavci (16) so v študiji prvi predstavili učinke interaktivne vadbe na dinamično ravnotežje pri zdravih starejših. Avtorji (15, 16) so nakazali možnosti uporabe ravnotežne plošče Wii v klinične namene, prav tako pa tudi za ocenjevanje ravnotežja (16).

Ravnotežna plošča Wii je pravokotne oblike, široka je 0,5 metra, dolga 0,2 metra in visoka 0,05 metra. S štirimi baterijami AA deluje do 60 ur. V kote naprave so vgrajeni štirje merilniki pritiskov, podatki, ki jih zaznajo, pa se prenašajo prek bluetooth wireless povezave na igralno konzolo Nintendo Wii (17). Ravnotežna plošča Wii tehta 3,5 kg. Razvita je bila, da se posameznik giblje in prek igre vadi ponavljanje spretnosti (16). Ta tehnologija omogoča varno in prilagodljivo vadbo za ravnotežje pri starejših ljudeh (18).

Namen pregleda literature je bil ugotoviti, ali se z vadbo na ravnotežni plošči Wii z igrami Wii Fit izboljša ravnotežje pri starostnikih in zmanjša njihovo tveganje za padce.

METODE DELA

Literatura je bila pridobljena z elektronskimi podatkovnimi zbirkami PubMed, brskalnikom Google in ročnim pregledom revij. Izbrana literatura je v angleškem in slovenskem jeziku. Ključne besede za iskanje literature so bile povezane z namenom pregleda: Wii balance board, elderly, Wii training in Wii Fit games. Merilo za vključitev raziskave je bilo, da je vadba potekala pri starejših nad 65 let na ravnotežni plošči Wii z igrami Wii Fit in da so bila pred vadbo z ravnotežno ploščo Wii in po njej uporabljena klinična merilna orodja za ocenjevanje ravnotežja.

REZULTATI

Vključitvenim merilom je ustrezalo trinajst raziskav. Prvo poročilo o primeru vadbe z ravnotežno ploščo Wii pri starostniku je bilo v Ameriki leta 2010 (19). Raziskave so bile opravljene v Veliki Britaniji (20), Ameriki (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27), na Danskem (28), v Franciji (2) in Koreji (29). Poleg tega je bilo vključeno tudi poročilo o primeru vadbe na ravnotežni plošči Wii pri starejšem preiskovancu v Sloveniji (30). Skupno število starostnikov, ki so vadili na ravnotežni plošči Wii z igrami Wii Fit, je bilo 274. Velikost vzorcev, prikazana v tabeli 1, je bila različna, in sicer od enega (19, 30) do 58 preiskovancev (28). Majhen vzorec preiskovancev (od enega do deset) je imelo 39 odstotkov raziskav, vzorec z več kot 30 preiskovanci pa 38 odstotkov raziskav, vključenih v pregled. Povprečna starost starostnikov je prikazana v tabeli 1.

Tabela 1: Značilnosti vadbениh vzorcev glede na velikost vzorca, spol, povprečno starost in vadbo starostnikov v raziskavah, ki so bile vključene v pregled.

Raziskava	Vzorec	Spol	Povprečna starost	Vadbeni vzorec	Povprečna starost	Vadba
24	32	M 7 Ž 25	78,27 ± 6	N1 = 11 N2 = 11 N3 = 10	79,8 ± 4,7 77,9 ± 6,9 76,9 ± 6,3	Wii Fit vaje KS brez vadbe
27	12	M 2 Ž 10	81,5 ± 5,5	N1 = 6 N2 = 6	82,5 ± 1,6 80,5 ± 7,8	Wii Fit KS brez vadbe
23	22	M 6 Ž 16	80,4 ± 7,5	N1 = 11 N2 = 11	79,3 ± 9,8 81,6 ± 5,2	Wii Fit KS - hoja
28	58	M 18 Ž 40	74,8 ± 5,9	N1 = 28 N2 = 29	75,9 ± 5,7 73,7 ± 6,1	Wii Fit KS
2	36	M 14 Ž 22	75,09 ± 10,2	N1 = 9 N2 = 9 N3 = 9 N4 = 9	84,2 ± 8,1 72,2 ± 8,6 76,4 ± 4,7 71,8 ± 8,0	Vaje Wii Fit Vaje + Wii Fit KS brez vadbe
21	8	M 1 Ž 7	75 ± 9,7			Wii Fit
26	4	M 2 Ž 2	76,75			Wii Fit
22	7	M 3 Ž 4	84			Wii Fit
19	1	M	87			Wii Fit
30	1	M	65			Wii Fit
25	40	M 14 Ž 26 (65 %)		N1 = 20 N2 = 20	85,7 ± 4,3 83,3 ± 6,2	Wii Fit KS brez vadbe
20	21	/	/	N1 = 15 N2 = 6	76,8 ± 5,2 76,5 ± 4,8	Wii Fit standardna obravnava
29	32	/	65–80	N1 = 17 N2 = 15	73,1 ± 1,1 71,7 ± 1,2	Wii Fit KS brez vadbe

Pogostost vadbe se je med raziskavami razlikovala. Podatki so prikazani v tabeli 2. Najpogosteje je vadba potekala dvakrat na teden (20, 21, 24, 27, 28, 30). Prav tako se razlikuje čas vadbe, in sicer od 10 do 60 minut na dan, kar je prikazano v tabeli 2. Najpogosteje je vadba trajala vsaj 30 minut in več na dan (2, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30).

Raziskave so vključevale vadbo z ravnotežno ploščo Wii kot samostojno vadbo (19, 20, 21, 22, 26, 30) ali kot dodatek k vadbi za ravnotežje (2, 28). V raziskavah (2, 23, 24, 25, 27, 28, 29) je sodelovala tudi kontrolna skupina starostnikov, ki so bili vključeni v vadbo za ravnotežje ali pa so bili brez kakršne koli vadbe. Izbor iger Wii Fit in pogostost ravnotežnih iger sta prikazana v tabeli 3

Za ocenjevanje ravnotežja so v pregledanih raziskavah uporabljali različna merilna orodja, ki so prikazana v tabeli 2. Najpogosteje (69,2 %) so

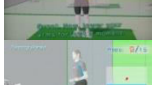
ocenjevali ravnotežje z Bergovo lestvico za oceno ravnotežja. Oceno premičnosti so ocenjevali s časovno merjenim testom vstani in pojdi (30,8 %), uporabili pa so tudi lestvico zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (angl. Activities – specific balance confidence scale – ABC Scale) (30,8 %) in Tinettijev test (23,1 %).

Izboljšanje ravnotežja starostnikov z Bergovo lestvico za ocenjevanje ravnotežja po vadbi na ravnotežni plošči Wii so opisovali po 4 tednih Williams in sodelavci (20) ($p = 0,01$) in Bieryla ter Dold (27) ($p = 0,037$), Padala in sodelavci po 8 tednih (23) ($p = 0,003$) in Agmon in sodelavci po treh mesecih (22) ($p = 0,017$). Izboljšanje premičnosti starostnikov s časovno merjenim testom vstani in pojdi po vadbi na ravnotežni plošči Wii so ocenjevali v petih raziskavah (19, 23, 26, 27, 28). O statistično značilnem izboljšanju časovno merjenega testa vstani in pojdi je poročal

Tabela 2: Značilnosti in izbor merilnih orodij v raziskavah, ki so ugotavljale učinke vadbe z ravnotežno ploščo Wii na ravnotežje pri starostnikih.

Raziskava	Vrsta študije	Trajanje vadbe	Merilno orodje	Ugotavljanje učinkov vadbe
Jørgensen in sodelavci 2013 (28)	Randomiziran kontrolni poskus	2-krat na teden, 10 tednov, 35 ± 5 min na dan	Največja izometrična kontrakcija mišic nog, časovno merjeni test vstani in pojdi, 30-sekundni test vstajanja s stola	↑ ravnotežja in mišične vzdržljivosti
Padala in sodelavci 2012 (23)	Randomizirano prospektivna študija	5-krat na teden, 8 tednov, 30 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, časovno merjeni test vstani in pojdi, Tinettijev test	↑ ravnotežja
Bieryla in Dold 2013 (27)	Randomiziran kontrolni poskus	2-krat na teden, 4 tedne, 30 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, časovno merjeni test vstani in pojdi, test funkcijskega dosega Fullertonova lestvica za napredno ocenjevanje ravnotežja	↑ ravnotežja
Toulotte in sodelavci 2012 (2)	Randomiziran kontrolni poskus	1-krat na teden, 20 tednov, 30 min na dan	Test stoje na eni nogi, Tinettijev test, Wii Fit test	↑ ravnotežja
Franco in sodelavci 2012 (24)	Randomiziran kontrolni poskus	2-krat na teden, 3 tedne, 10–15 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, Tinettijev test	↑ ravnotežja
Bainbridge in sodelavci 2012 (21)	Pilotska študija	2-krat na teden, 6 tednov, 30 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem	↑ ravnotežja
Phillips 2013 (26)	Randomizirana interventna študija	3-krat na teden, 4 tedne, 30 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, časovno merjeni test vstani in pojdi, lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem	↑ ravnotežja
Agmon in sodelavci 2011 (22)	Eksperimentalna študija	3-krat na teden, 3 mesece, 30 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, test hoje na 4 metre	↑ ravnotežja in hoje
Cho in sodelavci 2014 (29)	Randomiziran kontrolni poskus	3-krat na teden, 8 tednov, 10 min na dan	Rombergov test	↑ ravnotežja
Rendon in sodelavci 2012 (25)	Randomiziran kontrolni poskus	3-krat na teden, 6 tednov, 35–45 min na dan	Lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem, časovno merjeni test vstani in pojdi	↑ ravnotežja
Williams in sodelavci 2010 (20)	Longitudinalna interventna študija	2-krat na teden, 12 tednov, 20 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, Tinettijev test	↑ ravnotežja
Zupanc 2014 (30)	Poročilo o primeru	2-krat na teden, 5 tednov, 45 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, test funkcijskega dosega, test hoje na 10 metrov, šestminutni test hoje, modificirani test senzorične organizacije	↑ ravnotežja in hoje
Pigford in Andrews 2010 (19)	Poročilo o primeru	5-krat na teden, 2 tedna, 60 min na dan	Bergova lestvica za oceno ravnotežja, časovno merjeni test vstani in pojdi, test hoje na 10 metrov, lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem	↑ ravnotežja in hoje

Tabela 3: Izbor iger Wii Fit, ki so jih vadili starostniki v raziskavah, vključenih v pregled.

	Igra Wii Fit (slov.)/(engl.)	Sklop Wii Fit vadbe	Namen vadbe	Raziskave
	nogometaš/Soccer heading	ravnotežne igre	SPT	2, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 30
	pingvin/Penguin slide	ravnotežne igre	SPT	21, 23, 26, 28, 26, 30
	nagibna miza/Table tilt	ravnotežne igre	SPT + PTNN	19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 30
	ravnotežni mehurček/Balance bubble	ravnotežne igre	SPT + PTNN	2, 23, 24, 26, 29, 30
	smučarski slalom/Ski slalom	ravnotežne igre	SPT + PTNN	2, 19, 21, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30
	smučarski skok/Ski jump	ravnotežne igre	SPT + PTNN	2, 20, 21, 27, 24
	hoja po brvi/Tightrope walk	ravnotežne igre	SPT + PTNN	2, 21, 24, 26, 28
	odličnih 10/Perfect 10	ravnotežne igre	SPT + PTNN	26, 28
	polmesec/Half moon	joga	SPT + CTT	21, 23, 27
	vojak/Warrior	joga	CTT	21, 23, 27
	položaj stol/Pose chair	joga	CTT	23, 27
	pozdrav soncu/Sun salutation	joga	CTT	23
	iztegovanje noge/Single leg extension	mišična vzdržljivost	noge	23, 25
	izpadni korak/Lunge	mišična vzdržljivost	noge	23, 25
	zasuk trupa/Torso twists	mišična vzdržljivost	trup	23, 25, 27
	veslanje stoje/Standing rowing squat	mišična vzdržljivost	noge	28
	hulahup/Hula hoop	aerobna vadba	SPT + PTNN	20, 26
	osnovni korak/Basic step	aerobna vadba	noge SPT + PTNN	20, 22

Legenda: SPT – stranski prenosi teže, PTNN – prenosi teže naprej in nazaj, CTT – center telesne teže

samo Jørgensen (28). Cho in sodelavci (29) so za ocenjevanje ravnotežja pri starostnikih uporabili Rombergov test in ugotovili, da se je po osmih tednih vadbe na ravnotežni plošči Wii značilno izboljšala staja na trdi podlagi z odprtimi očmi ($p < 0,05$) in z zaprtimi očmi ($p < 0,05$). V štirih raziskavah so za ocenjevanje ravnotežja uporabili Tinettijev test (2, 20, 23, 24). Statistično značilno spremembo so opisovali Toulotte (2) in Padala (23). V drugih dveh raziskavah (20, 24) ni bilo statistično značilnega izboljšanja v ravnotežju.

Lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (angl. Activities – specific balance confidence scale – ABC Scale) je pokazala značilno izboljšanje ($p = 0,038$) po vadbi na ravnotežni plošči Wii (25). Phillips (26) je poročal, da je bilo izboljšanje različno, od 3,1 % do 11,2 %, vendar ni podatka o statistični spremembi. Bainbridge in sodelavci (21) pa po vadbi na ravnotežni plošči Wii niso zaznali statistično značilne spremembe ($p = 0,753$). Fullertonova lestvica za napredno ocenjevanje ravnotežja (angl. Fullerton advance balance scale) pri starostnikih po štirih tednih vadbe ni pokazala značilne spremembe med vadbeno in kontrolno skupino ($p = 0,621$) (27). Test stoje na eni nogi je pokazal statistično značilno spremembo ($p < 0,05$) pri odprtih in zaprtih očeh po vadbi na ravnotežni plošči Wii pri starostnikih (2). Tridesetsekundni test vstajanja s stola pri starostnikih ni pokazal značilnih razlik ($p = 0,01$) med vadbeno (ravnotežna plošča Wii) in kontrolno skupino (standardno terapijo) (28). Starostniki v vadbeni skupini so statistično značilno izboljšali vzdržljivost mišic nog ($p = 0,001$). Avtorji (19, 22, 30) so uporabili tudi test hoje kot sekundarni izid ocenjevanja. Test hoje na 10 metrov so uporabili Pigford in Andrews (19) ter Zupanc (30). Agmon in sodelavci (22) so uporabil test hoje na 4 metre.

RAZPRAVA

Namen pregleda literature je bil ugotoviti, ali se z vadbo z ravnotežno ploščo Wii z igrami Wii Fit za starostnike izboljša ravnotežje in zmanjša njihovo tveganje za padce. V pregled literature so bile vključene raziskave (tabela 1), ki so pred vadbo z ravnotežno ploščo Wii in po njej ocenjevale ravnotežje in hojo pri starostnikih.

Vadba na ravnotežni plošči Wii je pokazala izboljšanje ravnotežja z Bergovo lestvico za ocenjevanje ravnotežja, vendar je bila pri večini raziskav vadba na ravnotežni plošči Wii samostojna. Avtorji so imeli v posamezni raziskavi vključen majhen vzorec preiskovancev in so opisovali klinično izboljšanje ravnotežja. Za klinično pomembno izboljšanje ravnotežja z ocenjevanjem Bergove lestvice za oceno ravnotežja so potrebne spremembe za najmanj 5 točk, če pacient doseže do 24 točk od vseh možnih (56), za najmanj 7 točk razlike, če pacient doseže od 25 do 34 točk od vseh možnih, za najmanj 5 točk, če doseže od 35 do 44 točk, in najmanj za 4 točke, če pacient doseže več kot 45 točk. Te razlike v točkah predstavljajo 95,5-odstotno zanesljivost (31). Pigford in Andrews (19) sta poročala o starostniku z visoko ogroženostjo za padce (13/56 točk), vendar je po vadbi na ravnotežni plošči Wii ravnotežje izboljšal za 12 točk in tako postal srednje ogrožen za padce. Zupanc (30) je poročal, da je preiskovanec, star več kot 65 let, ki je bil srednje ogrožen za padce (28/56 točk), po samostojni vadbi na ravnotežni plošči Wii izboljšal ravnotežje za 24 točk in tako postal nizko ogrožen za padce. Drugi avtorji so imeli v vadbo z ravnotežno ploščo Wii vključene starostnike z nizko ogroženostjo za padce, saj so po Bergovi lestvici za oceno ravnotežja dosegli več kot 48,5 točke (21, 22, 24, 27). Starostniki z nizko ogroženostjo za padce niso imeli dovolj razpona za klinično izboljšanje Bergove lestvice za oceno ravnotežja. O zanesljivem, 95,5-odstotnem, kliničnem izboljšanju ravnotežja so poročali Agmon (za 4 točke) (22), Padala (za 6 točk) (23), Phillips (za 4,75 točke) (26), Zupanc (za 24 točk) (30) ter Pigford in Andrews (za 12 točk) (19).

Starostnik, ki je časovno merjeni test vstani in pojdi izvedel v 62 sekundah, je bil visoko ogrožen za padce (19). Po samostojni vadbi na ravnotežni plošči Wii je po dveh tednih izvedel test hitreje, in sicer za 15 sekund, vendar svoje ogroženosti za padce ni spremenil. Starostnik je ogrožen za padce, če časovno merjeni test vstani in pojdi izvede počasneje kot v 13,5 sekunde (32). Tudi v drugi raziskavi (23) so bili starostniki ogroženi za padce, po vadbi na ravnotežni plošči Wii pa so bili hitrejši za 0,8 sekunde, vendar so bili še vedno ogroženi.

V dveh raziskavah, v katerih glede na časovno merjeni test vstani in pojdi, starostniki že pred

vadbo niso bili ogroženi za padce, so po vadbi na ravnotežni plošči Wii postali še hitrejši, eni za 0,22 sekunde (26), drugi pa za 1,6 sekunde (27). Jørgensen (28) je v raziskavi uporabil časovno merjeni test vstani in pojdi kot sekundarni izid ocenjevanja. Glede na ta test starostniki že pred vadbo niso bili ogroženi za padce, vendar so z vadbo za moč in dodatno 15-minutno vadbo na ravnotežni plošči Wii test izvedli še hitreje.

Zdravi starostniki so v raziskavi (29) z vadbo na ravnotežni plošči Wii izboljšali stoji na trdi podlagi z odprtimi in zaprtimi očmi. Z navidezno resničnostjo so izboljšali ravnotežne sposobnosti z vidno informacijo in brez nje. Vidna informacija je poleg proprioceptivne in vestibularne informacije pomembna pri vzpostavljanju ravnotežja. Pri starostnikih zaradi težav z vidom pride do motenj v uravnavanju drže in ravnotežja, kar pomeni tveganje za padce (33). Avtorji ugotavljajo, da taka vadba lahko prispeva k zmanjšanju padcev med starostniki. Podobne rezultate so prikazali tudi s testom stoji na eni nogi, ki je pokazal izboljšanje stoji na eni nogi pri odprtih in zaprtih očeh po vadbi na ravnotežni plošči Wii pri starostnikih (2).

Toulotte in sodelavci (2) so za ocenjevanje ravnotežja uporabili Tinettijev test. Ugotovili so, da so statično ravnotežje izboljšali starostniki z vadbo za ravnotežje in tisti, ki so poleg vadbe za ravnotežje vadili ravnotežje tudi na ravnotežni plošči Wii. Slednji so izboljšali tudi dinamično ravnotežje. Starostniki, ki so vadili na ravnotežni plošči Wii, in tisti, ki so poleg vadbe za ravnotežje vadili ravnotežje tudi na ravnotežni plošči Wii, so izboljšali tudi projekcijo telesnega težišča. Tudi pri starostnikih, ki so bili ogroženi za padce in so imeli blago Alzheimerjevo demenco, so po vsakodnevni vadbi z ravnotežno ploščo Wii opisovali izboljšanje ravnotežja s Tinettijevim testom (23).

S šesttedensko vadbo na ravnotežni plošči Wii se je pri starostnikih pomembno izboljšalo tudi zaupanje pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (25). Phillips (26) je poročal, da je bilo izboljšanje v zaupanje različno, in sicer od 3,1 do 11,2 odstotka, v drugi raziskavi (21) pa pomembnih sprememb v zaupanje niso zaznali. Vadba na ravnotežni plošči Wii po štirih tednih vadbe pri starostnikih ni pokazala izboljšanja ravnotežja s Fullertonovo lestvico za napredno ocenjevanje ravnotežja (angl. Fullerton advanced balance scale)

(27). S tako vadbo se dinamične naloge morda ne izboljšajo, ker preiskovanci ohranjajo stik s stopali ves čas igranja z ravnotežno ploščo Wii. Statična drža stopal ne privede do bolj dinamičnih dejavnosti, ki jih vključuje Fullertonova lestvica za napredno ocenjevanje ravnotežja. Je pa lestvica pokazala izboljšanje ravnotežja pri zdravih starejših po osmih tednih specifične senzorične vadbe za ravnotežje (34).

Vadba za mišično moč z dodano vadbo na ravnotežni plošči Wii se je pokazala učinkovita pri starostnikih za izboljšanje vzdržljivosti mišic nog (28). Z vadbo za ravnotežje se pri starostnikih poveča tudi hitrost hoje (35). Vadba na ravnotežni plošči Wii ne vključuje hoje, vendar so o izboljšanju hitrosti hoje kot sekundarnem izidu ocenjevanja vadbe poročali v treh raziskavah (19, 22, 30). Starostnik, ki ima hitrost hoje počasnejšo od 0,55 m/s, je ogrožen za padce (36). Osemdesetletnik, vključen v raziskavo, je bil zelo počasen, po vadbi na ravnotežni plošči Wii je hitrost hoje izboljšal, vendar je ostal še vedno visoko ogrožen za padce. Preiskovanec v drugi raziskavi pa je po vadbi na ravnotežni plošči Wii hitrost hoje izboljšal in zmanjšal tveganje za padce (30). Prav tako so zaradi izboljšanja hitrosti hoje po vadbi postali manj ogroženi starostniki v tretji raziskavi (22).

Vadba na ravnotežni plošči Wii je pri starostnikih izvedljiva in varna, saj nihče ni poročal o neljubih zapletih. Toda treba je upoštevati, da je pri starostnikih z motnjami ravnotežja vadbo upravljal in nadzoroval fizioterapevt, ki je tudi izbral ustrezno vrsto igre Wii Fit in pogostost ponavljanja gibalnih spretnosti. Če bi starostnik, ki je vadil na ravnotežni plošči Wii, izgubil ravnotežje, so bili pred ploščo ali ob njej postavljeni stoli z nasloni ali navadna hodulja, na katero se je lahko prijel. Za starostnike je bila vadba na ravnotežni plošči Wii prijetna, zanimiva in tudi koristna telesna dejavnost.

Vse raziskave so opisovale izboljšanje ravnotežja pri starostnikih z vadbo na ravnotežni plošči Wii. Kljub temu so imele posamezne raziskave pomanjkljivosti. Nekateri vzorci so bili majhni in niso odražali značilnosti starostnikov (21, 22, 26), nekateri starostniki so bili v dobri telesni pripravljenosti in niso bili ogroženi za padce (21,

28), ocenjevanje ravnotežja ni vključevalo sprememb pri razmeroma visoki funkcijski sposobnosti starostnikov (24), nekateri starostniki so imeli dobro ravnotežje, zato klinično merilno orodje ni bilo dovolj občutljivo za ugotavljanje izboljšanja ravnotežja (21, 24), vadba je bila prekratka (24, 27), samo vadba na ravnotežni plošči Wii ni imela dovolj sestavin dinamičnega ravnotežja, zato omejitev izboljšanja dinamičnega ravnotežja (2, 24, 27) in vadbene skupine niso imele kontrolne skupine (21, 22, 26). Na tem področju so potrebne nadaljnje raziskave.

ZAKLJUČEK

Po pregledu literature lahko povzamemo, da se z vadbo z ravnotežno ploščo Wii lahko izboljšajo ravnotežje in funkcijske sposobnosti starostnikov, vendar je vpliv vadbe na ravnotežni plošči Wii na izboljšanje ravnotežja in tveganja za padce v primerjavi z vadbo za ravnotežje majhen. Vadba na ravnotežni plošči Wii je pri starostnikih izvedljiva in varna, če pri tem upoštevamo varnostne ukrepe. Prav tako zanje pomeni prijetno, zanimivo in koristno telesno dejavnost. Ravnotežje je kompleksen mehanizem, zato je vadba na ravnotežni plošči Wii kot dodatek k fizioterapiji primerna vadba za starostnike za izboljšanje ravnotežja in zmanjšanje tveganja za padce.

LITERATURA

- Rugelj D, Uršič K (2006). Učinek vadbe, specifične za ravnotežje, pri oskrbovancih doma starejših občanov. V: Celostna obravnava starostnikov, 24. november 2006, Ljubljana: 69–78.
- Toulotte C, Toursel C, Olivier N (2012). Wii Fit training vs. adapted physical activities: which one is the most appropriate to improve the balance of independent senior subjects? A randomized controlled study. *Clin Rehabil* 26: 827–35.
- Kolbrun Kristinsdottir E, Baldursdottir B (2014). Effects of multi-sensory balance training for unsteady elderly people: pilot study of the "Reykjavik model". *Disabil Rehabil* 36 (14): 1211–8.
- Healty People (2010). <http://www.healthypeople.gov/2010/>.
- Rugelj D, Tomšič M, Ovca A, Sevšek F (2009). Za ravnotežje specifična vadba in zmanjševanje ogroženosti za padce. V: Raziskovalni dan Zdravstvene fakultete, 4. December 2009, Ljubljana: 29–40.
- Nitz JC, Choy L (2004). The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomised controlled trial. *Age Ageing* 33: 52–8.
- Laver K, Ratcliffe J, George S, Burgess L, Crotty M (2011). Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people?: a discrete choice experiment. *BMC Geriatrics* 11: 64.
- Vanderstraeten G (2009). Dreaming from Virtual Reality rehabilitation technology in the future: virtual reality, robotics and telerehabilitation. *Rehabilitacija* 8, supl 1: 120–3.
- Singh DKA, Rajaratman BS, Palniswamy V, Pearson H, Raman VP, Bong PS (2012). Participating in a virtual reality balance exercise program can reduce risk and fear of falls. *Maturitas* 73: 239–43.
- Majcen N, Hribernik B, Jevšnik A (2013). Uporaba ravnotežne plošče Wii kot dodatek k standardnim fizioterapevtskim postopkom. *Fizioterapija* 21 (2): 12–20.
- Puh U, Majcen N, Hlebš S, Rugelj D (2013). Effects of Wii balance board exercises on balance after posterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* <http://link.springer.com/article/10.1007/s00167-013-2513-0.pdf> <10.1.2014>.
- Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, et al. (2010). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke* 41 (7): 1477–84.
- Walker C, Brouwer BJ, Culham EG (2000). Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther* 80 (9): 886–95.
- Lange BS et al. (2010). Development of an interactive rehabilitation game using the Wii Fit Balance Board for people with neurological injury. 8th Intl. Conf. Disability, Virtual Reality & Associated Technologies. Vina del Mar, Valparaiso, Chile. 31. Avg.–2. Sept.: 249–54.
- Clark RA, McGough R, Paterson K (2011). Reliability of an inexpensive and portable dynamic weight bearing asymmetry assessment system incorporating dual Nintendo Wii Balance Boards. *Gait Posture* 34: 288–91.
- Koslucher F, Wade MG, Nelson B, Lim K, Chen FC, Stoffregen TA (2012). Nintendo Wii Balance Board is sensitive to effects of visual tasks on standing sway in healthy elderly adults. *Gait Posture* 36: 605–8.
- Shih CH, Shih CT, Chiang MS (2010). A new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation by changing their standing posture through a commercial Wii Balance Board. *Research in Developmental Disabilities* 31: 281–6.

18. Young W, Ferguson S, Brault S, Craig C (2011). Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the Nintendo Wii Balance Board. *Gait Posture* 33: 293–5.
19. Pigford T, Andrews AW (2010). Feasibility and benefit of using the Nintendo Wii Fit for balance rehabilitation in an elderly patient experiencing recurrent falls. *Journal of Student Physical Therapy Research* 2 (1): 12–20.
20. Williams MA, Soiza RL, Jenkinson AM, Stewart A (2010). Exercising with Computers in Later Life (EXCELL) – pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo Wii Fit in community dwelling. *BMC Research Notes* 3: 238–46.
21. Bainbridge E, Bevans S, Keeley B, Oriel K (2011). The effects of the Nintendo Wii Fit on community-dwelling older adults with perceived balance deficits: A pilot study. *Phys Occup Ther Geriatr* 29 (2): 126–135.
22. Agmon M, Perry CK, Phelan E, Demiris G, Nguyen HQ (2011). A Pilot Study of Wii Fit Exergames to improve balance in older adults. *J Geriatr Phys Ther* 34: 161–7.
23. Padala KP et al. (2012). Wii Fit for improving gait and balance in an assisted living facility: A pilot study. *J Aging Reser* 1: 1–6.
24. Franco JR, Jacobs K, Inzerillo C, Kluznik J (2012). The effect of the Nintendo Wii Fit and exercise in improving balance and quality of life in community dwelling elders. *Technology and Health Care* 20: 95–115.
25. Rendon A A, Lohman E B, Thorpe D, Johanson E G, Medina E, Bradley B (2012). The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. *Age Ageing* 41: 549–52.
26. Phillips CN (2013). Modern Technology and an Aging Population: Can the use of Wii Fit Gaming System improve functional balance in community dwelling seniors? All Graduat theses and Dissertations. Paper 1536. <http://www.digitalcommons.usu/etd/1536>.
27. Bieryla A, Dold NM (2013). Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults. *Clinical Interventions in Aging* 8: 775–81.
28. Jørgensen MG, Laessoe U, Hendriksen C, Faurholt Nielsen OB, Aagaard P (2013). Efficacy of Nintendo Wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community dwelling older adults: A Randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 68 (7): 845–52.
29. Cho G H, Hwangbo G, Shin H S (2014). The effects of Virtual reality based balance training on balance of the elderly. *J Phys Ther Sci* 26: 615–7.
30. Zupanc A (2014). Vadba na ravnotežni plošči Wii v sedečem položaju pri pacientu z Guillain Barrejevim sindromom. *Fizioterapija* 22 (1): 55–60.
31. Donoghue D, Stockes EK (2009). How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. *J Rehab Med* 41: 343–6.
32. Barry E, Galvin R, Keogh C, Hogan F, Fahey T (2014). Is the timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics* 14: 14. <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/14/14>.
33. Reed Jones RJ, Dorgo S, Hitchings MK, Bader JO (2012). Vision and agility training in community dwelling older adults: incorporating visual training into programs for fall prevention. *Gait Posture*; 35 (4): 585–9.
34. Westlake KP, Culham EG (2007). Sensory-specific balance training in older adults: Effect on proprioceptive reintegration and cognitive demands. *Phys Ther*: 87 (10): 1274–83.
35. Rugelj D, Tomšič M, Sešek F (2011). Evalvacija osemmesečne v ravnotežje usmerjene vadbe aktivnih starostnikov. V: Rugelj D, ur. Posvetovanje Aktivno in zdravo staranje, 10. marec 2011. Zbornik predavanj. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo, 61–74.
36. Hornbrook MC, Stevens VJ, Wingfield DJ, Hollis JF, Greenlick MR, Ory MG (1994). Preventing falls among community – dwelling older persons: results from a randomized trial. *Gerontologist* 34: 16–23.