

# UPORABA NAVIDEZNEGA OKOLJA V DELOVNI TERAPIJI PRI BOLNICI S PARKINSONOVO BOLEZNIJO – PRIKAZ PRIMERA

## USING THE VIRTUAL REALITY IN OCCUPATIONAL THERAPY IN PATIENT WITH PARKINSON'S DISEASE - CASE REPORT

Alma Hukić, Dejana Zajc, Imre Cikajlo

### IZVLEČEK

**Uvod:** Navidezno okolje je novejša metoda, ki se uveljavlja tudi v delovni terapiji. Na Univerzitetnem Inštitutu Republike Slovenije Soča smo se vključili v evropski projekt PD manager, ki obravnava bolnike s Parkinsonovo boleznijo (PB). Kot delovne terapevte nas je zanimalo, ali imamo dovolj občutljive ocenjevalne instrumente s katerimi merimo napredek pri aktivnostih v navideznem okolju. Za namen projekta so naši raziskovalci naredili računalniško igro »10 kock«. **Metode dela:** V prispevku bo prikazana študija primera gospe s PB. Za študijo smo uporabili prenosni računalnik, na katerem je bila nameščena igra »10 kock«. Upravljanje igre je omogočala Leap motion kamera preko USB priključka. Pred začetkom in po koncu obravnave smo uporabili naslednje klinične teste: Jebsen hand functional test, Nine hole peg test in Box and blocks test. Gospa je po koncu terapij izpolnila še vprašalnik o zadovoljstvu z igro. Obravnave so trajale deset dni, petkrat na dan po maksimalno 30 minut. **Rezultati:** Gospa, ki je bila vključena v študijo primera je bila za vadbo izredno motivirana. Vsi delovno terapevtski ocenjevalni instrumenti so pokazali rahlo izboljšanje spretnosti roke. **Sklep:** Vadba z navideznim okoljem je pri bolnikih s PB lahko dopolnilna metoda v procesu rehabilitacije, kot tudi v domačem okolju. Pomembna je uporaba iger, ki imajo določene terapevtske cilje in so oblikovane po meri uporabnika. Za potrditev naših rezultatov je v projektu predvideno večje število bolnikov s PB, ki ustrezajo vključitvenim kriterijem. Primernost uporabe navideznega okolja želimo preizkusiti in ovrednotiti tudi v domačem okolju.

**Ključne besede:** Leap motion kamera, računalniška igra 10 kock, delovno terapevtski testi, Parkinsonova bolezen

## ABSTRACT

**Introduction:** Virtual reality is a new method, which has also developed in occupational therapy. At the University Institute of the Republic of Slovenia Soča, we are participating in the European project PD Manager, which involves patients with Parkinson's disease (PD). We wondered if our OT assessments tools are sensitive enough to measure improvements after therapy in virtual reality. For the purpose of the project our researchers created a computer game "10 cubes". **Methods:** Patient with PD was asked to join the study, since she fulfills the inclusion criteria and is willing to participate. We used a laptop computer with "10 cubes" game. We managed the game with Leap motion camera through the USB port. Jebsen hand functional test, Nine hole peg test and Box and blocks test were carried out within patient treatment before the training therapies and after. A patient fulfilled a questionnaire about her liking of the game. A patient performed 10 training treatments using the virtual reality over three weeks. Individual training lasted for maximum of 30 minutes. These tasks were performed five times. The aim of the activity was to drop the cube in the treasure box with the dominant hand. To complete the task, 2 minutes were available. **Results:** The patient included in the study has been extremely motivated. The outcomes of the OT clinical tests showed a slight improvement. **Conclusion:** Use of virtual reality in OT could be a complementary method in the rehabilitation process, as well as in the home environment for people with PD. Very important is to use the games designed for patients with PD. To confirm our results, a greater number of patients with PD were provided. We would like to evaluate the efficiency of our protocol in the home environment.

**Keywords:** Leap camera, computer game 10 cubes, OT assessment tools, Parkinson's disease

---

Alma Dekić, dipl.del.ter.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike

Slovenije – Soča

Linhartova 51, 1000 Ljubljana

Alma Dekić, BScOT

University Rehabilitation Institute,

Republic of Slovenia - Soča,

Linhartova 51, 1000 Ljubljana

Dejana Zajc, dipl.del.ter., spec.

Dejana Zajc BScOT, art therapist

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike  
Slovenije – Soča  
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

znan. sod. dr. Imre Cikajlo, univ. dipl. inž.el.  
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike  
Slovenije – Soča  
Linhartova 51, Ljubljana

University Rehabilitation Institute,  
Republic of Slovenia – Soča,  
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

dr. sci. Imre Cikajlo  
University Rehabilitation Institute,  
Republic of Slovenia – Soča,  
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

## UVOD

Delovna terapija je zdravstvena stroka, katere cilj je z uporabo namenskih aktivnostih doseči čim večjo samostojnost v funkcioniranju pri ljudeh po nastali poškodbi ali bolezni. Delovni terapevti pri svojem delu uporabljajo razne aktivnosti in tehnike, vključujoč različne kontekste in okolja, med katere sodi uporaba navideznega okolja.

Parkinsonova bolezen (PB) je kronična in napredujoča nevrodegenerativna bolezen z velikim razponom motoričnih in nemotoričnih simptomov (Hernja in sod., 2015). Glavne motorične klinične značilnosti PB so borno in počasno gibanje (akineza), povišan mišični tonus (rigidnost), tresenje (tremor) in v napreduvali fazi bolezni tudi motnje ravnotežja (posturalne motnje). Bolezenski znaki se tipično pojavijo asimetrično, najprej na eni strani telesa, s časom pa prizadenejo celo telo (Trošt, 2008).

Navidezna resničnost je novejši terapevtski medij, ki ga lahko uporabimo pri ocenjevanju v rehabilitaciji, pri zdravljenju in pri raziskavah (nastajajoča tehnologija z mnogimi koristmi z vidika rehabilitacijskega ocenjevanja, zdravljenja in raziskav) (Schultheis, 2011). Terapija z uporabo navideznega okolja omogoča nadzor in izvedbo ponovljivih in terapevtsko usmerjenih nalog. Parametre, kot so trajanje, frekvenca, intenzivnost, način izvedbe naloge, je mogoče nadzorovati, spreminjati glede na zahtevnost naloge in sposobnosti posameznika (Cikajlo, 2009).

Naš namen je ugotoviti možnost uporabe navideznega okolja v delovni terapiji pri bolnikih s PB. V ta namen so v Službi za raziskave in razvoj na URI Soča razvili računalniško igro »10 kock« (Cikajlo, 2015). V delovni terapiji nas zanima kakovost in učinkovitost gibanja rok. Računalniška igra spodbuja prijem, prenos in spust kock. Želeli smo oceniti učinkovitost igre, kako spodbuja motorične spretnosti in ali naši uporabljeni delovno terapevtski merski inštrumenti zaznajo napredek. Preveriti smo želeli tudi zadovoljstvo bolnikov s tovrstno terapijo.

Izvajanje nalog v navideznem okolju je potekalo preko prenosnega računalnika in z uporabo Leap motion kamere. Senzor Leap motion je majhna USB naprava, ki se jo priključi na računalnik ter postavi pred zaslon in omogoča uporabniku, da se z gestami rok sporazumeva s programsko opremo (Spiegelmock, 2013). Vsebuje dve IR kameri in tri infrardeče senzorje, kar omogoča polkrožno opazovalno območje z razdalje približno enega metra. Deluje pri višji ločljivosti in natančnosti, kjer je natančnost definirana kot sposobnost 3D senzorja za določitev zelenega položaja (Taylor in Currant, 2015). Odlike senzorja Leap motion so cenovna dostopnost, majhna velikost in trajnost (Taylor in Currant, 2015).

## **METODE**

### **Študija primera**

Predstavljena bo študija primera gospe PA, gospe, ki že deset let boleha za PB in je želela prostovoljno sodelovati pri vadbi v navideznem okolju. Gospa je podala pisno soglasje za sodelovanje.

### **Ocenjevalni instrumenti**

Želeli smo preveriti ali standardni delovno terapevtski testi kot so: Test devetih zatičev, Test škatla in kocke in Funkcijski test roke po Jebsenu zaznajo kakšen napredek po vadbi v navideznem okolju.

Test devetih zatičev (The Nine hole peg test, v nadaljevanju NHT) je standardiziran test za ocenjevanje funkcije roke. Je enostaven za beleženje, klinično dosegljiv in merljiv test za oceno funkcij roke pri zdravih odraslih, prav tako pri bolnikih s PB. Narejene so tudi norme za bolnike s PB (Mathiowetz in ostali, 1985; Earhart, 2011).

Test škatla in kocke (The Box and blocks test, v nadaljevanju BBT) je standardiziran test za ocenjevanje grobe mišične moči. Je hiter, enostaven in poceni test. Test sestavlja škatla s 150 lesenimi kockami (2,5 cm x 2,5 cm) razdeljena na dve polovici. Pri testu nas zanima število prenesenih kock iz ene polovice škatle na drugo polovico. Čas merimo 1 minuto (Mathiowetz in ostali, 1985).

Funkcijski test roke po Jebsenu (Jebsen hand function test, v nadaljevanju Jebsen) je standardiziran ocenjevalni test, ki je primeren za ocenjevanje funkcije roke pri različnih obolenjih. Je veljaven, zanesljiv, poceni in klinično uporaben. Pri testu uporabljamo

pripomočke, ki so poceni in enostavni za uporabo. Sestavljen je iz devetih podtestov, ki zajemajo širok spekter funkcije roke. To so: pisanje, labirint, karte, drobni predmeti, žetoni, simulirano hranjenje, navijanje matice na vijak, veliki lahki predmeti in veliki težki predmeti. Narejene so tudi norme na slovenski populaciji (Zupančič, 2000; Jebsen, 1969).

Gospa PA je po koncu terapij izpolnila še vprašalnik v katerem nas je zanimalo ali v domačem okolju uporablja računalnik, v kakšne namene ga uporablja in kako pogosto. Prav tako smo želeli izvedeti, kako je bila gospa zadovoljna z omenjeno igro, kako zelo jo je igra pritegnila, mnenje o upravljanju igre in razumevanju ciljev igre. o zadovoljstvu z igro (Cikajlo, 2015)

### **Preiskovanka**

Pri vadbi v navideznem okolju je sodelovala gospa s PB, stara 64 let, ki je bila na enomesečni obnovitveni rehabilitaciji na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Soča (URI Soča).

Za PB se zdravi približno 10 let. Na rehabilitacijo je prišla predvsem zaradi izrazitejših težav s hojo in držo. V času rehabilitacije je jemala Stalevo 3x 100 mg ob 7.00, 11.00 in 18.00 uri ter Stalevo 150 mg zvečer pred spanjem. V nevrološkem statusu je pri gospe prisotna hipomimija. Tonus vratnih mišic je izraziteje povečan z oceno po UPDRS 3 (The Unified PD Rating Scale, 2003). Prisotna je hipokineza in bradikineza v zgornjih in spodnjih udih, nekoliko izraziteje desno UPDRS 2-3, levo 2. Pri aktivnostih se pojavi tremor v levi roki.

### **Protokol dela**

Študija je potekala na URI Soča v prostorih delovne terapije na oddelku za bolnike po nezgodni poškodbi možganov, z multiplo sklerozo in drugimi živčno mišičnimi obolenji.

Pred vključitvijo v študijo primera smo pri gospe s PB opravili začetno ocenjevanje z izbranimi testi. Teste smo ponovili tudi po izvedbi 10 terapij s pomočjo navideznega okolja.

V namen študije je bila narejena računalniška igra »10 kock« (Cikajlo, 2015). Omenjena igra zahteva, da bolnik v 2 min prenese v škatlo čim večje število kock v najkrajšem možnem času. Število kock je 10. Po dveh minutah je igra končana in zapišemo število prenesenih kock. Če bolniku uspe vseh 10 kock prenesti prej kot v 2 minutah, zapišemo število prenesenih kock in število sekund, ki je ostalo do izteka časa. Bolnik nalogo izvaja z

dominantno roko. Gospa je imela na voljo 5 poskusov dnevno z vmesnimi počitki. Rezultate smo beležili v poseben obrazec, kamor smo beležili tudi datum in čas izvedbe, čas jemanja zdravil, dominantno roko, število prenesenih kock in naša opažanja. Pozorni smo bili na držo gospe, položaj roke, prisotnost tremorja, hitrost in natančnost izvedbe. Pred začetkom vadbe je bila gospa seznanjena z načinom igre in je imela možnost večkrat poskusiti samo igro preden smo začeli beležiti rezultate. Gospa je bila ves čas študije vključena tudi v druge rehabilitacijske programe. Podano je bilo pisno soglasje za sodelovanje in izpolnjen vprašalnik o zadovoljstvu.

Obravnave so potekale v prostoru delovne terapije. Senzor je občutljiv na svetlobo, zato smo zagotovili temačnost prostora, da svetloba ni motila delovanje kamere. Gospa je pri vadbi sedela na stolu s hrbtnim naslonom, pri tem je bila fleksija v kolku, kolenih in stopalih 90°. Prenosni računalnik je bil postavljen na mizi, oddaljeni približno 50 cm od bolnice. Senzor Leap motion je bil postavljen na kolenski plošči (mizici) za prenosni računalnik, ki je bil nameščen na kolenih gospe. Tako smo zagotovili sproščenost v gospejinem ramenskem sklepu. Terapevt je sedel ob gospe in nadzoroval potek izvajanje aktivnosti.

## Rezultati

Gospa je po zaključku obravnav izpolnila še vprašalnik o zadovoljstvu z igro (Cikajlo, 2015). Doma ima računalnik in dostop do interneta a ga ne uporablja. Igro je ocenila, kot zanimivo in enostavno za upravljanje. Cilje igre je razumela, včasih je potrebovala pomoč. Pri vprašanju ali bi igra morala vključiti sodelovanje med uporabniki je odgovorila z dobrodošlo.

Gospo smo pred vključitvijo v program ocenili s testom NHT, ki ocenjuje spretnost dominantne roke. Po zaključku smo testiranje ponovili. Rezultati NHT kažejo, da spretnost v dominantni desnici zaostaja pri začetnem ocenjevanju za 37,4% za zdravimi vrstniki, pri končnem pa za 28,5%, kar pomeni, da se je po opravljeni obravnavi spretnost izboljšala.

**Tabela 1:** The Nine Hole Peg Test (Mathiowetz, 1985)

NHT ženske 61-65 let	Desna dom. roka	Povprečje zdravih	Standardna Deviacija
Začetno ocenjevanje	30,31	18,99	2,18
Končno ocenjevanje	26,54	18,99	2,18

Gospa je opravila s testom BBT 40,9% slabše kot zdravi vrstniki pri začetnem ocenjevanju, ob zaključku pa 38, 2%.

**Tabela 2:** Box and Blocks Test (Mathiowetz, 1985)

BBT ženske 60-64 let	Desna dom. roka	Povprečje zdravih	Standardna deviacija
Začetno ocenjevanje	45	76,1	6,9
Končno ocenjevanje	47	76,1	6,9

Pri končnem ocenjevanju Jebsen ne kaže napredka pri vseh nalogah. Izstopajo pa pisanje, žetoni in mali predmeti, kar nakazuje, kjer je bila gospa po izvedbi aktivnosti spretnejša. Težki predmeti, karte in hranjenje pa so bili pri končnem ocenjevanju nekoliko slabši.

**Tabela 3:** Jebsen hand function test (Jebsen, 1969)

	dominantna roka			dominantna roka		
		1. TEST -			2. TEST -	
		60-94 let	SD		60-94 let	SD
pisanje	<b>43,02</b>	15,70	±4,7	<b>33,87</b>	15,70	±4,7
karte	<b>6,53</b>	4,90	±1,2	<b>8,42</b>	4,90	±1,2
mali predmeti	<b>11,50</b>	6,60	±1,3	<b>9,24</b>	6,60	±1,3
hranjenje	<b>6,30</b>	6,80	±1,1	<b>8,42</b>	6,80	±1,1
žetoni	<b>23,91</b>	3,60	±0,6	<b>10,06</b>	3,60	±0,6
veliki lahki predmeti	<b>7,57</b>	3,50	±0,6	<b>4,86</b>	3,50	±0,6
veliki težki predmeti	<b>5,54</b>	3,50	±0,6	<b>5,64</b>	3,50	±0,6

### Razprava:

Gospa PA je bila prva, ki je preizkusila novo računalniško igro, ki smo jo oblikovali prav za potrebe spodbujanja finomotoričnih spretnosti, kot so prijem, prenos in spust v dominantni roki. Igro bomo uporabili tudi pri evropskem projektu PB manager za bolnike s PB. Postavili smo protokol, ki pa ga bomo glede na potrebe bolnikov prilagodili.

Gospa PA je pri testu NHT pri končnem ocenjevanju zaostala 28,5%, pri začetnem pa 37,4% za zdravimi vrstniki. Porodilo se nam je vprašanje občutljivosti testov, zato bomo pri nadaljnjih primerih uporabljali trojni poskus in uporabili dobljeno povprečje treh posameznih meritev. Earhart in sod., (2011) navaja, da bolniki s PB pri testu NHT dosegajo v povprečju za polovico daljši čas od zdravih vrstnikov. Ženske dosegajo v povprečju boljši rezultat kot



moški. Tremor in rigidnost pa bistveno ne vplivata na izvedbo testa. Starejši posamezniki s Parkinsonovo boleznijo so za izvedbo potrebovali daljši čas, vendar starost pri njih ne vpliva toliko na izvedbo testa kot pri zdravih vrstnikih (Earhart in sod., 2011). Povprečen čas izvedbe pri NHT je z dominantno roko 31, 4 +/- 15, 7s in 32, 2 +/- 12, 4 z nedominantno roko (Earhart in sod., 2011). Če ponovno pogledamo dosežke gospe PA vidimo, da je v svoji starostni skupini po vadbi dosegla za 10% boljši rezultat od enako starih bolnikov s PB.

Pri bolnikih s PB se lahko simptomi čez dan precej razlikujejo, odvisno od mnogih dejavnikov vključujoč faze izklopa, časa zadnjega obroka in stresa (Allen in sod., 2007). Računalniška igra »10 kock« (Cikajlo, 2015) od bolnika zahteva spremljanje prenosa kock z očmi in istočasno usklajevanje gibanja roke. Bolniki s PB imajo na splošno več težav pri izvajanju dveh nalog hkrati v primerjavi z zdravimi ljudmi (Wu in sod., 2009)

Tovrstne aktivnosti motivirajo in pripomorejo, da je obravnava bolj zanimiva in zabavna. Video igre pri starejših uporabnikih vplivajo na hitrejše reakcijske čase, hitrejše procesiranje informacij, žal pa ne izboljšajo spomina in učinkovitejše izvedbe aktivnosti. Uporabnikom lahko vzbudijo zanimanje za spoznavanje novih tehnologij, če so učinkoviti jim to pomeni veliko zadovoljstvo. Najdejo pa se tudi posamezniki, ki pred neznanim začutijo tesnobo in jih je strah računalnikov (Kueider in sod., 2012).

### **Sklep:**

Navidezno okolje je sodoben medij za doseganje terapevtskih ciljev v procesu rehabilitacije. Zaradi možnosti, ki jih omogoča ima veliko terapevtsko vrednost in individualno prilagodljivost. Za ugotavljanje učinkovitosti tovrstne obravnave za osebe s PB, je potrebno raziskovalni vzorec povečati. Primernost uporabe navideznega okolja želimo preizkusiti in ovrednotiti tudi v domačem okolju.

## **LITERATURA**

Allen DP, Playfer JR, Aly NM, Duffley P, Heald A, Smith SL, Halliday DM (2007). On the use of low- cost computer periphery for the assessment of motor dysfunction in Parkinson s disease – Quantification of bradykinesia using target tracking tasks. IBEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering 15 (2).

Cikajlo I, Rudolf M, Goljar N, Matjačić Z (2009). Telerehabilitacija in dinamična vadba ravnotežja z nalogami v navideznem okolju – storitev prihodnosti. Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, Ljubljana. Rehabilitacija VIII (1).

Earhart GM, Cavanaugh JT, Ellis TD, Ford MP, Foreman KB (2011). The 9-hole PEG test of upper extremity function: average values, test-retest reliability and factors contributing to performance in people with Parkinson disease. Physical Therapy Faculty Publications. Paper 51

Hernja Rumpf T, Jesenšek Papež B (2015). Možnosti in dileme pri rehabilitaciji bolnikov s Parkinsonovo boleznijo. Inštitut za fizikalno medicino in rehabilitacijo UKC Maribor. XIV (1).

Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA (1969). An objective and standardized test of hand function. Arch Phys Med Rehabil: 50 (6): 311-9.

Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K (1985). Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. American Journal of Occupational Therapy 39 (6): 386-391.

Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G (1985). Adult norms for the nine-hole PEG test of finger dexterity. Occupational Therapy Journal of Research 5(1): 25-37

Schultheis M, Rizzo A (2011). The application of virtual reality technology in rehabilitation. Rehabilitation Psychology Vol 46 (3): 296-311.

Spiegelmock M (2013). Leap Motion Development Essentials. Birmingham: Packt publishing.

Taylor J, Curran K (2015). Using Leap motion and gamification to facilitate and encourage rehabilitation for hand injuries: Leap Motion for Rehabilitation. V: Handbook of research on holistic perspectives in gamification for clinical practice. Novak D, Tulu B, Brendryen H. A volume in the Advances in Medical Technologies and Clinical Practice (AMTCP) Book Series; 183 - 192

Trošt M (2008). Parkinsonova bolezen. Farmaceutski vestnik 59 (2): 60-63.

Zupančič P (2000). Funkcijski test roke po Jebsenu. *Medicinski razgledi* 39: 51- 60.

Wu T, Hallett M (2009). Dual Task Interference in Parkinson's Disease. *US Neurology. Touch briefings*. 5 (1): 30- 33

Kueider MA, Parisi JM, Gross AL, Rebok GW, Brucki S (2012). Computerized Cognitive Training with Older Adults: A Systematic Review. *PLoS One* 7 (7):e40588

UPDRS – The Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS): status and recommendations. *Movement Disorders* 2003; 18 (7): 738 – 750.