

UPORABA UNIVERZALNE HAPTIČNE NAPRAVE V REHABILITACIJI ROKE IN ZAPESTJA PRI BOLNIKU PO HUDI NEZGODNI MOŽGANSKI POŠKODBI - PRIKAZ PRIMERA *UNIVERSAL HAPTIC DEVICE FOR ARM AND WRIST REHABILITATION AFTER SEVERE BRAIN INJURY - CASE REPORT*

Zala Kuret, dr. med., asist. mag. Klemen Grabljevec, dr. med., Dejana Zajc, dipl. del. terap., Jakob Oblak, univ. dipl. inž. el., izr. prof. dr. Zlatko Matjačić, univ. dipl. inž. el. Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Izvleček

Izhodišča:

Rehabilitacijska obravnava bolnikov z okvaro zgornjega motoričnega nevrona in izpadi na motoričnem področju zgornjih udov vključuje izvajanje namenskih ponavljajočih se gibov in individualni pristop terapevta. Bolniki pa pogosto niso motivirani za izvajanje ponavljajočih se vaj. Da bi dosegli boljšo pozornost in motivacijo med vadbo, smo za bolnika po hudi možganski poškodbi pripravili program za rehabilitacijo roke in zapestja z univerzalno haptično napravo. V prispevku želimo prikazati učinek te terapije.

Metode:

16-letni dijak, pri uporabi roke levičar, je bil vključen v ambulantno rehabilitacijsko obravnavo eno leto po hudi nezgodni možganski poškodbi. Ob prvem pregledu smo ugotovili levostransko spastično hemiparezo s povečanim tonusom upogibalk zapestja, prstov ter pronatornih mišic podlakti, omejeno gibljivostjo roke v smeri iztega zapestja in supinacije podlakti, oslavljen stisk pesti, poudarjen stiloradialni in stiloularni tetivni refleksi. Občutljivost za dotik na levem zgornjem udu je bila ohranjena. V programih delovne terapije smo pred pričetkom vadbe opravili Funkcijski test roke po Jebsenu. Bolnik je opravil 10 terapevtskih ur za vadbo upogiba in iztega zapestja ter pronacije in supinacije podlakti na univerzalni haptični napravi (UHN). To je naprava, namenjena za uporabo pri rehabilitaciji roke

Abstract

Aim:

Patient rehabilitation after upper motor neuron lesion with upper limb motor deficits requires repeating movements and individual therapeutic treatment. In order to achieve better focus and motivation during training, we preformed a rehabilitation program for hand and wrist with a patient after traumatic brain injury by using universal haptic device. The paper presents the effects of the treatment.

Methods:

16-year old left-handed high-school student was included in outpatient rehabilitation treatment one year after traumatic brain injury. At first examination, there were signs of left-sided spastic hemiparesis with increased muscle tone in flexors of wrist and fingers, and in pronators, there was limited range of movement in the direction of wrist extension and forearm supination. Finger grip was weak, stiloradial and stiloulnar tendon reflexes were exaggerated. Sensitivity on upper limb was preserved. Within the occupational therapy program, we performed Jebsen function hand test. The patient completed 10 training session for wrist flexion and extension and for pro- and supination of forearm using universal haptic device. In rehabilitation of hand or wrist, the design of the universal haptic device enables exercises in two different modes, »hand« or »wrist«, with two degrees of movement freedom.

ali zapestja. Omogoča vadbo v dveh različnih modulih, »roka« ali »zapestje« ter podpira gibanje v dveh stopnjah prostosti.

Rezultati:

Primer, prikazan v tem prispevku, podpira domnevo, da bolniki po hudi možganski poškodbi lahko izboljšajo gibalne sposobnosti in gibljivost paretičnega zgornjega uda, ne pa tudi njegove funkcije. Slednje podpira dejstvo, da je bolnik ob vsakem naslednjem dnevu vadbe potreboval manjšo stopnjo pomoči haptične naprave za izvajanje gibov v istem obsegu in z isto natančnostjo, vendar je do izboljšanja funkcije prišlo le pri nalogi »simulirano hranjenje«.

Zaključek:

Opisani primer nakazuje možnost, da je tovrstna metoda lahko učinkovita dopolnilna oblika terapije pri celostni rehabilitaciji bolnikov z okvaro zgornjega motoričnega nevrona.

Ključne besede:

možganska poškodba, robotika, haptična naprava, funkcijski test roke, rehabilitacija

Results:

The case supports the hypothesis that patients after traumatic brain injury can improve motor skills and mobility of paretic upper limb, but with the exception of limb function. This is supported by the fact that the patient required increasingly lesser degree of support by haptic device for performance of movement in the same range and the same precision in each session, but there were just slight changes in hand function.

Conclusion:

The described case indicates the possibility that the method can be an effective complementary type of treatment in complex rehabilitation of patients with upper motor neuron lesion.

Key words:

brain injury, robotics, haptic device, functional hand tests, rehabilitation

UVOD

Nezgodna možganska poškodba v vseh svojih oblikah je najpogostejša diagnoza na področju okvar centralnega živčevja (1). Je glavni vzrok smrti pri moških v tretjem in četrtem desetletju življenja. Poškodba možganov je po Mednarodni klasifikaciji funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja - MKF (2) sprememba zgradbe možganov, ki povzroči številne spremembe telesnih funkcij. Klinično izražena spastična pareza zgornjega uda po možganski poškodbi spremeni številne gibalne funkcije zgornjega uda, vključno z mišično močjo, mišičnim tonusom, mišično vzdržljivostjo, motoričnimi refleksi ter funkcijo hotenega in nehotenega gibanja. Prav tako je spremenjena tudi funkcija propriocepcije, dotika, različna modalnost senzoričnega sistema – zaznavanje vibracij, temperature, povrhnjega in globokega pritiska ter občutka bolečine. Opisane spremembe gibalnih in senzoričnih funkcij zgornjega uda povzročijo omejeno sodelovanje na številnih področjih posameznikove dejavnosti, predvsem pa na področju skrbi zase, gospodinjskih in hišnih opravil, izobraževanja, zaposlitve in vključevanja v skupnost ter pri preživljanju prostega časa.

Študije plastičnosti možganov nakazujejo hipotezo, da bi bilo za uspešno učenje funkcionalnih aktivnosti potrebno v vadbo vključiti določeno mero nadzorovane variabilnosti, ki bi spodbujala razvoj ustreznih motoričnih vzorcev. Zaradi

tega je treba izmeriti posameznikove zmožnosti in prilagoditi tako zahtevnost nalog kot tudi raven haptične podpore rehabilitacijskih robotov (3-7).

Ustrezne in ohranjene funkcijske sposobnosti zgornjega uda so ključnega pomena za izvajanje dnevnih aktivnosti. Seganje po predmetu je izvedeno z gibom v ramenskem in komolčnem sklepu, obračanje predmeta z gibom v zapestju, prijemanje in spuščanje predmeta pa z odpiranjem in zapiranjem roke. Po poškodbi zgornjega motoričnega nevrona je za izboljšanje funkcijske sposobnosti zgornjega uda potrebna zgodnja, intenzivna in usmerjena aktivnost le-tega. (8). V zgodnjo živčno-mišično reedukacijo je za izboljšanje funkcije roke pomembno vključiti izolirane, selektivne gibe seganja, gibanje v zapestju in prijemanje. Cilj terapije je, da bi posameznik lahko spet izvajal koordinirane, gladke in selektivne gibe, da bi zmanjšali mišični tonus, izboljšali mišično moč in obseg gibljivosti v sklepih. Povezanost med intenzivnostjo terapije in funkcijskim stanjem zgornjega uda pri bolnikih po nezgodni poškodbi možganov v dostopni literaturi ni prikazana, opisana pa je pri bolnikih po možganski kapi (8). Terapija z velikim številom ponavljanj selektivnih in usmerjenih gibov zgornjega uda za bolnika kmalu postane monotona in zanj ni spodbudna. Za tovrstno terapijo je potreben tudi individualen pristop terapevta, kar je v časih finančnih in kadrovskih omejitev v zdravstvu breme pri organizaciji dela v bolnišnicah.

V preteklih letih so na področju haptične robotike razvili mnogo praktičnih robotskih rešitev, ki jih lahko uporabimo pri učenju senzorično-motoričnih gibov pri bolnikih po kapi, še posebej pri rehabilitaciji roke (3, 9). Tipična naloga za vadbo seganja z roko temelji na ponavljanju osnovnih gibov. Cilj vaje je premikanje paretične roke z ene lokacije na drugo znotraj dosegljivega delovnega prostora, začetna, trenutna in želena lokacija pa se prikazujejo na zaslonu. Haptični roboti so programirani tako, da dopuščajo neovirano gibanje v želeni smeri giba, medtem ko v prečni smeri haptični robot izvaja precejšnje silo, ki uporabnika prisili na želeno pot giba. Če uporabnik ne more začeti ali dokončati giba, haptični robot zagotovi vnaprej določeno raven pomoči, ki mu omogoči uspešno izvedbo giba (10, 11). Robotika je področje, ki se v rehabilitaciji (in medicini) hitro uveljavlja, saj je stroškovno učinkovita terapija in omogoča tudi natančnost, ponovljivost in merljivost nalog, ki jih bolnik izvaja. Natančnost meritev, ki jih omogoča tehnologija robotike pa zagotavlja tudi natančnejše spremljanje bolnikovega napredka in izida rehabilitacije. Uporaba novih tehnologij, predvsem, če je vključena tudi navidezna resničnost, pa zagotavlja boljšo bolnikovo motivacijo in aktiviranje višjih živčnih dejavnosti (12).

PREDSTAVITEV BOLNIKA IN METODE

Predstavitve bolnika

Dijak, ki je bil pred poškodbo zdrav, v času poškodbe pa star 15 let, pri uporabi roke levičar, je med smučanjem v tujini padel in si poškodoval glavo - zaprta možganska poškodba z oceno 3 po Glasgowski lestvici kome. Takojšnje slikanje glave s CT preiskavo je pokazalo difuzni možganski edem, subduralni hematoma nad desno možgansko poloblo in subarahnoidni hematoma. Domnevali so, da gre tudi za difuzno aksonsko okvaro možganovine, a v dostopni dokumentaciji ni bilo podatkov o opravljenem MRI slikanju, ki bi potrdilo to domnevo. Pri bolniku so naredili osteoklastično trepanacijo, odstranili so hematoma in defekt nato krili z lobanjskim kostnim pokrovom. Zdravljenje je nato potekalo v enoti za intenzivno nego do stabilizacije vitalnih znakov. Dva meseca po poškodbi je bil premeščen na oddelek za rehabilitacijo po možganski poškodbi v njegovi domovini (bolnik ni državljan Slovenije), kjer je bil 6 mesecev. Ob zaključku prve rehabilitacijske obravnave so ugotovili, da ima povečan mišični tonus leve strani telesa in da je njegova leva (dominantna) roka plegična, s pokrčenim komolcem in zapestjem. Ugotovili so tudi blago okvaro višjih živčnih dejavnosti s popolno orientacijo v času in prostoru ter počasnejši, vendar vsebinsko primeren govor z ohranjenim razumevanjem. Pred sprejemom v našo ustanovo je opravil EEG preiskavo, ki je pokazala dizritmično spremenjen vzorec, izraziteje centroparietalno desno. Prepričljivih epileptogenih žarišč v izvidu ni bilo. Predpisali so mu zdravljenje z lamotriginom 25 mg dnevno in piracetamom, 1 tableto zjutraj in opoldne. En mesec pred sprejemom v našo ustanovo je že bival v domačem okolju.

Ob sprejemu v ambulantno obravnavo na oddelku za rehabilitacijo bolnikov po možganski poškodbi v Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča (URI-Soča) je bil bolnik star 16 let in je želel nadaljevati šolanje v prvem letniku naravoslovno-matematične gimnazije. Kanadski test za ocenjevanje izvedbe izbranih aktivnosti in zadovoljstva z izvedbo – Canadian Occupational Performance Measure -COPM (13) je pokazal, da si bolnik želi, da bi lahko spet pisal z levico in da bi lahko igral namizni tenis z vrstniki ter glasbeni instrument - tamburin. Spremljali so ga starši, osebje in terapevti so se z njim sporazumevali v njegovem materinem jeziku.

Pri kliničnem pregledu ob sprejemu smo v področju možganskih živcev ugotovili centralno parezo levega obraznega živca in parezo levega okulomotornega živca s ptozo in razširjeno zenico. Ugotovili smo tudi, da gre pri fantovem levem zgornjem udu za spastično parezo s povečanim tonusom mišic upogibalk zapestja in prstov ter supinatornih mišic podlakti z oceno 2 po Modificirani Ashworthovi lestvici. Aktivno je lahko iztegnil zapestje 10° do nevtralnega položaja, pasivni gib iztega zapestja pa je bil možen v polnem obsegu z zmernim naporom preiskovalca. Pest je stisnil oslabiljeno, a funkcionalno. Zmogel je okoren in oslabiljen pincetni prijem med palcem in kazalcem, stranski prijem in cilindrični prijem. Senzibilnost roke je bila ohranjena, ravno tako prepoznavanje predmetov z otipom. Bicepsov, tricepsov, stiloradialni in stilolunarni tetivni refleksi so bili levo živahnejše izzivni kot desno. Pri stisku desne pesti je ob meritvi z dinamometrom dosegel tlak 36 N desno in 10 N levo.

Z Lestvico funkcijske neodvisnosti - Functional Independence Measure - FIM je bil ob sprejemu v obravnavo ocenjen s 76 točkami na motoričnem in z 20 točkami na kognitivnem delu. Pri motoričnih aktivnostih po lestvici FIM je potreboval spremstvo oz. nadzor pri oblačenju zgornjega in spodnjega dela telesa ter hoji po ravnem in stopnicah. Pri drugih motoričnih aktivnostih je bil samostojen, a zaradi okvare leve roke počasnejši od pričakovanih časovnih standardov.

Ob sprejemu v obravnavo smo opravili Funkcijski test roke po Jebsenu (14) za dominantno (paretično, levo) in nedominantno roko. Izvajal je lahko vse aktivnosti testa, razen nalog »Napake« in »Vijak/matica«. Pri testiranju je bil izjemno natančen, nalogi »Labirint« in »Žetoni« je opravil celo brez napake. Rezultati so kazali, da je bolnik natančen in da mu to, da pri izvedbi nalog ne naredi napak, pomeni več kot to, kako hitro jih opravi.

Bolniku smo pripravili program celostne terapevtske obravnave z nevrofizioterapijo, celostno reedukacijo živčno-mišičnega sistema, funkcionalno električno stimulacijo levega peronealnega živca, električno stimulacijo ekstenzornih mišic levega zapestja, skupinsko hidrogimnastiko in vadbo ravnotežja na napravi »Balance-trainer«. Glede na bolnikovo mladost, izražene interese in motivacijo za uporabo novejših

tehnologij v programih rehabilitacije, smo mu predlagali, da opravi program vadbe za levo roko in zapestje na univerzalni haptični napravi.

Opis metode

Univerzalna haptična naprava (UHN) je namenjena za uporabo pri rehabilitaciji roke in/ali zapestja (15). Zasnovana je tako, da omogoča vadbo v dveh različnih modulih, »roka« ali »zapestje« ter podpira gibanje v dveh stopnjah prostosti. Napravo uporabljajo v nevrorehabilitaciji bolnikov po nezgodni možganski poškodbi in po možganski kapi. Zaradi vključevanja navidezne resničnosti so njeni uporabniki bolj motivirani in poleg izboljšane gibljivosti dosegajo tudi izboljšanje na kognitivnem področju, terapevtom pa prihrani dragoceni čas, ki bi ga sicer porabili za dolgotrajno izvajanje ponavljajočih se gibov (12).

UHN je sestavljena iz ročice, ki se aktivira, vstavljene v sferični sklep, ki je pritrjen na osnovno ploščo. Z ročico, ki se aktivira, je povezan drsni mehanizem, senzor sile, sklep z dvema stopnjama prostosti, ki se lahko mehansko zaklene, in ročaj. V položaju zaklenjenega univerzalnega sklepa, se ročaj giblje kot ročica, ki se aktivira. V tem položaju je aktiven t. i. modul »roka« in omogoča gibanje v ravnini, ki je omejeno s krogom (doseg 3 cm). Če je univerzalni sklep odklenjen, je omogočeno gibanje v dveh stopnjah prostosti – modul »zapestje« in omogoča supinacijo (pronacijo in fleksijo) ekstenzijo v zapestju ali ulnarno/radialno deviacijo. Delovanje naprave omogočata dva motorja z maksimalnim navorom 15 Nm. UHN omogoča gladke gibe in daje občutek vleka v želeni smeri. Poleg tega naprava lahko nudi neprekinjeno delno pomoč ali delni upor vzdolž zelene smeri gibanja. Haptična naprava je vodena tako, da v radialni in tangencialni smeri zelenega giba izvaja silo na roko uporabnika. Sila je v radialni smeri proporcionalna zmnožku nastavljenе zelene togosti in radialne deviacije od zelene poti gibanja. V tangencialni smeri je sila vleka proporcionalna zmnožku nastavljenе zelene togosti in tangencialne deviacije od zelenega trenutnega položaja, če gib zaostaja za zelenim položajem. Če pa uporabnik prehiteva trenutni želeni položaj, haptična naprava v tangencialni smeri ne izvaja sile na roko uporabnika. Na tak način naprava uporabnika sili k želeni poti gibanja.

Glavna funkcija UHN je zagotoviti vmesnik med uporabnikom in simulacijo naloge na računalniku. Kakovost haptičnega vmesnika lahko ocenimo s preverjanjem njegovega delovanja v nizkem in visokem impedančnem okolju. V nizkem impedančnem okolju je delovanje med uporabnikom in UHN minimalno in takšno nastavitve uporabimo, kadar želimo, da uporabnik čim bolj samostojno nadzira gibe. Kadar pa naprava deluje v visokem impedančnem okolju, uporabniku nudi maksimalen možen upor. Delovanje UHN v nizkem in visokem impedančnem okolju za obe nastavitvi (roka/zapestje) prikaže maksimalno silo, ki jo občutimo v nizkem impedančnem okolju, približno 2,5 N, v primeru

visokega impedančnega okolja pa 40 N. Nizko impedančno okolje predstavlja delovanje naprave, ko je želeni pomoč naprave proporcionalna želeni togosti 0 N/m, medtem ko visoko impedančno okolje predstavlja delovanje naprave, ko je želeni pomoč naprave proporcionalna največji želeni togosti, ki jo naprava zmore stabilno doseči (12.000 N/m).

Potek vadbe na univerzalni haptični napravi

Bolnika smo vključili v dvotedenski program vadbe roke in zapestja na haptični napravi. Postopek je potekal v mirnem prostoru, z bolnikom sta bila delovni terapevt in diplomirani inženir elektrotehnike. Protokol vadbe je bil sproti prilagojen sposobnostim hotenega giba zapestja v posamezni osi. Pred pričetkom smo testirali sposobnost izvajanja aktivnega gibanja v smereh: fleksija/ekstenzija (FE) zapestja, pronacija/supinacija (PS) podlakti ter radialnega in ularnega (RU) odklona v zapestju. Glede na rezultate testiranja smo se odločili za vadbo gibov v smeri FE zapestja in PS podlakti, medtem ko smo vadbo RU odklona po dveh vajah prekinili, saj je bila moč in natančnost giba v mejah pričakovanih vrednosti. Zaradi večjega primanjkljaja moči in natančnosti gibov v smeri PS v primerjavi s FE smo se odločili za protokol, ki je vseboval dva niza ponovitev v smeri PS in eno ponovitev v smeri FE na dan. Gibe v smeri FE je bolnik izvajal brez podpore haptične naprave, pri gibih v smeri FE pa smo pomoč haptične naprave postopno manjšali s 50 % (1. dan) na 0 % (9. in 10. dan). Pomoč smo ustrezno zniževali sproti pred začetkom vsake vadbe, dokler je bolnik še zmožeg opraviti zastavljeni gib, in jo dokončali z izbrano pomočjo haptične naprave, ki je bolniku pri gibu pomagala. Hitrost gibov je bila vnaprej določena, bolnik pa je opravil 15 gibov v vsaki smeri, torej skupaj 30 gibov v šestih minutah vadbe v posamezni smeri giba. Pred vsako vadbo je bolnik, da bi se ogrel in uvedel v gibanje, na napravi dve minuti izvajal pasivne gibe s 100 % pomočjo naprave. Terapevt je med izvajanjem vaj bolnika govorno spodbujal in mu ob začetku nove naloge ponovil navodila. Bolnik je bil za vadbo motiviran, ves čas izvajanja vaje je vzdrževal ustrezno pozornost in vztrajnost. Potek vadbe na univerzalni haptični napravi je prikazan v tabeli 1.

Tabela 1: Vadba gibov roke in zapestja po dnevih s stopnjo podpore haptične naprave (v odstotkih). PS – pronacija/supinacija podlakti; FE – fleksija/ekstenzija zapestja; UR – ularni/radialni odklon zapestja.

Dan vadbe	Smer giba	Pomoč haptične naprave
1.	PS	50%
	UR	0%
2.	PS	40%
	UR	0%
3.	PS	35%
	PS	30%
4.	PS	30%
	PS	25%

Dan vadbe	Smer giba	Pomoč haptične naprave
5.	PS	25%
	PS	20%
6.	PS	20%
	PS	15%
7.	PS	15%
	PS	15%
8.	PS	15%
	PS	10%
9.	PS	10%
	PS	0%
10.	PS	0%

Funkcijski test roke po Jebsenu

Test roke po Jebsenu vsebuje 10 nalog za zgornji ud, ki jih izvaja bolnik, terapevt pa meri, v kolikšnem času bolnik

nalogo opravi. Dostopne so referenčne vrednosti za moški in ženski spol ter podatki o zanesljivosti (16), odzivnosti (17) in veljavnosti (18). Bolnik naloge opravi z dominantno in nedominantno roko.

Pri kontrolnem testiranju bolnika po zaključeni vadbi na univerzalnem haptičnem vmesniku smo Funkcijski test roke ponovili le z nalogami, ki jih je zmožni že ob prvem testiranju. Izpustili smo testiranje nalog »Napake« in »Vijak/matica«. Naloge je tako ob prvem kot tudi pri kontrolnem testiranju opravil z obema rokama. Pri testiranju pred vadbo na univerzalni haptični napravi smo ugotovili največje odstopanje od referenčnih vrednosti pri nalogah »Simulirano hranjenje« in »Pisanje«. Pri testiranju po zaključeni vadbi je prišlo do pomembnega izboljšanja pri nalogi »Simulirano hranjenje«, pri drugih nalogah pa izboljšanja ni bilo ali pa je bilo majhno. Rezultati Funkcijskega testa roke po Jebsenu so predstavljeni v tabeli 2.

Tabela 2: Prikaz rezultatov, doseženih pri Funkcijskem testu roke po Jebsenu. Koef. – razmerje med porabljenim časom in referenčnim časom za spol in starost.

TEST ROKA	PRED VADBO				PO VADBI			
	NEDOMINANTNA (DESNA)		DOMINANTNA (LEVA)		NEDOMINANTNA (DESNA)		DOMINANTNA (LEVA)	
NALOGA	Čas (sek.)	Koef.	Čas (sek.)	Koef.	Čas (sek.)	Koef.	Čas (sek.)	Koef.
Pisanje	37,0	1,05	43,9	3,14	31,0	0,88	44,0	1,05
Labirint	91,8	2,19	74,0	2,64	50,0	1,19	68,8	2,64
Napake	/	/	/	/	/	/	/	/
Karte	4,2	1,10	8,1	2,35	2,8	0,75	8,4	2,35
Drobni predmeti	8,0	1,23	12,8	2,24	8,5	1,23	19,1	3,27
Žetoni	7,2	1,44	12,5	3,12	6,2	1,24	13,6	3,40
Simulirano hranjenje	12,8	1,45	30,1	4,24	9,8	1,11	14,0	1,97
Vijak/matica	/	/	/	/	/	/	/	/
Veliki lahki predmeti	4,5	1,32	7,5	2,34	4,5	1,32	8,0	2,50
Veliki težki predmeti	5,5	1,62	10,5	3,18	4,5	1,32	8,0	2,42

RAZPRAVA

V prikazanem primeru smo preverili možnost rehabilitacije roke in zapestja z univerzalno haptično napravo pri mladem bolniku po hudi nezgodni možganski poškodbi. Razlog za uporabo opisane metode je bila bolnikova majhna motiviranost za sodelovanje v standardnih programih delovne terapije, ki je vključevala delo s terapevtom na področju funkcije okvarjenega uda v večjem terapevtskem prostoru ob prisotnosti drugih bolnikov. Za preverjanje učinka vadbe s Funkcijskim testom roke po Jebsenu smo se odločili, ker so ga razvili za preverjanje funkcijskih sposobnosti zgornjega uda, ima potrjeno zanesljivost, veljavnost in občutljivost na spremembo ter je dostopen na oddelku, kjer je rehabilitacija potekala. Ob primerjanju rezultatov testiranja pred vadbo in po njej smo pri bolniku ugotovili pomembno izboljšanje

pri hitrosti simuliranega hranjenja, na drugih področjih pa sprememba ni bila tako očitna. Naše ugotovitve se ujemajo z ugotovitvami študij, v katerih avtorji navajajo izboljšanje obsega gibljivosti in funkcijskih sposobnosti pri gibanju, ne pa tudi pri funkciji uda (8, 9, 11). Izboljšanje funkcijskih sposobnosti gibanja roke podpira dejstvo, da je bolnik ob vsakem naslednjem dnevu vadbe za izvajanje gibov v istem obsegu in z isto natančnostjo potreboval manjšo stopnjo pomoči haptične naprave. Ob tem je ocena po lestvici FIM na področju hranjenja ostala enaka. Zanimivo je, da je prišlo do opaznega izboljšanja pri hitrosti izvajanja nalog iz testa tudi z nedominantno roko, ki v vadbo ni bila vključena. Ta pojav si razlagamo kot priučenost izvajanja nalog ob kontrolnem testiranju druge roke. Nalog iz Funkcijskega testa roke, ki jih ni zmožni ob prvem testiranju, tudi pri ponovnem testiranju ni zmožni.

Primer, prikazan v tem prispevku, podpira domnevo, da bolniki po hudi možganski poškodbi lahko izboljšajo gibalne sposobnosti in gibljivost paretičnega zgornjega uda. Nadaljnje klinične raziskave v obliki kontroliranih študij bi lahko prispevale dodatne dokaze k omenjeni domnevi.

ZAKLJUČEK

Opisani primer ne daje zanesljivih zaključkov o učinkovitosti uporabe univerzalnega haptičnega vmesnika za izboljšanje gibalnih sposobnosti zgornjega uda po hudi možganski poškodbi, vendar nakazuje možnost, da je to lahko učinkovita dopolnilna oblika terapije v celostni rehabilitaciji bolnikov z okvaro zgornjega motoričnega nevrona. Vadba na univerzalni haptični napravi za rehabilitacijo roke in zapestja je del celostne rehabilitacijske obravnave, ki omogoča izboljšanje gibalne spretnosti zgornjega uda. Le-ta je potrebna osnova za vadbo smiselnih gibov za izboljšanje funkcionalnih sposobnosti pri izvajanju dnevnih aktivnosti.

Literatura:

- Kurtzke JF, Jurland LT. The epidemiology of neurologic disease. In: Joynt RJ, ed. Clinical neurology. Philadelphia: JB Lippincott, 1993.
- Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja: MKF. Ženeva: Svetovna zdravstvena organizacija; Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2006.
- Lucca LF. Virtual reality and motor rehabilitation of the upper limb after stroke: a generation of progress? J Rehabil Med 2009; 41: 1003-100.
- Kwakkel G, Kollen BJ, Krebs HI. Effects of robot assisted therapy on upper limb recovery after stroke: a systematic review. Neurorehabil Neural Repair 2008; 22: 111-21.
- Lum PS, Burgar CG, Shor PC, Majmundar M, Van der Loos M. Robot-assisted movement training compared with conventional therapy techniques for the rehabilitation of upper-limb motor function after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: 952-9.
- Prange GB, Jannink MJ, Groothuis-Oudshoorn CG, Hermens HJ, Ijzerman MJ. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. J Rehabil Res Dev 2006; 43: 171-84.
- Riener R, Nef T, Colombo G. Robot-aided neurorehabilitation of the upper extremities. Med Biol Eng Comput 2005; 42: 2-10.
- Hesse S, Schulte-Tigges G, Konrad M, Bardeleben A, Werner C. Robot-assisted arm trainer for the passive and active practice of bilateral forearm and wrist movements in hemiparetic subjects. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84: 915-20.
- Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M, et al. Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual reality and telemedicine approach. J Rehabil Med 2009; 41: 1016-102.
- Hidler JM, Nichols D, Pelliccio M, Brady K. Advances in the understanding and treatment of stroke impairment using robotic devices. Top Stroke Rehabil 2005; 12: 22-35.
- Krebs HI, Palazzolo JJ, Dipietro L, Ferraro M, Kroll J, Rannekleiv K, et al. Rehabilitation robotics: performance-based progressive robot-assisted therapy. Autonomous Robots 2003; 15: 7-20.
- Holden MK, Dyar TA, Dayan-Cimadoro L. Telerehabilitation using a virtual environment improves upper extremity function in patients with stroke. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng 2007; 15: 36-42.
- Toomey M, Nicholson D, Carswell A. The clinical utility of the Canadian Occupational Performance Measure. Can J Occup Ther 1995; 62: 242-9.
- Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardised test of hand function. Arch Phys Med Rehabil 1969; 50: 311-9.
- Oblak J, Cikajlo I, Matjačić Z. Universal Haptic Drive: a robot for arm and wrist rehabilitation. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng 2010; 18(3): 293-302.
- Stern EB. Stability of the Jebsen-Taylor Hand Function Test across three test sessions. Am J Occup Ther 1992; 46(7): 647-9.
- Hiller LB, Wade CK. Upper extremity functional assessment scales in children with Duchenne muscular dystrophy: a comparison. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 527-34.
- Lynch KB, Bridle MJ. Validity of the Jebsen-Taylor hand function test in predicting activities of daily living. Occup Ther J Res 1989; 9: 316-8.