

Povzetek strokovnega prispevka MI-2010 ■

## **Telerehabilitacija: z uporabo navidezne resničnosti za izvedbo ciljno usmerjenih nalog do nadaljevanja rehabilitacije na domu**

## **Telerehabilitation: Continuing Rehabilitation on Subject's Home Using Target Oriented Tasks in Virtual Reality**

**Imre Cikajlo, Marko Rudolf, Nika Goljar, Zlatko Matjačić**

### **Povzetek**

Telerehabilitacija (terapija na daljavo) je nov trend na področju medicine, ki poskuša z uporabo sodobnih komunikacijskih tehnologij vzpostaviti storitve rehabilitacije, ki bi jih uporabnik lahko izvajal kar na lastnem domu ob ustreznem strokovnem spremljanju oddaljenega terapevta. Namen projekta je predstaviti potencialno storitev telerehabilitacije učenja vzdrževanja ravnotežja ob uporabi virtualnega okolja<sup>1-3</sup> ter potrditi, da lahko s telerehabilitacijo dosežemo rezultate, ki so primerljivi s klinično obravnavo npr. izboljšanje ravnotežja pri preiskovancu po preboleli možganski kapi. Možganska kap je najpogostejši vzrok nevroloških okvar ter posledično motenj gibanja. Za obnovitev funkcijskih sposobnosti človeka po možganski kapi je ključnega pomena vzpostavljanje ravnotežja, tako statičnega kot dinamičnega.

Razvili smo mehansko napravo za dinamično vzdrževanje ravnotežja (DVR) opremljeno s senzori nagiba. Informacijo o stanju opornega stojala komunikacijska elektronika prenaša v navidezno okolje s povratno informacijo, kjer rehabilitant izvaja določeno nalogo. Tehnologija navideznih okolij omogoča izvedbo nalog z grafičnim vmesnikom, v njem pa so ustvarjeni objekti, s katerimi je uporabnik v interakciji preko ustreznega vmesnika. Rehabilitacijska naprava mogoča ponavljajočo in varno vadbo funkcijskih aktivnosti, npr. vadbo ravnotežja. Tako naprava v nadzorovanih pogojih pomaga rehabilitantu in fizioterapevtu pri treningu statičnega in dinamičnega ravnotežja.<sup>4</sup>

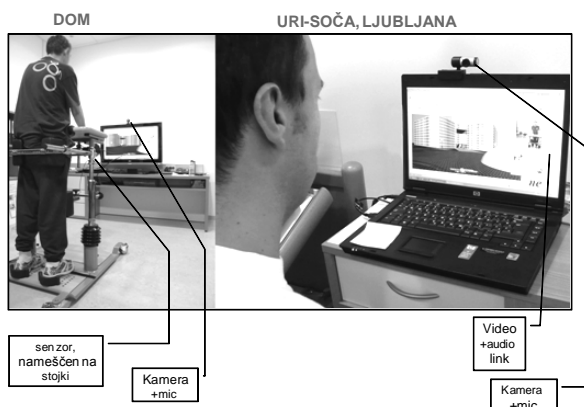
Terapija z uporabo navideznih okolij nudi veliko možnosti uporabe, predvsem pa omogoča, nadzor in izvedbo ponovljivih in terapevtsko usmerjenih nalog. Nov terapevtski pristop je bil že uporabljen pri šestih pacientih Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta – Soča. Rehabilitanti so

---

Organizacija avtorjev: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča.

Kontaktna oseba: Imre Cikajlo, Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča, Linhartova 51, SI-1000 Ljubljana. e-naslov: imre.cikajlo@ir-rs.si.

vaje za ravnotežje izvajali s pomočjo DVR in naloge v navideznem okolju 5 - krat tedensko po 17 - 20 minut. Prva dva tedna je terapija potekala ob prisotnosti in s pomočjo fizioterapevta, zadnji, tretji teden, pa je rehabilitant samostojno preko telerehabilitacije<sup>5</sup> izvajal naloge v demonstracijskem Domu Iris. S fizioterapevtom na oddelku po možganski kapi Soče je bil po potrebi v stiku le preko videokonference. Hkrati je fizioterapevt lahko spremljal izvajanje naloge v navideznem okolju preko spletnega brskalnika in videokamere (slika 1), nameščene na televizijskem sprejemniku v Domu Iris.<sup>6</sup> Rezultate in pogostost izvajanja telerehabilitacije v domačem okolju je lahko fizioterapevt oz zdravnik kadarkoli brez vednosti rehabilitanta preveril na strežniku. Pri vsakem rehabilitantu so bili izvedeni tudi klinični testi: Bergova lestvica za oceno ravnotežja, test stoje na zdravem in prizadetem spodnjem udu, test "vstani in pojdi" ter test hitrosti hoje na 10 metrov na začetku, po treh tednih terapije in še 14 dni po končani terapiji. Objektivna ocena uspešno opravljene naloge je bila izvedena s pomočjo doseženega časa izvedbe posamezne naloge in števila trkov z ovirami v navideznem okolju.



**Slika 1** Telerehabilitacija z uporabo tehnologije navidezne resničnosti (virtual reality).

Uporaba nalog v navideznih okoljih pri vadbi dinamičnega ravnotežja lahko ob enakem učinku razbremeni delo fizioterapevtov že v kliničnem okolju. Telerehabilitacija pa omogoča nadaljevanje terapije na domu uporabnika in v primerih tudi skrajšanje klinične obravnave. Slednje lahko postane izziv tudi za zavarovalnice, saj se skrajša čas hospitalizacije posameznika in s tem tudi povezani stroški. Hkrati pa omogoči pacientom čimprejšnjo vrnitev v domače okolje.

### Literatura

1. Cikajlo I, Matjačić Z: Advantages of virtual reality technology in rehabilitation of people with neuromuscular disorders. V: Naik, Ganesh R (ur.). *Recent advances in biomedical engineering*. In-Teh, cop. 2009: 301-20.
2. Holden MK: Virtual environments for motor rehabilitation: Review. *Cyber Psychol Behav* 2005; 8: 187-211.
3. Jack D, Rares B, Merians AS, Tremaine M, Burdea GC: Virtual reality- enhanced stroke rehabilitation. *IEEE Trans Neural System Rehab Eng* 2001; 9(3): 308-18.
4. Matjačić Z, Rusjan Š, Stanonik I, Goljar N, Olenšek A: Vpliv treninga vzdrževanja ravnotežja med stojo na kinetiko hoje osebe s kronično hemiparezo. *Proceedings of 15. dnevi rehabilitacijske medicine: zbornik predavanj*, Inštitut RS za rehabilitacijo, Ljubljana, 26. in 27. marec 2004: 243-52.
5. Rosen MJ: Telerehabilitation. *NeuroRehabilitation* 1999; 3: 3-18.
6. Dom IRIS web page. <http://www.dom-iris.si>.

■ **Infor Med Slov**: 2010; 15(supl): 45-46