

RAČUNALNIŠKE IGRE ZA REHABILITACIJO PO KAPI

Domen Novak, docent na področju elektrotehnike

Uvod

Ena od glavnih posledic možganske kapi je oslABLJENA ZMOŽNOST GIBANJA ROK. Le-ta prizadene skoraj 90 % preživelih po kapi in jih ovira pri opravljanju tudi najpreprostejših dnevnih opravil. Intenzivna fizioterapija in delovna terapija lahko bistveno pripomoreta k okrevanju, vendar nista dostopna vsem. V ZDA na primer veliko ljudi živi v odročnih krajih, ki so več ur vožnje oddaljeni od najbližje rehabilitacijske klinike. Tudi ljudje v večjih krajih pogosto ne dobijo potrebne terapije: mnogo Američanov nima zdravstvenega zavarovanja in si zato terapije ne more privoščiti. V Evropi velike razdalje sicer niso tak problem, vendar stanje ni bistveno boljše, saj zaradi kroničnega pomanjkanja terapevtov veliko bolnišnic pacientom ne more nuditi več kot uro ali dve delovne terapije na teden.

Zdravniki kapnikom pogosto svetujejo, naj doma čim bolj pogosto in čim intenzivneje opravljajo gibalne vaje. Te sicer niso tako učinkovite kot vadba pod vodstvom terapevta, a vseeno lahko že nekaj ur vadbe na teden bistveno pripomore k izboljšanju gibljivosti rok. Žal pa je odmevna raziskava leta 2014 pokazala, da le 30 % kapnikov po odpustu iz bolnišnice dejansko doma redno opravlja gibalne vaje. Kako torej lahko ostalih 70 % spodbudimo k vadbi? Morda se vam bo zdelo presenetljivo, a eden od najbolj obetavnih načinov so računalniške igre. Konec koncev mladi in stari tudi po več ur na dan igrajo igre za razvedrilo; zakaj jih ne bi uporabili še za vadbo po kapi?

Komercialne igre za razgibavanje

Velika računalniška podjetja, kot sta Microsoft in Nintendo, služijo mastne denarce z računalniškimi igrami, namenjenimi razgibavanju. Najbolj popularen sistem je Nintendov Wii Sports, ki uporabnikom omogoča igranje golfa, kegljanja, tenisa in še marsičesa drugega. Uporabniki držijo ročaj (»Wii Remote«) in z njim opravljajo enake gibe, kot bi jih pri dejanskem igranju športa. Pred seboj imajo zaslon, na katerem lik, ki predstavlja uporabnika, opravlja iste gibe na igrišču. V nekaterih igrah celo navidezni »učitelj« svetuje, kako naj uporabnik naslednjič bolje opravi gib. Isti princip bi lahko uporabili za rehabilitacijo: bolniki bi z gibanjem rok igrali igre na računalniškem zaslonu.

Nekateri raziskovalci so za rehabilitacijo rok uporabili prav sistem Wii Sports, saj ga bolniki lahko poceni kupijo v vsaki trgovini. Žal pa se ni izkazal za zelo učinkovitega, saj so igre namenjene zdravim osebam in so za bolnike po možganski kapi pogosto prehitre ter preveč kompleksne, poleg tega pa ne omogočajo vadbe vseh gibov, ki bi jih v resničnem življenju potrebovali. Tako je za rehabilitacijo treba razviti prav posebne igre, namenjene bolnikom po kapi.

Senzorji za merjenje gibanja rok na domu

Če hočejo bolniki na domu igrati igre za rehabilitacijo rok, najprej potrebujejo cenen in uporabniku prijazen sistem za sledenje gibov. Ta sistem je povezan z računalniško igro in ji posreduje gibe bolnikove roke. Na zaslonu je nato prikazana navidezna roka, ki se premika enako kot roka v resničnem svetu in tako bolniku omogoča opravljanje različnih nalog v igri.

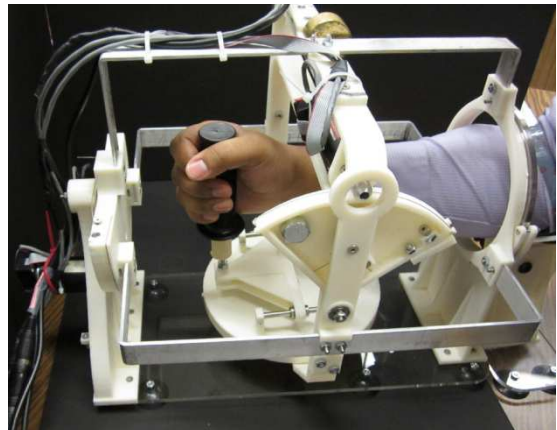
Najpreprostejša metoda sledenja rok je Microsoftov Kinect – kamera, ki dandanes stane manj kot sto evrov. Najprej je bila sicer namenjena igram za razvedrilo, vendar programerjem brez težav omogoča razvoj novih iger, zato jo lahko uporabimo tudi za rehabilitacijo. Je tudi izredno uporabniku prijazna, njena glavna slabost pa je omejen zorni kot: če se bolnik presede za slabega pol metra, ga kamera ne bo več videla.

Druga možnost so senzorji pospeška, ki jih bolnik pritrži na roko (ponavadi podlaht, nadlaht in dlan). Senzorji merijo pospešek in iz njega izračunajo položaj roke. V primerjavi s Kinectom so taki senzorji sicer rahlo manj uporabniku prijazni, vendar pa so neodvisni od položaja bolnika. Le-ta gre tako lahko tudi v drugo sobo, pa bodo senzorji še vedno enako točno zaznavali njegove gibe. Eden od bolj znanih takih sistemov je BiMeo, ki je bil razvit na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko, sedaj pa ga odcepljeno (angl. spin-off) podjetje Kinestica d. o. o. prodaja po celem svetu.

Zadnja in tudi najdražja metoda sledenja gibov rok so rehabilitacijski roboti, ki bolnika dejansko držijo za roko in mu lahko tudi pomagajo pri opravljanju gibov. Če bolnik npr. ne more razpreti prstov, lahko to robot stori namesto njega. Taki roboti so se konec 90. let pojavili v rehabilitacijskih klinikah in so bili zelo dragi, vendar pa njihova cena hitro pada. Tako danes rehabilitacijskega robota lahko kupite že za pet do deset tisoč evrov. Ta cena je sicer še vedno previsoka za povprečnega bolnika, je pa dovolj nizka, da lahko npr. bolnišnica kupi tri robote in jih posoja bolnikom za obdobje nekaj mesecev.



Rehabilitacijski sistem BiMeo (Kinestica d. o. o., Ljubljana, slika uporabljena z dovoljenjem) sledi bolnikovim gibom s pomočjo senzorjev pospeška, pritrjenih na roko.



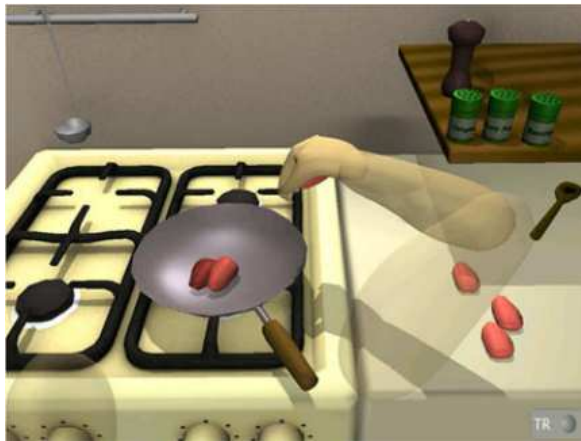
Rehabilitacijski robot, ki bolniku pomaga pri premikanju zapestja in podlahti (Celik, 2013, uporabljeno z dovoljenjem avtorjev).

Igre za vadbo vsakodnevnih opravil

Recimo, da si po kapi zelo želite vaditi na domu in ste si kupili sistem za merjenje gibanja rok. Gotovo vas najprej zanima, kakšne igre lahko z njim igrate. Na izbiro imate dva tipa: igre za vadbo vsakodnevnih opravil in igre za zabavo. Igre za vadbo vsakodnevnih opravil so se pojavile že v 90. letih in imajo to prednost, da bolniki hitro razumejo, kako igra deluje in kako bodo gibe lahko prinesli v resnično življenje. Primer take igre je vadba kuhanja, kjer bolnik na zaslonu vidi kuhinjo in s premikanjem rok pobira sestavine ter jih prenaša v ponev. Drug primer je vadba kupovanja avtobusne karte, kjer bolnik na zaslonu vidi avtomat za prodajo kart in s premikanjem rok pritiska gumbe na avtomatu.

Zdravniki in terapevti imajo take rehabilitacijske igre zelo radi, saj teorija rehabilitacije pravi, naj bolniki opravljajo gibe, ki so pomembni za vsakodnevno življenje. Poleg tega so raziskave

pokazale, da je vadba s takimi igrami dejansko bolj učinkovita od vadbe v resničnem življenju, saj lahko z isto napravo in zaslonom omogočimo vadbo več različnih opravil. Igro lahko tudi naredimo bolj zanimivo od resnične naloge – bolniku npr. nudimo različne eksotične recepte, ki jih lahko skuha. Računalnik tudi spremlja bolnikove gibe in ga opozori, če kak gib opravi narobe (npr. z dvigovanjem rame ali trupa namesto roke), kar je neprecenljivo za vadbo na domu.



Igra za vadbo kuhanja (Guidali, 2011, uporabljeno z dovoljenjem avtorjev).



Igra za vadbo kupovanja avtobusne karte na avtomatu (Guidali, 2011, uporabljeno z dovoljenjem avtorjev).

Igre za šport in žur

Kljub prednostim iger za vadbo vsakodnevnih opravil moramo priznati, da npr. kupovanje avtobusne karte ni tako zanimivo, da bi ga želeli opravljati po več ur na teden. Nova generacija rehabilitacijskih iger tako omogoča opravljanje bolj zabavnih nalog, kot so npr. igranje tenisa ali potapljanje. Take igre so za zdaj še kontroverzne. Nekateri bolniki jih ne marajo, ker ne razumejo, kako jim bo npr. navidezno potapljanje pomagalo pri opravljanju vsakodnevnih opravil. Drugi bolniki pa jih imajo zelo radi, saj se jim zdi najbolj pomembno, da je vadba zabavna in da je ne dojemajo kot nujno zlo. Če se nekdo rad potaplja in ne mara kuhati, zakaj bi ga silili v vadbo kuhanja? Gotovo se bo bolje počutil in bo pripravljen pogosteje vaditi, če bo v igri lahko raziskoval podvodni svet.

Med zabavnimi rehabilitacijskimi igrami imajo posebej velik potencial tekmovalne igre, ki bolnikom omogočajo igranje skupaj z drugimi bolniki, s prijatelji in z družinskimi člani. Avtor tega članka je nedavno opravil raziskavo z več kot 30 bolniki v Sloveniji, ZDA in Švici ter pokazal, da je vadba v dvoje bistveno bolj zabavna, poleg tega pa tekmovalne igre lahko bistveno povečajo intenzivnost vadbe v primerjavi s »klasičnimi« rehabilitacijskimi igrami. Seveda pa niso primerne za vsakogar. Bolniki, ki po naravi niso tekmovalni, ne marajo igrati proti drugim, močno prizadeti bolniki pa neradi igrajo proti lažje prizadetim, saj jih ti hitro premagajo. Tako je težavnost in tudi tip igre nujno potrebno prilagoditi bolnikovim sposobnostim, osebnosti in željam.



Igra s potapljanjem (Keller, 2013, uporabljeno z dovoljenjem avtorjev)



Igra, kjer dva bolnika igrata namizni hokej drug proti drugemu (vir: avtor članka).

Prilagajanje iger

Algoritmi, ki samodejno prilagajajo tip in težavnost rehabilitacijskih iger posameznemu igralcu, predstavljajo cvetoče raziskovalno področje. Njihova naloga je v prvi vrsti zagotoviti, da je težavnost vadbe primerna bolniku: če je igra prelahka, bolnik ne bo izboljšal svojih sposobnosti, če pa je igra pretežka, bo bolnik postal jezen in ne bo hotel več vaditi. Rehabilitacijske igre se tako prilagajajo igralčevi uspešnosti: če ta dovolj hitro in uspešno opravi vse zadane naloge, bodo naslednje naloge bistveno težje. Bolj napredne igre se celo prilagodijo bolnikovemu počutju: če ima bolnik npr. zelo visok srčni utrip in se močno znoji, bo igra to zaznala in zmanjšala težavnost vadbe. Tako se bolnik ne utruji prehitro in lahko dlje časa uspešno vadi.

Najnovejše rehabilitacijske igre znajo razmišljati več dni in tednov vnaprej ter bolniku vsak dan ponudijo različno nalogo, prilagojeno njegovim trenutnim gibalnim sposobnostim. Bolnik tako na začetku rehabilitacije vadi preproste gibe, ko le-te osvoji, pa mu igra ponudi bolj kompleksne gibe. Preko več tednov ali mesecev rehabilitacije tako bolnik osvoji vse gibe, ki jih potrebuje za vsakodnevna opravila. Ta dolgotrajni proces je lahko celo prilagojen bolnikovi osebnosti: če igra ve, da bolnik trpi za depresijo in hitro obupa, mu bo nudila lažje naloge in ga počasneje silila k napredovanju.

Telerehabilitacija

Rehabilitacijske igre lahko prilagajajo svojo težavnost bolniku in ga tudi opozorijo, če kak gib opravi narobe. S tem lahko do neke mere nadomestijo terapevta, vseeno pa niso tako pametne kot izurjeno medicinsko osebje. Tako vedno bolj popularna postaja ideja telerehabilitacije: bolnik na domu vadi z rehabilitacijskimi igrami, občasno pa se z njim poveže terapevt, ki je lahko tudi več sto kilometrov oddaljen. Terapevt pregleda zapisnik vadbe, shranjen na računalniku, prilagodi težavnost igre ali pa celo predlaga drugačno igro. Če ima bolnik na računalniku kamero, ga terapevt lahko tudi opazuje med vadbo in mu svetuje, kaj naj stori drugače.

Tehnologija za telerehabilitacijo je že zelo dobro razvita, saj je internet dovolj hiter in dovolj razširjen, da se lahko terapevt poveže z bolnikom na še tako oddaljenem kraju. Prve raziskave

so tudi že pokazale, da je kombinacija rehabilitacijskih iger in telerehabilitacije lahko zelo učinkovita – igre zabavajo bolnika med vsakodnevno vadbo, terapevt pa pazi na dolgoročne cilje. Nekateri rehabilitacijski inštituti tako že uvajajo dodatna usposabljanja na temo telerehabilitacije za delovne terapevte.

Zaključek

Opisani dosežki so vas morda prepričali, da lahko računalniške igre učinkovito uporabimo tudi za rehabilitacijo po kapi. Prototipi takih iger so se že izkazali v praksi, glavni izziv pa sedaj predstavlja komercializacija tehnologije. Po svetu je namreč v zadnjih petih letih zraslo na stotine malih podjetij, ki želijo rehabilitacijske igre za dokaj nizko ceno nuditi potrošnikom. Pričakujemo lahko, da bodo te igre sčasoma postale vedno bolj zabavne, pametne in kompleksne ter bodo tako lahko bolj učinkovito pomagale pri okrevanju po kapi. Rehabilitacija bo še vedno zahteven postopek, vendar bo s pomočjo iger postala bolj zanimiva, manj mučna in dostopna vsem.