

REHABILITACIJA OTROK: TEHNOLOGIJA IN/ALI DRUŽINA *CHILDREN REHABILITATION: TECHNOLOGY AND/OR FAMILY*

Prim. asist. Hermina Damjan, dr. med.
Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, Ljubljana

Povzetek

V modernem konceptu skrbi za otroke s posebnimi potrebami je naloga družbe, da zagotovi otrokovo največjo možno izkoriščenost rehabilitacijskih potencialov in vključitev v življenje med sovrstnike v domačem okolju. Družina je dejavni del tega programa, rehabilitacijske cilje je potrebno prilagoditi njenim potrebam in željam. Moderna tehnologija omogoča napredne načine zdravljenja in usposabljanja, pri tem pa mora biti vedno v ospredju otrok kot celostna osebnost s svojimi opredelitvami za življenje. Navidezna resničnost, ki jo omogoča sodobna znanost, mora biti podrejena kakovosti življenja otroka in njegove družine. Družba mora zagotoviti izenačene možnosti za otroke z zmanjšano zmožnostjo, ne glede na status družine in materialno zmožljivost okolja, iz katerega izhaja.

Ključne besede:

rehabilitacija otrok, zmanjšana zmožnost, družina, moderna tehnologija, robotika, navidezna resničnost, rehabilitacija na daljavo

Summary

The modern concept of care for children with disability includes the obligation of the community to ensure full access to rehabilitation programs in order to achieve the child's social integration and maximal individual development. Family-centered care builds its programs on the partnership between the family and professionals. Modern technology brings advanced methods of medical care and rehabilitation. In spite of that, the child as a whole personality must remain the concern of the modern rehabilitation concept. Modern technology is only a part of support for the maximal quality of life of the child and the family. The society must assure equal opportunities for children with disabilities compared to the healthy population.

Key words:

children rehabilitation, disability, family, modern technology, robotics, virtual reality, tele-rehabilitation

UVOD

Številne generacije v preteklosti so želele svoje prizadete skriti, jih pospraviti v institucije. Niso prav vedele, kako naj se obnašajo do njih. V modernem konceptu skrbi za osebe s posebnimi potrebami mora družba poskrbeti za ustrezne pogoje njihovega vsakodnevnega življenja in njihovo enakovredno vključevanje v vse družbene dejavnosti, glede na njihove interese. V kontekstu skrbi za otroke s posebnimi potrebami je naloga (re)habilitacije doseči največji možen izkoristek preostalih sposobnosti in vključitev v vsakodnevno življenje družine, ožje in širše socialno okolje.

Zmanjšana zmožnost se ne obravnava več le kot posledica določene telesne okvare. Socialni model zmanjšane zmožnosti upošteva tudi pogoje okolja in njihov vpliv na možnost osebe z drugačnimi potrebami, da bi se vključila v različne aktivnosti v ožjem in širšem življenjskem okolju. Mednarodna klasifikacija funkcioniranja (MKF) vsebuje

oceno telesnih zgradb in funkcij, vključuje pa tudi delovanje in sodelovanje z vidika posameznika, družbe in dejavnikov okolja, ki omejujejo ali podpirajo dejavnost posameznika in njegovo sodelovanje s prilagajanjem ali ovirami v okolju, uporabo tehnologije, upoštevanjem naravnega okolja in človekovega vpliva na spremembe v njem.

Vključevanje otrok s posebnimi potrebami v okolje zdravih vrstnikov omogočajo individualno opredeljene prilagoditve. Te so zagotovljene z zakonom in predlagane na osnovi ocene funkcijskih sposobnosti v programu (re)habilitacije. Starši praviloma stremijo k vključitvi svojega otroka v aktivnosti varstva, izobraževanja in prostočasnih aktivnosti med zdrave otroke. To je tudi usmeritev rehabilitacijskega tima, če so seveda otrokove zmožnosti take, da se ob prilagoditvah pričakuje uspešno doseganje ciljev. Vendar pa dejavniki okolja vedno ne olajšajo in ne pospešujejo takega vključevanja. Pregled študij o sodelovanju in vključevanju otrok je pokazal, da za otroke s posebnimi potrebami vključitev med zdrave

sovrstnike ni bila vedno pozitivna izkušnja. Dejavniki, ki so bili najpogosteje prepoznani kot ovira pri vključevanju, so bili medsebojni socialni odnosi in fizično okolje. Pokazalo se je tudi, da se spreminja možnost vključevanja z večanjem starosti in s tem povezanimi večjimi zahtevami socialnega okolja (1). Moderna družba mora ob sodelovanju rehabilitacijske stroke v bodočnosti poskrbeti, da dejavniki otroka samega in njegovega okolja ne bodo ovirali izkoriščanja vseh možnosti za polno vključitev otroka in njegove družine v družbo.

Nobena od vej medicine ne posega tako v način življenja in osebnost pacienta kot rehabilitacija. Terapevtski programi in cilji rehabilitacije so individualni, marsikdaj do take stopnje, da spreminjajo tudi zelo osebni habitus posameznika. Rehabilitacijski timi usmerjajo svoje delo z otrokom v pridobivanje izgubljenih oziroma še ne vzpostavljenih funkcij. Ob tem ne hote vplivajo na spreminjanje načina življenja posameznika, kar pa ni več naloga rehabilitacije (2). Da bi bila rehabilitacija optimalno uspešna, bodo morali v bodočnosti rehabilitacijski timi pri svojem delu upoštevati socialne, kulturne in religiozne posebnosti posameznika in okolja, v katero se vrača po zaključeni rehabilitaciji (2).

MODERNE METODE ZDRAVLJENA

Moderna medicinska znanost razvija nove metode zdravljenja, ki bodo v bodočnosti omogočile boljše zdravljenje in izid posledic poškodbe in bolezni. Zdravljenje prirojenih bolezni z genetsko modifikacijo, uporaba matičnih celic za obnavljanje poškodovanega živčnega tkiva (3), prepoznavanje specifičnih inhibitornih faktorjev rasti, ki vplivajo na obnavljanje živčnega tkiva po poškodbi, in razvoj protiteles proti tem faktorjem (4) so metode, ki so še v zgodnji fazi razvoja, vendar vlivajo upanje. Z globalno informiranostjo so vsa ta znanja preko internetnih informacij dostopna vsakemu posamezniku. V bodoče bo zato še pomembnejša dobra informiranost strokovnjakov v rehabilitaciji o modernih metodah zdravljenja poškodb in bolezni, ki imajo sedaj trajne posledice. Ne samo zaradi pravilnega, realnega načrtovanja ciljev rehabilitacije in izbire metod terapije, temveč tudi zaradi zaupanja pacienta in njegove družine v sodobno znanje posameznih strokovnjakov. Kljub vsemu napredku, bodo še vedno ostajale posledice bolezni in poškodb, ki bodo pomembno spreminjale razvoj otroka in njegove sposobnosti glede na zdrave sovrstnike. Zato bo še vedno pomemben element programa rehabilitacije čas prilagajanja spremenjenim/drugačnim zmožnostim. To je čas od trenutka sprejemanja do polne prilagoditve posameznika novemu načinu življenja, samostojni ali podprti vključitvi v socialno in varstveno-izobraževalno okolje (2). V tem času starši in otrok upajo, da rehabilitacija ne pomeni prilagajanja drugačnim zmožnostim, temveč vračanje v zdravje, če bo le dovolj dolgo trajala in se bo delalo vse, kar je mogoče. To patološko upanje lahko ovira proces rehabilitacije, sodelovanje je manj intenzivno, starši in otrok

odklanjajo pripomočke in prilagoditve. Težko se soočajo s sporočili članov rehabilitacijskega tima, prisotne so težave pri doseganju sporazuma glede zaključka in intenzivnosti obravnave. Moderna rehabilitacijska stroka bo morala zato v bodočnosti še v večji meri uporabljati različna standardizirana ocenjevalna orodja, s katerimi bo spremljala izboljševanje funkcijskega stanja. Postavljeni bodo morali biti trdni kriteriji za začetek in zaključek celostnih programov rehabilitacije, zagotavljanje dolgotrajne podpore v domačem okolju in za potrebo po ponovnem vključevanje v obravnavo.

(RE)HABILITACIJA OTROK ZA PRIHODNOST:

1. Koncept v otroka in družino usmerjene (re)habilitacije;
2. uporaba uveljavljenih ocenjevalnih orodij za načrtovanje rehabilitacije in spremljanje učinkov – z dokazi podprta učinkovitost rehabilitacije;
3. moderna tehnologija v rehabilitacijskih programih;
4. rehabilitacija na daljavo.

KONCEPT V OTROKA IN DRUŽINO USMERJENE (RE)HABILITACIJE

V sodobnih programih rehabilitacije morajo biti otrok in njegova družina vključeni kot aktivni člani tima. V družino usmerjena rehabilitacija upošteva cilje, potrebe in želje, ki jih ima družina zase in za svojega člana. Cilji se ne nanašajo samo na preprosta osnovna dnevna opravila, temveč stremijo k čim večji kakovosti življenja in ustvarjanju možnosti, da bi družina lahko sodelovala v kulturnih, socialnih, športnih in drugi družbenih dejavnostih, ki se ji zdijo pomembne (5).

Otrok je član družine, družina otroka najbolj pozna in želi za njega najboljše. Družine se med seboj razlikujejo, vsaka zase je posebna in edinstvena (6). Zato je pomembno, da ima družina možnost soodločanja pri načrtovanju dela z otrokom. Pri delu je potrebno upoštevati vse družinske člane in jim dati možnost za sodelovanje. Celoten program mora slediti cilju izboljšanja kakovosti življenja družine.

Strokovnjaki v rehabilitaciji že sedaj deklarirajo aktivno vlogo otroka in družine v programu rehabilitacije. Nizozemska študija o zadovoljstvu staršev v procesu rehabilitacije z vprašalnikom MPOC (Measure of Process of Care) je pokazala, da starši pogosto niso dobili željene podpore, čeprav so strokovnjaki menili, da je njihovo delo usmerjeno v potrebe družine. Starši so najpogosteje pogrešali enakovredno sodelovanje pri načrtovanju in odločanju ter specifične informacije o otroku (7).

Znotraj koncepta v družino usmerjene rehabilitacije pa je potrebno upoštevati, da otrok ni le del družine, temveč oseba zase, s svojimi željami in potrebami. Ko otroci odraščajo,

imajo svoje cilje, ki se lahko razlikujejo od ciljev staršev. Otroci morajo imeti možnost, da svoje želje izrazijo in oblikujejo svoje cilje. Za tako usmerjen proces načrtovanja (re)habilitacije so razvili ocenjevalno lestvico COPM (Canadian Occupational Performance Measure). Otrok v pogovoru s terapevtom sam opredeli, katere aktivnosti so zanj pomembne in jih na lestvici razvrsti od 1 do 10, oceni in razvrsti jih po tem, kako dobro jih obvlada in kako zadovoljen je s svojo učinkovitostjo. Rezultati so izhodišče za načrtovanje ciljev in programa (re)habilitacije. Obvladovanje aktivnosti, ki jo otrok opredeli kot pomembno v njegovem življenju, je znak za dober izid programa (7).

UPORABA UVELJAVLJENIH OCENJEVALNIH ORODIJ ZA NAČRTOVANJE REHABILITACIJE IN SPREMLJANJE UČINKOV – Z DOKAZI PODPRTA UČINKOVITOST REHABILITACIJE

Raziskave so pokazale, da je možno odziv na program rehabilitacije do neke mere napovedati. Da bi bila rehabilitacija natančneje opredeljena in specifična, bo potrebno natančno opredeliti pacienta, ki vstopa v program, in njegove potrebe. Prav tako bodo morali biti natančno opredeljeni specifični programi rehabilitacije, njihov potek in predvidena učinkovitost. Predvideti je mogoče, da bodo v bodočnosti le programi rehabilitacije, ki bodo imeli z dokazi opredeljeno učinkovitost, konkurenčni na tržišču in tudi plačljivi s strani zavarovalnih ustanov. Naloga rehabilitacije v bodočnosti bo prilagajanje programov pacientu in ne izbira pacienta, ki je primeren za program (8). Razvite so številne lestvice in druga ocenjevalna orodja, ki omogočajo spremljanje učinkovitosti celostnih rehabilitacijskih programov in posameznih ožje usmerjenih terapevtskih postopkov. Naloga strokovnjakov v rehabilitaciji v bodočnosti je izbrati ocenjevalna orodja, ki bodo uporabna v klinični praksi in dobra podlaga za znanstveno-raziskovalno delo.

MODERNA TEHNOLOGIJA ZA PODPORO FUNKCIJE

Spošni napredek na tehničnem področju, razvoj znanja in spoštovanje pravic oseb s posebnimi potrebami podpira razvoj tehnologije, namenjene tudi ali predvsem osebam s posebnimi potrebami. Ta podpira možnost kompenzacij za različne vrste zmanjšane zmožnosti, od gibanja do sporazumevanja in omogoča aktivno vključevanje v življenje z relativno neodvisnostjo, kljub prisotnim težavam. Pri tem se je treba zavedati, da visoka tehnologija ni neodvisna možnost, ki lahko reši vse probleme zmanjšane zmožnosti. Uporabi pa se lahko kot oblika podpore na posameznih področjih zmanjšane zmožnosti za lažje in boljše zagotavljanje osnovnih življenjskih potreb in vključevanje v življenjske aktivnosti med ostalo populacijo.

Razvoj podporne tehnologije praviloma vzpodbuja socialno vključevanje oseb z zmanjšano zmožnostjo. Otrokom z minimalno možnostjo gibanja bo tehnologija v bodočnosti zagotovila samostojnejše gibanje v širšem in ožjem okolju z enostavno vodljivimi vozički na elektromotorni pogon. Sodobna tehnologija že sedaj omogoča upravljanje takih pripomočkov s posebej oblikovanimi elektronskimi krmilniki, ki reagirajo na pih, stisk ustnic, minimalen gib jezika, prsta, glave, veke. Na tak način bo možno še boljše upravljanje računalnika, preko njega pa neposredno sporazumevanje s sintetičnim govorom in komunikacija s svetom preko interneta, sodelovanje v učnem procesu in različnih oblikah pristočasnih aktivnosti. Tako krmiljenje bo omogočilo obvladovanje ožjega okolja pametnega stanovanja in bolj samostojno skrb zase. V bodočnosti je pričakovati, da bodo taki pripomočki cenejši in dosegljivi vsem, ki jih bodo potrebovali.

Najnovejša podpora tehnologija v obliki vmesnika, ki povezuje možgansko aktivnost z računalniško tehnologijo, omogoča prenos možganske aktivnosti v signale, ki nadzorujejo zunanje pripomočke (Brain Computer Interfaces). Predstavljajo edino tehnologijo za hudo paralizirane paciente in jim omogočajo nadzor okolja in sporazumevanje. V tovrstnih pripomočkih je upanje za bodočnost najtežje oviranih posameznikov (9).

MODERNA TEHNOLOGIJA IN NAVIDEZNA RESNIČNOST V REHABILITACIJI

Razvoj na področju robotskih sistemov moderne dobe gre v smer izdelave robotov z možnostjo zaznavanja in interakcije s človekovim okoljem in sistemov, sposobnih izvajanja kompleksnih nalog z visoko stopnjo avtonomije. Na področju medicine ima vedno širšo uporabo v rehabilitaciji. Moderna tehnologija zmora posnemanje in vzpodbujanje pravih gibalnih aktivnosti. Študije kažejo, da so robotsko podprti ponavljajoči se gibi lahko učinkovita vzpodbuda za izboljšanje gibov rok in hoje (10).

Robotska tehnologija omogoča gibanje po navideznem računalniškem prostoru, premikanje predmetov in opravljanje določenih nalog, ki so prijazne tudi za otroka, ker so zanimive in dovolj enostavne. Otrok z roko, ki ima okvarjeno funkcijo zaradi bolezni ali poškodbe možganov, s preprostim gibi premika posebno ročico, povezano z računalnikom, in tako premešča predmete po navideznem računalniškem prostoru. Učinek svojega dela vidi na ekranu. Poleg izboljševanja funkcije roke taka vadba vzpodbuja izboljševanje vidno-motorične koordinacije in pozornosti. Nekateri od teh naprav omogočajo tudi zaznavanje občutka prijema in s tem pomagajo povrniti občutenje v okvarjeni roki (11).

Mobilizacija otroka v zgodnji fazi rehabilitacije ali kronični hudi motnji gibanja v posebnih napravah, ki posnemajo hojo v delno ali popolno razbremenjenem položaju,

omogoča visoko kakovostne, številne ponovitve gibalnih vzorcev, ki jih otrok zaradi bolezni ali poškodbe živčevja ne zmore. S takim načinom vadbe gibanja je omogočena modulacija osrednjega živčevja, obnavljanje izgubljenih in pridobivanje novih, kakovostnejših gibalnih sposobnosti. Ob tem uporaba navidezne resničnosti s pomočjo računalniške tehnologije otroku olajša sodelovanje v procesu vadbe, saj mu daje občutek navideznega gibanja v resničnem okolju (12).

REHABILITACIJA NA DALJAVO

Rehabilitacija na daljavo ali telerehabilitacija bo v bodočnosti gotovo dopolnila sedanje programe obravnave otroka s posebnimi potrebami, tako za otroke s prirojenimi okvarami in cerebralno paralizo kot tudi za tiste, ki zbolijo ali se poškodujejo kasneje. Taka oblika obravnave ne bo nadomestila primarne celostne intenzivne obravnave in prve ocene rehabilitacijskih potencialov. Tudi ne more biti nadomestilo za skupno načrtovanje (re)habilitacijskih ciljev. Lahko pa podpre nadaljnje vodenje otroka v domačem okolju in v varstveni ali učni ustanovi. Otroci rastejo in se razvijajo, ob tem se njihove sposobnosti spreminjajo. Potrebno jih je preveriti in svetovati nadaljnje delo. Rast in razvoj z nepravilnimi vzorci gibanja vodita v deformacije in skrajšave, ki dolgoročno slabšajo možnost samostojnega izvajanja aktivnosti in zahtevajo dodatne, tudi operativne posege. Različni pripomočki, predpisani in izdelani v času terapevtskega programa, postanejo premajhni in funkcijsko neustrezni. Zahteve okolja, zlasti izobraževalnih programov, postanejo večje. Otroci, starši in učitelji potrebujejo nasvet za obvladovanje novih razmer. Ker je ta problem znan, otroke naročamo na preglede v razdobju najmanj 6-8 mesecev. Ko bo možno sporazumevanje s sliko na daljavo, bo možna orientacijska ocena novih potreb, ne da bi otroci s starši prišli na pregled. Starši in učitelji bodo lahko zastavili vprašanja, strokovnjaki podali osnovni nasvet ali pa določili datum in vsebino obravnave. Program obravnave bo načrtovan vnaprej, to pa bo skrajšalo čas potrebne obravnave v rehabilitacijski ustanovi, izključenosti iz domačega okolja, odsotnosti iz šole in boleznine za starše, ki spremljajo otroka v rehabilitaciji.

Predvideni glavni učinki telerehabilitacije so izboljšanje komunikacije med strokovnjaki v rehabilitacijskem centru ter otroci, starši, učitelji in terapevti v domačem okolju, skrajšanje dobe čakanja na pregled, zmanjšanje števila poti v centre, zlasti za posameznike, ki živijo v oddaljenih krajih, vnaprej ciljno usmerjeni programi obravnave v centru, podpora staršem v domačem okolju pri izvajanju priučene terapije, vzpodbujanju ustrezne igre in načina izvajanja osnovnih dnevnih opravil. Ob tem pa seveda tako spremljanje otroka kot svetovanje zahteva čas strokovnjaka za ogled in pripravo nasveta. Ustrezno izobraženi strokovnjaki pa bodo morali biti plačani tako za storitev kot tudi za čas, ki ga bodo za to delo potrebovali.

ZAKLJUČEK

Vse delo v okviru rehabilitacije moderne dobe pomeni reševanje bolj zahtevnih funkcijskih motenj na veliko bolj zahtevni ravni. Ne samo, da plačnik od nas zahteva oceno rezultatov rehabilitacije, zahtevajo tudi načrtno ugotavljanje in opredelitev problemov, reševanje problemov na individualni način v koordinaciji s pacientom in njegovo družino, pripravo za vključevanje v življenjsko okolje, izobraževanje in prostočasne aktivnosti. Pričakujejo opredelitev problemov in način reševanja pri vključevanju v okolje zdravih sovrstnikov in prenos znanja laični populaciji strokovnjakov, ki s temi otroki delajo v ožjem in širšem življenjskem okolju. Delo tima strokovnjakov rehabilitacije je pod lupo uporabnika in njegove okolice. Uporabniki se zavedajo svojih pravic in potreb, poiščejo ustrezne informacije in želijo biti oskrbljeni primerljivo z moderno razvitim svetom. Želijo popolna navodila, spremljanje in prilagajanje navodil. Potrebe po tem se zavedajo tudi člani rehabilitacijskega tima. Ob tem pa še nismo dosegli zavedanja tistih, ki tako obravnavo omogočajo s plačilom strokovnjakov in tehnologije. Individualno delo z otrokom, njegovo družino in s pedagogi, uporaba različnih lestvic, kliničnih poti, testov ocenjevanja, uskladitev načrta rehabilitacijskega tima z željami in potrebami otrok, družine, šole in vrtca zahteva čas. Čas je potreben za neposredno delo z otrokom ter za sestanke in delo na terenu. Moderna doba recesije pa nam pri tem manjša število zaposlenih in denar, ki je namenjen izvedbi programov. Želje, potrebe in znanja gredo vedno bolj v razkorak z možnostmi. To pomeni frustracijo tako na strani uporabnika kot tudi izvajalca. Obstaja nevarnost, da bodo moderne, zahtevne metode in sodobni tehnološki pripomočki dostopni le tistim, ki jih bodo lahko plačali. Koncept Mednarodne klasifikacije funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (MKF) opredeljuje otrokove potrebe, povezane z okoljem, kjer živi, in omejujoč vpliv okolja na polno izkoriščenost njegovih sposobnosti. Sem gotovo sodi tudi finančna zmožnost družine in družbe, da bi z uporabo novih znanj v smislu zdravljenja, terapije in moderne tehnologije podprla prepoznavanje otrokovih potencialov in razvila njegove preostale sposobnosti. Neugodne materialne okoliščine ne smejo zmanjševati otrokovih možnosti, da se ne bi, kljub omejenim sposobnostim, vključil v vsakodnevno življenje med sovrstnike in bil deležen vseh koristnih dosežkov moderne dobe.

Literatura:

1. Imms C. Children with cerebral palsy participate: a review of the literature. *Disabil Rehabil* 2008; 30(24): 1867-1884.
2. Wasti SA. Culturally adjusted rehabilitation models. *Neurology and rehabilitation in the UAE* 2009; 9: 35-36.
3. Lima C, Pratas-Vital J, Escada P, Hasse-Ferreira A, Capucho C, Peduzzi JD. Olfactory mucosa autografts in

- human spinal cord injury: a pilot clinical study. *J Spinal Cord Med* 2006; 29(3): 191-203.
4. Marklund N, Bareyre FM, Royo N, Thompson HJ, Mir AK, Grady MS, et al. Cognitive outcome following brain injury and treatment with an inhibitor of Nogo-A in association with an attenuated downregulation of hippocampal growth-associated protein-43 expression. *J Neurosurg* 2007; 107(4): 844-853.
 5. Nijhuis BJ, Reinders-Messelink HA, de Blecourt AC, Hitters WM, Groothoff JW, Nakken H, et al. Family-centred care in family-specific teams. *Clin Rehabil* 2007; 21(7): 660-671.
 6. King SM, Rosenbaum PL, King GA. Parents' perceptions of caregiving: development and validation of a measure of processes. *Dev Med Child Neurol* 1996; 38(9): 757-772.
 7. Ostensjo S, Oien I, Fallang B. Goal-oriented rehabilitation of preschoolers with cerebral palsy – a multi-case study of combined use of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) and the Goal Attainment Scalling (GAS). *Dev Neurorehabil* 2008; 11(4): 252-259.
 8. Burbidge A. Recent advances in predicting the response to clinical rehabilitation. *Clin Med* 2003; 3(2): 172-175.
 9. Cincotti F, Mattia D, Aloise F, Bufalari S, Schalk G, Oriolo G, et al. Non-invasive brain-computer interface system: towards its application as assistive technology. *Brain Res Bull* 2008; 75(6): 796-803.
 10. Lunenburger L, Colombo G, Riener R, Dietz V. Clinical assessment performed during robotic rehabilitation by the gait training robot Lokomat. *Rehabil Robotics* 2005; 6: 345-348.
 11. Huang H, Wolf J, He J. Recent developments in biofeedback for neuromotor rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil* 2006 Jun 21; 3: 11.
 12. Rose FD, Brooks BM, Rizzo AA. Virtual reality in brain damage rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behav* 2005; 8(3): 241-262.