

STORITEV TELEREHABILITACIJE NA DOMU ZA OSEBE PO TRANS-TIBIALNI AMPUTACIJI *TELEREHABILITATION SERVICE AT HOME FOR PATIENTS AFTER TRANS-TIBIAL AMPUTATION*

prof. dr. Helena Burger, dr. med., dr. Drago Rudel, dr. Zdravko Balorda, univ. dipl. inž., Dare Oberžan, inž., Metka Zalar, dipl. fiziot., Agata Križnar, dipl. del. ter., prim. dr. Metka Prešern Štrukelj, dr. med.

¹Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča

²MKS Elektronski sistemi d.o.o

Izvleček

Izhodišča:

Namen našega projekta je bil razviti storitev rehabilitacije na daljavo – telerehabilitacije, ki bi lahko nadomestila pomanjkanje ustrezno usposobljenih rehabilitacijskih timov na primarni ravni. Želeli smo preveriti lasten model telerehabilitacije, ki temelji na posnetih vajah za rehabilitacijo (filmi), ki so bolniku dostopni prek tabličnega računalnika, in strokovnemu spremljanju bolnika prek video konference na daljavo na domu. Potrditi smo želeli primernost razvitih multimedijskih vsebin in možnost uporabe telerehabilitacije v klinični praksi.

Metode:

Izdelali smo model telerehabilitacijske storitve, vzpostavili tehnološko infrastrukturo za izvajanje telerehabilitacije (spletni portal, spletni strežnik za multimedijske vsebine, povezavo v Skype), pripravili multimedijske vsebine (filme, vaje), ki jih bodo bolniki gledali v domačem okolju in ob njih izvajali vaje) ter določili protokol, kako bodo bolniki dostopali do pripravljenih vsebin, kako bodo vadili in kako bodo potekali obiski terapevta na daljavo. Pripravljeno metodo smo preizkusili pri petih osebah po transtibialni amputaciji.

Rezultati:

Za izvajanje vaj smo posneli 26 filmov z vajami, jih ustrezno opremili in razvrstili ter jih shranili na spletni multimedijski strežnik v informacijskem oblaku. Bolnikom so terapevti predpisali od 7 do 17 različnih vaj. Uporabili smo vse pripravljene filme. Bolniki so si jih ogledali od 0 do 11-krat. Delovni terapevt in fizioterapevt sta imela z vključenimi bolniki po eno videokonferenco na teden (skupaj dve do sedem). Pri vseh bolnikih smo vsaj enkrat imeli težave s povezavo (internet, Skype), vendar smo jih hitro in sproti reševali.

Abstract

Background:

The aim of our project was to develop a telerehabilitation service which would help compensating the lack of rehabilitation teams on the primary level. We also wanted to test the suitability of the developed content and assess its feasibility for use it in clinical practice. We tested our own telerehabilitation model based on movies for rehabilitation that patients can access via tablet PC and monitoring by professionals during videoconferences.

Methods:

We developed the telerehabilitation model, prepared the required infrastructure (web portal, web multimedia server, Skype teleconferencing system), prepared the content (movies for patients to watch at home), decided how the patients would access the content, and organised the videoconferences. The telerehabilitation solution was tested by five patients after trans-tibial amputation.

Results:

Twenty-six movies were produced, classified and stored on the cloud server. The therapists prescribed 7 to 17 different exercise movies per patient; the patients watched the movies from 0 to 11 times. The occupational therapist and the physiotherapist held one videoconference per week with each patient (two to seven in total). Each patient experienced problems with the mobile internet connection at least once, but the problems were quickly resolved.

Conclusions:

The developed rehabilitation solution is appropriate and useful in clinical practice for patients staying at home after trans-tibial amputation.

Sklepi:

Storitev telerehabilitacije je bila za vključene osebe po transtibialni amputaciji v predlaganem modelu primerna in uporabna v klinični praksi za rehabilitacijo v domačem okolju.

Ključne besede:

telerehabilitacija; amputacija spodnjega uda; multimedijske vsebine; videokonferenca

Key words:

telerehabilitation; lower limb amputation; multimedia contents (movies); videoconference

UVOD

Po veljavnih smernicah v tuji literaturi (v angleškem jeziku) (1 - 5) moramo rehabilitacijo oseb po amputaciji spodnjega uda, kadar gre za načrtovano operacijo, začeti že pred samim kirurškim posegom in jo brez prekinitve nadaljevati do ponovne popolne vključitve v vsakodnevne dejavnosti in socialno okolje. Če je vzrok amputacije poškodba ali drug nepričakovani dogodek, zaradi katerega je potrebna amputacija, moramo z rehabilitacijo osebe začeti takoj ob nastopu okvare ter jo nadaljevati brez prekinitve do ponovne vključitve v vsakodnevne dejavnosti in socialno okolje.

Rehabilitacijo oseb po amputaciji lahko razdelimo na več faz, ki pa morajo koordinirano prehajati ena v drugo. Najbolj pogosto uporabljena delitev programa rehabilitacije je delitev na predoperativno fazo, operacijo, zgodnjo pooperativno, predprotetično, protetično fazo in fazo sledenja (3). V vseh fazah moramo skrbeti za zmanjševanje ali odpravljanje bolečine, zdravljenje pridruženih bolezni, skrbeti za duševno zdravje in kognitivne funkcije, skrbeti za nego in funkcijo krna (razen pred operacijo), za vzdrževanje funkcije drugega spodnjega uda, izobraževati bolnika in svojece, načrtovati opremo s protezo, načrtovati odpust oz. prehod v naslednjo fazo rehabilitacije in uporabiti ustrezne rehabilitacijske postopke in metode v okviru fizioterapije in delovne terapije. Poskrbeti je potrebno tudi za ponovno vključitev v okolje in osebo po amputaciji oskrbeti z ustreznimi pripomočki (1 - 5).

V Sloveniji amputacije spodnjih udov izvajajo v vseh splošnih bolnišnicah, ki imajo kirurške oddelke in v obeh univerzitetnih kliničnih centrih. Večina splošnih bolnišnic ima za izvajanje zgodnje rehabilitacije le fizioterapevte. Ena od splošnih bolnišnic ima tudi delovne terapevte, štiri imajo tudi specialiste fizikalne in rehabilitacijske medicine (FRM). Bolniki so po amputaciji odpuščeni bodisi domov, v dom starejših občanov (DSO) ali v podaljšano bolnišnično zdravljenje; običajno po obdobju od 10 do 14 dni. Večina jih je ob odpustu le delno samostojna v osnovnih dnevni dejavnostih, slabo obvlada vožnjo z vozičkom in varno presedanje, ne znajo povijati krna, na poznajo ustreznih vaj, ne poznajo in nimajo vseh potrebnih pripomočkov, ki bi jim doma lahko olajšali opravljanje dejavnosti ali bi bilo opravljanje dejavnosti z njimi varnejše.

V obdobju, ko so bolniki doma, potrebujejo intenzivno rehabilitacijo, predvsem fizioterapijo in delovno terapijo na domu, če imajo še rano, pa tudi redne preveze le-te. Bolnike je potrebno osamosvojiti pri izvajanju osnovnih dnevni dejavnosti, jim svetovati ustrezne pripomočke za lažje opravljanje dejavnosti in večjo varnost, jih naučiti pravilnega povijanja krna in druge skrbi za krn ter ustreznih vaj, da bodo pripravljeni za naslednjo, to je protetično fazo rehabilitacije (1 - 5).

Na primarni ravni zdravstvenega sistema v Sloveniji nimamo specialistov FRM, ki bi do sprejema na rehabilitacijo v Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča (URI-Soča) in prehoda v protetično fazo rehabilitacije skrbeli za izvajanje ustreznega programa rehabilitacije. Trenutna pravila Zavoda za zdravstveno zavarovanje (ZZZS) ne omogočajo obiskov fizioterapevtov in delovni terapevtov ter rehabilitacije na domu bolnika. Tudi v DSO ali v podaljšanem bolnišničnem zdravljenju potrebujejo enako rehabilitacijo kot doma.

Bolnike, za katere kirurgi ali zdravniki družinske medicine menijo, da so kandidati za oskrbo s protezo, le-ti napotijo na pregled v ambulanto za rehabilitacijo oseb po amputaciji spodnjega uda URI – Soča. V ambulanti jih pregleda zdravnik, specialist FRM. Sledi ocena funkcijskega stanja in posvet pri fizioterapevtu. Od obeh strokovnjakov bolniki v kratkem času dobijo številne informacije o tem, kaj, kako in kolikokrat morajo doma delati. Vsi dobijo tudi knjižico »Ostal sem brez noge, kaj pa sedaj?« (6). Ker je večina teh oseb starejših in je že sam pregled pri specialistu zanje pogosto stresen, si večine informacij ne zapomnijo in dejavnosti doma ne izvajajo ali jih ne izvajajo pravilno. Zato večina bolnikov pride na protetični del rehabilitacije nezadostno pripravljena. Krn je slabo oblikovan ali neoblikovan, bolniki so slabo telesno pripravljene, pogosto imajo kontrakture, kar to fazo podaljša, včasih pa oskrba s protezo niti ni mogoča.

Ena od možnosti, da bolnikom kljub pomanjkanju strokovnjakov omogočimo učinkovit program rehabilitacije, je uporaba telerehabilitacije. Ta prek modernih informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT) omogoča bolniku rehabilitacijske storitve na njegovem domu. Najpomembnejši del koncepta telerehabilitacije vključuje zdravnikovo oz. terapevtovo vodenje, ocenjevanje, preverjanje in spreminjanje rehabilitacijskega procesa na daljavo.

Čeprav v zadnjih letih število objav o uporabi telerehabilitacije narašča, je objav o njeni uporabi pri bolnikih po amputaciji spodnjega uda malo. Uporabili so jo za ocenjevanje ran (7), ocenjevanje bolnikov na daljavo (8), konzultacije med specialisti (9) in nastavljanje delovanja mikroprocesorskega kolena (10, 11). V Avstraliji poteka randomizirana multicentrična študija, v kateri telerehabilitacijo uporabljajo za zdravljenje fantomske bolečine (12). Dokazov o njeni učinkovitosti in primerni vsebini še ni.

V okviru našega projekta smo želeli razviti storitev rehabilitacije na daljavo, torej telerehabilitacije, ki bi lahko nadomestila pomanjkanje ustrezno usposobljenih rehabilitacijskih timov na primarni ravni. Zanimalo nas je, ali je mogoče telerehabilitacijo uporabiti v klinični praksi. Preveriti smo želeli, v kakšni meri je predlagani model telerehabilitacije uporaben. Zanimalo nas je, ali so razvite multimedijske vsebine primerne za izvajanje rehabilitacije, ali so bolniki uporabili vse posnete filme, ali bi potrebovali dodatne filme, kako pogosto so si jih bolniki doma ogledali ter katere težave so se pojavile med izvajanjem projekta.

METODE

Razvoj telerehabilitacijske storitve

V začetni fazi projekta smo izdelali model telerehabilitacijske storitve, vzpostavili tehnološko infrastrukturo za izvajanje telerehabilitacije (spletni portal, spletni strežnik za multimedijske vsebine, povezavo v Skype) in pripravili multimedijske vsebine (filme), ki naj bi jih bolniki gledali v domačem okolju in ob njih izvajali vaje. Določili smo tudi protokol, kako bodo bolniki dostopali do pripravljenih vsebin, kako bodo vadili in kako bodo potekali obiski terapevta na daljavo. Za izvajanje storitve smo usposobili tim delovnih terapevtov in fizioterapevtov (13, 14).

Preverjanje primernosti vsebin in možnosti uporabe v klinični praksi

V raziskavo smo vključili pet oseb po enostranski trans-tibialni amputaciji, ki še niso imeli proteze, brez nevroloških bolezni in drugih okvar, ki bi lahko vplivale na izid rehabilitacije in možnost oskrbe s protezo, brez hujših kognitivnih okvar in so bile pripravljene sodelovati. Osebe je izbral specialist FRM, ko so prišle na pregled v ambulanto za rehabilitacijo oseb po amputaciji spodnjega uda.

Po pregledu v ambulanti in podpisu izjave o prostovoljnem sodelovanju so bili bolniki napoteni k fizioterapevtu, ki je opravil meritve gibljivosti vseh velikih sklepov obeh spodnjih udov, ročni mišični test vseh mišičnih skupin obeh spodnjih udov, oceno zmožnosti samostojnega vstajanja (da/ne), test 10 metrov hoje, 6-minutni test hoje in test vstani in pojdi. Pri zadnjih treh smo tudi zabeležili, ali je bolnik potreboval pripomočke za hojo. Delovni terapevt je nato z bolniki opravil strukturiran intervju.

Rezultati testov in intervjuja so bili osnova za izbiro ustreznih vaj (filmov), ki naj bi jih bolniki izvajali doma. Fizioterapevt

in delovni terapevt sta za vsakega bolnika posebej pripravila individualni program vaj, do katerih je imel bolnik doma dostop preko svetovnega spleta na tabličnem računalniku. Bolniku smo posodili tablični računalnik za uporabo na domu, delovni terapevt pa ga je naučil, kako dostopati do vaj in kako sodelovati pri obisku terapevta na domu na daljavo z uporabo videokonference (Skype).

Do sprejema bolnika v program rehabilitacije na URI – Soča so fizioterapevti in delovni terapevti z vključenimi bolniki enkrat na teden opravili videokonferenco, ob kateri so preverjali pravilnost izvajanja predpisane vadbe in odgovarjali na vprašanja bolnikov. Vsebine telekonferenc so si terapevti beležili. Podatke smo nato analizirali.

Projekt je odobrila Etična komisija URI – Soča 6. maja 2013.

REZULTATI

Preiskovanci

Vključili smo pet moških po trans-tibialni amputaciji, starih od 35 do 64 let (povprečno 52 let, mediana 59 let). Amputacija je bila opravljena od 40 do 104 dni pred pregledom v naši ambulanti in pred vključitvijo v študijo (povprečje 57 dni, mediana 45 dni). V program rehabilitacije na URI Soča so bili sprejeti v času od 20 - 63 dni po ambulantnem pregledu (povprečje 32, mediana 22 dni). Pri štirih je bil vzrok amputacije zaplet pri sladkorni bolezni, pri enem poškodba.

Storitev telerehabilitacije

Vzpostavili smo tehnološko infrastrukturo za izvajanje telerehabilitacije, ki obsega:

- spletni portal, namenjen terapevtom pri vodenju evidence bolnikov, evidenci predpisanih terapij, upravljanju z multimedijskimi vsebinami (vajami) in pregledom nad njihovo uporabo;
- uporabo Skype telekonferenc, kar je integrirano v spletni portal;
- spletni strežnik za dostop do multimedijskih vsebin, ki vodi tudi statistiko dostopov;
- bolnikov portal s trenutno terapijo v obliki nabora vaj (filmov);
- deset tabličnih računalnikov z dostopom do svetovnega spleta prek mobilnega omrežja in
- SIM kartico za dostop, kar je del tabličnega računalnika.

Izdelani spletni portal omogoča terapevtom, da vidijo, katere vaje si je bolnik že ogledal in kolikokrat je ponovil ogled. Spletni strežnik v informacijskem oblaku identificira vsakega bolnika in vodi statistiko vseh dostopov do posameznih filmov ter gledanosti posamezne vaje (filma). Te podatke pridobi terapevtov portal s spletnega multimedijskega strežnika in jih prikaže pri bolnikovi predpisani terapiji. Terapevt na preprost način na osebni tablični računalnik, povezani s svetovnim spletom, določa terapijo za bolnika in jo skladno z rezultati obiska pri bolniku na domu na daljavo tudi prilagodi. Uporablja preprosto programsko orodje, s katerim izbira filme in jih določa v paket vaj za obdobje pred naslednjim virtualnim obiskom na domu bolnika. Spremenjeno terapijo (nabor filmov) vidi bolnik na svoji tablici takoj po določitvi.

Multimedijske vsebine

Pripravili smo 26 multimedijskih vsebin (filmov) s posnetimi navodili terapevta. Ti so vključevali naslednja področja: povijanje krna (en film), različne vaje za izboljšanje mišične moči (10 filmov - štiri za mišice trupa in kolkov, tri za štiriglavo stegensko mišico, tri za mišice zgornjega uda), vaje za izboljšanje gibljivosti v kolkih oziroma za preprečevanje in/ali zmanjšanje flektorne kontrakture v kolku (en film), navodila o premeščanju (deset filmov: premeščanje na/iz postelje, na/s stranišča, v/iz kadi, na/s sedeža za tuš, v/iz avtomobila) ter dva filma o vstajanju in dva o usedanju.

Primernost vsebin in možnosti uporabe v klinični praksi

Dvema bolnikoma smo predpisali 17 različnih filmov, pri ostalih treh bolnikih pa 12, 11 oziroma 7 različnih filmov. Uporabili smo vse pripravljene filme. Tabela 1 prikazuje, kolikokrat smo predpisali filme iz posameznih skupin in kolikokrat so si jih bolniki ogledali (obiski multimedijskega strežnika).

Tabela 1: Število bolnikov, ki smo jim predpisali posamezne vaje (filme) in prikaz, kolikokrat so si jih ogledali (razpon).

Sklopi video vsebin (število filmov)	Število bolnikov	Število obiskov
Povijanje krna (1)	3	0 - 11
Moč mišic trupa in kolkov (4)	2 - 3	0 - 3
Izboljšanje gibljivosti v kolkih (1)	5	1 - 9
Moč štiriglave stegenske mišice (3)	1 - 4	1 - 10
Moč zgornjih udov (3)	2 - 3	1 - 3
Premeščanja (10)	1 - 5	0 - 9
Vstajanje, usedanje (4)	1	2

Dostop

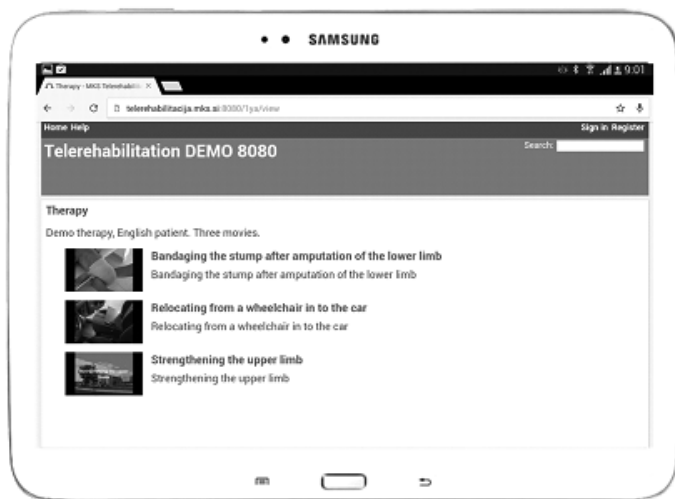
Bolniki so do predpisane vadbe in predpisanih postopkov dostopali s tabličnimi računalniki, za katere smo v času projekta plačevali telefonsko naročnino. Slika 1 prikazuje zaslon tabličnega računalnika. S pritiskom na ikono »telerehabilitacija« so prišli do predpisane vadbe (določenih vaj oz. filmov) (Slika 2). S pritiskom na ikono posamezne vaje se je začel predvajati ustrezeni film. Člani rehabilitacijskega tima so na portalu lahko vsak dan preverjali, kolikokrat si je posamezni bolnik ogledal posamezne predpisane vaje – filme.

Obiski terapevta pri bolniku na domu na daljavo (videokonference)

Delovni terapevt in fizioterapevt sta imela z bolniki po eno videokonferenco na teden (dve do sedem). Pri vseh bolnikih smo imeli vsaj enkrat težave s povezavo. Delovni terapevti so preverjali potrebo po pripomočkih in prilagoditvah okolja ter svetovali rešitve. Fizioterapevti so preverjali povijanje krna in pravilnost izvajanja posameznih predpisanih vaj. Oboji so odgovarjali tudi na vprašanja bolnikov, večinoma o samem sprejemu na rehabilitacijo. Enkrat so poklicali tudi zdravnika, ker je bil bolnik zaskrbljen zaradi rane na krnu. Prestavili so datum sprejema.



Slika 1: Zaslon tabličnega računalnika bolnika z ikono »Telepatient« za dostop do vaj za uporabo doma.



Slika 2: Primer predpisanega nabora vaj za individualno zdravljenje doma.

RAZPRAVA

Za osebe po transtibialni amputaciji smo razvili storitev telerehabilitacije za podporo v času, ko čakajo na program rehabilitacije na URI – Soča. Ugotovili smo, da je razvita storitev primerna in

uporabna v klinični praksi. Pri vključenih bolnikih smo uporabili vse pripravljene multimedijske vsebine (vaje za ogled v domačem okolju), nekatere za vse vključene osebe, druge le za nekatere, odvisno od njihovega funkcijskega stanja in težav. Povijanja krna, ki je osnova oblikovanja krna v predprotetični fazi rehabilitacije, nismo uporabili pri dveh bolnikih, ki sta povijanje že obvladala. Tudi pri njiju smo pravilnost povijanja preverjali na videokonferencah.

Pred začetkom raziskave nas je skrbelo, ali bomo uspeli dobiti bolnike, ki bodo pripravljene sodelovati in ali bodo obvladali ravnanje s tabličnim računalnikom. Vključeni bolniki so bili mlajši, kot je povprečna starost oseb po amputaciji spodnjega uda, ki so obravnavani na URI – Soča. Nekateri bolniki so sprejeti le za to, da bi se osamosvojili pri dnevni dejavnosti in jih opremimo s primernimi pripomočki, vključeni bolniki pa so bili vsi sprejeti zaradi opreme s protezo, ki so morda tudi sicer mlajši. Poznamo pa le starost vseh sprejetih bolnikov na URI – Soča ne glede na cilje rehabilitacije. Tudi drugi avtorji so poročali, da je telerehabilitacija starejših s težavami pri gibanju uspešna, izboljša samostojnost in gibanje (15), z njo lahko dosežejo tudi 75 % zastavljenih ciljev (16).

Kljub nekaterim težavam (en bolnik je izbrisal ikono za telerehabilitacijo, težave s Skype povezavo) so osebe dostopale in si ogledovale pripravljene vsebine. Dobro sodelovanje s strokovno tehnično službo nam je omogočilo, da smo vse težave hitro rešili in odpravili. Koristno je bilo, da smo strokovnjaki lahko dnevno spremljali, ali posameznik dostopa do vsebin. V primeru, da si jih nekaj dni ni ogledal, smo osebo poklicali in se pozanimali o vzroku in težavah. Tako kot številni drugi avtorji smo ugotovili, da je eden ključnih dejavnikov uspeha telerehabilitacije izvedba videokonferenc (7 – 9, 17).

Vključeni bolniki so si vsebine ogledovali različno pogosto. Nekateri so si uspeli hitreje zapomniti predpisane vaje in kako jih ponavljati, drugi so potrebovali več ogledov. Ravno zato, ker nekateri potrebujejo večkratno ponovitev navodil, je metoda še posebej primerna, saj dobijo enaka vidna in slušna navodila, kot bi jih dobili od vrhunskih terapevtov, ki imajo izkušnje z rehabilitacijo oseb po amputaciji spodnjega uda. Vsi vključeni bolniki in terapevti so bili s pripravljeno storitvijo zadovoljni, kar se ujema tudi z rezultati drugih avtorjev v literaturi (18 - 22).

Razvita storitev omogoča sprotno spreminjanje vsebin zdravljenja. Načrtovano je bilo, da bodo terapevti po vsaki videokonferenci terapijo prilagodili glede na napredek in stanje bolnika. To so terapevti sicer tudi naredili, vendar namesto da bi oblikovali novo »terapijo«, so le spremenili staro, česar s spremljanjem podatkov na strežniku nismo zaznali. Zato nimamo natančne količine predpisanih vaj ob vključitvi in števila sprememb po videokonferencah.

Glavna pomanjkljivost naše študije je trenutno malo število vključenih bolnikov. Zaradi številnih pomislekov medicinskega osebja o smiselnosti telerehabilitacijskega pristopa smo se odločili za manjše število vključenih bolnikov. Sedaj, ko smo ugotovili,

da je metoda uporabna in razvite vsebine primerne, s študijo nadaljujemo. Smiselno bi bilo dodati nove vsebine, da bi bili programi za bolnike bolj raznoliki. Nove video vsebine bi vsebovale opravljanje osnovnih dnevnih dejavnosti, ki jih v začetni fazi rehabilitacije bolniki in svojci še ne obvladajo in dodatne, tudi bolj zahtevne vaje za mlajše, dobro telesno pripravljene bolnike (film o hoji s hoduljo in z berglami ter dodatne filme z zahtevnejšimi vajami). Želeli bi, da bi lahko sproti spremljali, ali bolniki vaje v resnici tudi izvajajo.

SKLEP

Storitev telerehabilitacije, kot smo jo zasnovali v predstavljeni študiji, je primerna za osebe po trans-tibialni amputaciji in hkrati uporabna v klinični praksi za rehabilitacijo v domačem okolju.

Literatura:

1. The Working Party of the British Society of Rehabilitation Medicine. Amputee and prosthetic rehabilitation – standards and guidelines. 9. Standards and guidelines in amputee and prosthetic rehabilitation. London: British Society of Rehabilitation Medicine; 2003: 61–7.
2. Amputee care standars in New South Wales. North Sydney: Ministry of Health; 2008. Dostopno na http://www0.health.nsw.gov.au/policies/pd/2008/pdf/PD2008_015.pdf (citirano 28. 10. 2015).
3. The Rehabilitation of Lower Limb Amputation Working Group. VA/DoD clinical practice guideline for rehabilitation of lower limb amputation. Washington: U.S. Department of Veterans Affairs; 2007. Dostopno na http://www.healthquality.va.gov/amputation/amp_v652.pdf (citirano 28. 10. 2015).
4. Geertzen J, van der Linde H, Rosenbrand K, Conradi M, Deckers J, Koning J, et al. Dutch evidence-based guidelines for amputation and prosthetics of the lower extremity: amputation surgery and postoperative management. Part 1. Prosthet Orthot Int. 2015; 39 (5): 351–60.
5. Geertzen J, van der Linde H, Rosenbrand K, Conradi M, Deckers J, Koning J, et al. Dutch evidence-based guidelines for amputation and prosthetics of the lower extremity: rehabilitation process and prosthetics. Part 2. Prosthet Orthot Int. 2015; 39 (5): 361–71.
6. Prešern-Štrukelj M, ur. Ostal sem brez noge, kaj pa zdaj? Priročnik za paciente in njihove svojce. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča, Oddelek za rehabilitacijo bolnikov po amputaciji; 2014.
7. Rintala DH, Krouskop TA, Wright JV, Garber SL, Frnka J, Henson HK, et al. Telerehabilitation for veterans with a lower-limb amputation or ulcer: technical acceptability of data. J Rehabil Res Dev. 2004; 41 (3B): 481–90.
8. Linassi AG, Li Pi Shan R. User satisfaction with a telemedicine amputee clinic in Saskatchewan. J Telemed Telecare.

- 2005; 11 (8): 414–8.
9. Elnitsky C, Latlief G, Gavin-Dreschnack D, Harris M, Campbell R. Lessons learned in pilot testing specialty consultations to benefit individuals with lower limb loss. *Int J Telerehabil.* 2012; 4 (2): 3–10.
 10. Lemaire ED, Fawcett JA. Using NetMeeting for remote configuration of the Otto Bock C-Leg: technical considerations. *Prosthet Orthot Int.* 2002; 26 (2): 154–8.
 11. Lemaire ED, Smith C, Nielen D, Fawcett J. T.120 application sharing for the remote configuration of prostheses. *J Telemed Telecare.* 2004; 10 (5): 267–71.
 12. Rothgangel AS, Braun S, Schulz RJ, Kraemer M, de Witte L, Beurskens A, Smeets RJ. The PACT trial: PATient Centered Telerehabilitation: effectiveness of software-supported and traditional mirror therapy in patients with phantom limb pain following lower limb amputation: protocol of a multicentre randomised controlled trial. *J Physiother.* 2015; 61 (1): 42.
 13. Rudel D, Burger H, Balorda Z, Prešern-Štrukelj M, Zalar M, Križnar A. Rehabilitacija po amputaciji spodnjega uda v domačem okolju ob uporabi telerehabilitacijske storitve. V: Leskošek B, Juvan P, ur. Boljše informacije za več zdravja. Kongres medicinske informatike 2014: zbornik prispevkov z recenzijo, Zreče, 6.-7. november 2014. Ljubljana: Slovensko društvo za medicinsko informatiko, 2014: 7–12.
 14. Rudel D, Balorda Z, Oberžan D, Burger H, Zalar M, Križnar A. Home telerehabilitation service for persons following lower limb amputation. In: *Med-e-Tel 2015, Luxembourg, April 22-24, 2015. Proceedings of Med-e-Tel 2015: 108–11.*
 15. Sanford JA, Griffiths PC, Richardson P, Hargraves K, Butterfield T, Hoening H. The effects of in-home rehabilitation on task self-efficacy in mobility-impaired adults: a randomized clinical trial. *J Am Geriatr Soc.* 2006; 54 (11): 1641–8.
 16. Crotty M, Killington M, van den Berg M, Morris C, Taylor A, Carati C. Telerehabilitation for older people using off-the-shelf applications: acceptability and feasibility. *J Telemed Telecare.* 2014; 20 (7): 370–6.
 17. Careau E, Vincent C, Noreau L. Assessing interprofessional teamwork in a videoconference-based telerehabilitation setting. *J Telemed Telecare.* 2008; 14 (8): 427–34.
 18. Tousignant M, Moffet H, Boissy P, Corriveau H, Cabana F, Marquis F. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J Telemed Telecare.* 2011; 17 (4): 195–8.
 19. Tousignant M, Boissy P, Moffet H, Corriveau H, Cabana F, Marquis F, Simard J. Patients' satisfaction of healthcare services and perception with in-home telerehabilitation and physiotherapists' satisfaction toward technology for post-knee arthroplasty: an embedded study in a randomized trial. *Telemed J E Health.* 2011; 17 (5): 376–82.
 20. Steel K, Cox D, Garry H. Therapeutic videoconferencing interventions for the treatment of long-term conditions. *J Telemed Telecare.* 2011; 17 (3): 109–17.
 21. Schein RM, Schmeler MR, Saptono A, Brienza D. Patient satisfaction with telerehabilitation assessments for wheeled mobility and seating. *Assist Technol.* 2010; 22 (4): 215–22.
 22. Piron L, Turolla A, Tonin P, Piccione F, Lain L, Dam M. Satisfaction with care in post-stroke patients undergoing a telerehabilitation programme at home. *J Telemed Telecare.* 2008; 14 (5): 257–60.