

OCENJEVANJE BOLNIKOV PO AMPUTACIJI - OD AMPUTACIJE DO POPOLNE REINTEGRACIJE *PATIENT ASSESSMENT AFTER AMPUTATION UNTIL COMPLETE REINTEGRATION*

prof. dr. Helena Burger, dr. med., asist. Zala Kuret, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Povzetek

V prispevku so predstavljeni testi, lestvice in vprašalniki za ocenjevanje izida rehabilitacije v posameznih fazah rehabilitacije po področjih funkcioniranja. Dodatno so predstavljeni tudi testi za napoved sposobnosti hoje s protezo, zadovoljstvo s protezo in kakovost življenja.

Ključne besede:

amputacija spodnjega uda; ocenjevanje izida; zadovoljstvo s protezo; kakovost življenja

Abstract

The paper presents various outcome measures (tests, scales, indexes, questionnaires) for assessing rehabilitation outcome in persons after lower limb amputation that can be used in different phases of rehabilitation for different domains of the person's functioning. In addition, we present outcome measures for predicting ability to walk with prosthesis, assessing satisfaction with prosthesis and quality of life.

Key words:

lower limb amputation; outcome assessment; satisfaction with prosthesis; quality of life

UVOD

Rehabilitacija oseb po amputaciji se mora začeti že pred samo amputacijo, če je le-ta načrtovana oziroma takoj po njej, če ni načrtovana, ter se nato nadaljevati do popolne reintegracije v družbo (1–5). Rehabilitacijo oseb po amputaciji lahko razdelimo v posamezne faze, ki morajo brez premorov prehajati ena v drugo. Najbolj pogosto uporabljamo delitev ameriškega združenja vojnih veteranov (Veterans administration – VA) (3), ki rehabilitacijo oseb po amputaciji spodnjega uda deli na predoperativno fazo, akutno pooperativno, predprotetično, protetično fazo in fazo sledenja. V vseh fazah rehabilitacije moramo uporabljati lestvice in teste za ocenjevanje izida ter spremljanje napredka rehabilitacije, ki morajo pokrivati vsa področja funkcioniranja posameznika (telesne funkcije in zgradbe, dejavnosti in sodelovanje, osebne in okoljske dejavnike), zadovoljstvo s protezo in kakovost življenja, v predprotetični fazi pa tudi teste za napoved sposobnosti hoje s protezo (6).

V vseh fazah rehabilitacije lahko uporabljamo splošne (generične) teste/lestvice, uporabne tudi pri drugih bolnikih ali specifične, razvite posebej za ljudi po amputaciji spodnjega uda. Obojne (splošne in specifične za ljudi po amputaciji spodnjega uda) delimo na teste in vprašalnike. Izbira je odvisna od namena uporabe in kategorije, ki nas zanimajo, oziroma jo želimo meriti. Vsi testi in lestvice, ki jih uporabljamo, pa morajo imeti dokazane dobre psihometrične lastnosti (veljavnost, zanesljivost, občutljivost, ponovljivost).

ZDRAVSTVENO STANJE

Glavni vzrok amputacij spodnjih udov so bolezni perifernih žil (7–9). Bolniki so zato starejši in imajo lahko okvare tudi drugih organov ter številne spremljajoče bolezni. V literaturi obstaja več indeksov za oceno soobolevnosti, le Indeks funkcijske soobolev-

nosti (angl. Functional Comorbidity Index, FCI) (10) razvršča paciente glede na njihovo funkcioniranje. Študije o uporabi indeksa za oceno soobolevnosti pri pacientih po amputaciji spodnjega uda v literaturi nismo zasledili, čeprav spremljajoče bolezni vplivajo na funkcioniranje teh pacientov (11–13) ter na izbiro ustreznih metod in intenzivnosti rehabilitacije. Oceniti jih moramo v vseh fazah rehabilitacije (Tabela 1 - glej stran 179).

Po smernicah VA moramo v vseh fazah rehabilitacije oceniti tudi depresijo in anksioznost. Najbolj pogosto za njuno oceno uporabljamo Beckovo lestvico depresivnosti (angl. Beck Depression Inventory, BDI) (14) in Lestvico za oceno depresivnosti in anksioznosti v bolnišnici (angl. Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) (15).

TELESNE FUNKCIJE

Telesne funkcije (višje psihične funkcije, bolečino v krnu in fantomsko bolečino, gibljivost sklepov, mišično moč, stabilnost sklepov, ravnotežje, vzorec hoje, funkcije srca in ožilja, pljučno funkcijo) moramo oceniti v vseh fazah rehabilitacije (Tabela 1). Rezultati ocene večine telesnih funkcij pa so bolj pomembni pri odločanju, ali je posameznik sposoben za hojo s protezo in kakšno protezo mu bomo predpisali, kot za ocenjevanje izida rehabilitacije (11, 16–19).

Za ocenjevanje telesnih funkcij uporabljamo splošne teste in lestvice za njihovo oceno, kot so vidna ali številčna analogna lestvica (VAL in NAL) za oceno bolečine (20–22), goniometrijo za gibljivost sklepov (23, 24), ročni mišični test za moč mišic (25), obremenilno testiranje za kardiorespiratorne funkcije (17–19), spirometrijo za pljučno funkcijo in druge.

Ravnotežje večinoma ocenjujemo s Testom stoji na eni nogi (26–28), ki je tudi del Lestvice za napoved izida rehabilitacije po amputaciji spodnjega uda (Amputee Mobility Predictor, AMP) (28). Merimo stoji na preostalem spodnjem udju in na protezi (26). V edini študiji, v kateri so pri ljudeh po amputaciji spodnjega uda za oceno ravnotežja uporabili Bergovo lestvico za oceno ravnotežja, BLOR (angl. Berg Balance Scale, BBS), so ugotovili, da boljši rezultati na Bergovi lestvici pomenijo večje tveganje za padeč (29).

Za presejanje, ali imajo pacienti po amputaciji težave na višjih psihičnih funkcijah, lahko uporabimo Kratki preizkus spoznavnih sposobnosti (KPSS) (30). Oceniti pa moramo tudi telesno shemo. V literaturi za oceno telesne sheme pri pacientih po amputaciji uporabljajo Vprašalnik o telesni shemi (angl. Body Image Questionnaire, BIQ) (31) in vprašalnik Podoba telesa po amputaciji (angl. The Amputee Body-Image Scale, ABIS) (32).

TELESNE ZGRADBE

Amputacija je sprememba v telesni zgradbi. Opisati moramo obliko krna, izmerimo njegovo dolžino, obsege in zgradbo kože.

K samemu opisu krna sodijo tudi opisi nekaterih telesnih funkcij (gibljivost sklepov, mišična moč, stabilnost krna, zaznavanje). Ker kakovost krna vpliva na možnost oskrbe s protezo in izid rehabilitacije, so v Veliki Britaniji razvili Roehamptonso oceno krna (angl. Roehampton Stump Score) (33). Z ocenami od nič do deset ocenjuje rano oz. brazgotino, dolžino, obliko, bolečino, konec kosti (potrebne rentgenske slike), pokritost z mišicami, prekrvljenost, stanje kože in zaznavanje (34). Ocena še nima dokazanih psihometričnih lastnosti (33). Zaenkrat tudi še nimamo slovenskega prevoda.

DEJAVNOSTI IN SODELOVANJE

Področji dejavnosti in sodelovanja moramo ocenjevati v vseh fazah rehabilitacije (Tabela 1). Oceniti moramo osnovne dnevne aktivnosti, funkcijo rok, sposobnost vstajanja, hoje, sposobnost vožnje, prostočasne dejavnosti ter vpliv amputacije na šolanje oziroma zaposlitev.

Za oceno samostojnosti v osnovnih dnevni aktivnostih predlagamo uporabo motoričnega dela Lestvice funkcijske neodvisnosti (FIM) (35–37). Ocena funkcije rok je lahko orientacijska; uporaba posebnih ocenjevalnih testov je pomembna, kadar presodimo, da bi imel pacient zaradi okvar rok težave pri osnovnih dnevni aktivnostih, delu, nameščanju proteze ter hoji s pripomočki za hojo (uporaba hodulje, bergel).

Vstajanje in stoji sta predpogoj za hojo. Za sposobnost vstajanja predlagamo test, s katerim merimo, kolikokrat lahko oseba vstane s stola standardne višine v tridesetih sekundah (26). Za raziskovalne namene vstajanja oseb po amputaciji spodnjega uda in vpliva različnih sestavnih delov protez na sposobnost vstajanja pa priporočamo meritve v kineziološkem laboratoriju (38–40).

Za odločanje in napovedovanje izida je pomembno poznavanje pacientove sposobnosti hoje pred amputacijo. Idealno bi bilo, da bi zato imeli rezultate testov hoje (vsaj Test hitrosti hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje) že pred samo amputacijo. Takoj po amputaciji lahko uporabimo Indeks sposobnosti hoje (angl. Walking Ability Index, WAI), ki je bil razvit prav v te namene (41). V preprotetični, protetični fazi in fazi sledenja ponovno priporočamo uporabo Testa hitrosti hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje, dodatno pa še Test L (42–44) (Tabela 1). Test hitrosti hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje pogosto uporabljamo za oceno hitrosti in vzdržljivosti hoje pri osebah po amputaciji spodnjega uda (26, 45–47) in sta po mnenju nekaterih zlati standard za ocenjevanje hoje (49). Test hitrosti hoje na 10 metrov tudi napoveduje, kateri pacienti bodo eno leto po rehabilitaciji še hodili s protezo (48). Nekateri raje kot 6-minutni test hoje uporabljajo 2-minutni test hoje (49), ki pri osebah po amputaciji spodnjega uda napoveduje rezultate 6-minutnega testa hoje (50).

Za oceno sposobnosti hoje pa različnih terenih uporabljamo vprašalnike. Najbolj pogosto uporabljena je verjetno Ocena pomičnosti (angl. Locomotor Capability Index, LCI), ki je del Protetičnega profila (Prosthetic Profile of Amputee – PPA) (51).

Tabela 1: Predlog lestvic, ki jim uporabljamo v različnih fazah rehabilitacije za ocenjevanje različnih področjih funkcioniranja. * - Oceno opravimo le, če je prišlo do sprememb, oz. na podlagi anamneze in kliničnega pregleda presodimo, da je potrebno oceniti.

Faze rehabilitacije/	Predoperativna	Akutna pooperativna	Predprotetična	Protetična	Sledenje
Zdravstveno stanje	Komorbidnost	Komorbidnost	Komorbidnost	Komorbidnost	Komorbidnost
Telesne funkcije					
Bolečina: V krnu	VAL/NRS	VAL/NRS	VAL/NRS	VAL/NRS	VAL/NRS
Fantomska					
Funkcije srca					
Žile	pO ₂	pO ₂	pO ₂ *	pO ₂ *	pO ₂ *
Respiratorne funkcije	Spirometrija	Spirometrija	Spirometrija *	Spirometrija *	Spirometrija *
Gibljivost sklepov	Goniometrija	Goniometrija	Goniometrija	Goniometrija	Goniometrija
Mišična moč	Ročni mišični test	Ročni mišični test	Ročni mišični test	Ročni mišični test	Ročni mišični test
Višje psihične funkcije	KPSS	KPSS	KPSS	KPSS	KPSS*
Depresija	BDI	BDI	BDI	BDI	BDI*
Ravnotežje	Test stoji na eni nogi	Test stoji na eni nogi	Test stoji na eni nogi, AMP	Test stoji na eni nogi in protezi, AMP	Stoja na protezi, AMP*
Telesne zgradbe					
Krn (oblika, dolžina, obsegi)					
Koža					
			Ocena rane (površina, globina)*	Ocena rane (površina, globina)*	Ocena rane (površina, globina)*
Dejavnosti in sodelovanje					
Osnovne dnevne dejavnosti	FIM/Im	FIM/Im	FIM/Im	FIM/Im	FIM/Im*
Funkcija rok	SHAP*	SHAP*	SHAP*	SHAP*	SHAP*
Vstajanje	30-sekundni test vstajanja s stola	30-sekundni test vstajanja s stola	30-sekundni test vstajanja s stola	30-sekundni test vstajanja s stola	30-sekundni test vstajanja s stola *
Hojje:	FIM, 10m, Test L	FIM, 10m, Test L	FIM, 10m, Test L	PMQ, 10m, Test L	PMQ, 10m, Test L
Hitrost	6 [2] minut hoje	6 [2] minut hoje	6 [2] minut hoje	6 [2] minut hoje	6 [2] minut hoje
Vzdržljivost	All vozi? (da/ne)				
Vožnja avtomobila			Ambulanta za voznike s posebnimi potrebami	Ambulanta za voznike s posebnimi potrebami*	Ambulanta za voznike s posebnimi potrebami*
Prostočasne dejavnosti	COPM	COPM	COPM	COPM	COPM
Šola/zaposlitev	COPM	COPM	COPM	COPM	COPM
Zadovoljstvo s protezo			Ocena ležišča	Ocena ležišča,	Ocena ležišča,
				OPUS - zadovoljstvo (možno tudi PEQ, QUEST)	OPUS - zadovoljstvo (možno tudi PEQ, QUEST)
Kakovost življenja					TAPES

Legenda: VAL – Vidna analogni lestvica; NRS – Ševiska ocenjevalna lestvica; KPSS – Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti; BDI – Beckova lestvica depresivnosti; AMP – Lestvica za napoved izida rehabilitacije po amputaciji spodnjega uda; FIM/Im – motorični del Lestvice funkcijske neodvisnosti; SHAP – Southamptonski test za ocenjevanje roke; WAI – Indeks sposobnosti hoje; PMQ – Kanadski test izvajanja dejavnosti; PEQ – Vprašalnik o premikanju s protezo; COPM – Vprašalnik o premikanju s protezo; COPM – Vprašalnik o premikanju s protezo; COPM – Vprašalnik o premikanju s protezo; QUEST – Quebecski vprašalnik o zadovoljstvu s pripomočkom; TAPES – Lestvica Trinity o amputaciji in izkušnjah s protezo

Ker je bil razvit za starejše osebe, pri katerih je bil vzrok amputacije bolezen perifernih žil, pri mlajših z drugimi vzroki amputacij pogosto opažamo učinek stropa. Franchignioni in sod. (52) so zato predlagali uporabo 5-stopenjske namesto 4-stopenjske lestvice in jo kasneje validirali (53). Bolj univerzalen vprašalnik je Funkcijsko stanje po amputaciji spodnjega uda, ki je del vprašalnika OPUS (Vprašalnik o težavah pri aktivnostih po amputaciji spodnjega uda (angl. Orthotics and Prosthetics Users' Survey Lower Extremity Functional Status, OPUS-LEFS)) (54). OPUS-LEFS ima dobro ponovljivost (55) in je primerljiv pri osebah po amputaciji spodnjega uda v ZDA in na Švedskem (56). Lani pa je Franchignioni s sod. (57) objavil Vprašalnik o premikanju s protezo (angl. Prosthetic Mobility Questionnaire, PMQ), ki vsebuje le dvanajst postavk, ocenjujemo pa jih na 5-stopenjski lestvici. Vseh dvanajst postavk avtorji tudi povežejo s kategorijami MKF (57). Psihometrične lastnosti vseh treh vprašalnikov so bile preverjene z Raschevo analizo. Čeprav smo do sedaj večinoma uporabljali LCI, predlagam, da v prihodnje raje uporabljamo PMQ.

Za nekatere teste poznamo minimalne izmerjene razlike (Minimal Detectable Change – MDC) in minimalne klinično pomembne razlike (MCID) pri osebah po amputaciji spodnjega uda (Tabela 2) (44, 58).

Tabela 2: Minimalne izmerjene razlike (Minimal Detectable Change) in minimalne klinično pomembne razlike (MCID) pri osebah po amputaciji spodnjega uda

Test	MDC90	MCID
2-minutni test hoje	112,5m ⁵⁸	-
6-minutni test hoje	147,5m ⁵⁸	-
Časovno merjeni test vstani in pojdi	3,6s ⁵⁸	-
Test L	-	4,5s ⁴⁴
OPUS-LEFS	10,3 točke ⁵⁸	-
AMP	3,4 točke ⁵⁸	-
SF-36		
Splošno zdravje	17,1 točke ⁵⁸	-
Fizično funkcioniranje	34,2 točke ⁵⁸	-
Fizična vloga	26,3 točke ⁵⁸	

Za pojasnilo kratic glej tabelo v Dodatku.

Dejavnosti v prostem času ter dejavnosti, povezane s šolo in zaposlitvijo, lahko ocenimo s Kanadskim testom izvajanja dejavnosti (angl. Canadian Occupational Performance Measure, COPM) (59, 60).

OČENJEVANJE SPOSOBNOSTI ZA HOJO S PROTEZO

Hoja s protezo zahteva dodatno energijo (17, 19, 61, 62) in določene motorične sposobnosti (18, 48). Ker lahko z oskrbo s protezo osebi, ki hoje z njo ni sposobna, povzročimo resne zaplete,

kot npr. akutni miokardni infarkt, moramo biti pred odločitvijo o skrbi s protezo prepričani, da je le-ta sposobna hoje in ne bomo povzročili resnih zapletov. Na URI-Soča zato že vrsto let pri vseh pacientih po transfemorralni amputaciji pred odločitvijo opravimo obremenilno testiranje na ročnem kolesu (17–19).

Druga možnost, ki jo imamo, je uporaba Lestvice za napoved izida rehabilitacije po amputaciji spodnjega uda (angl. Amputee Mobility Predictor, AMP) (28). Lestvico lahko uporabljamo tudi pri osebah, ki že imajo protezo, za osebe po obojestranski amputaciji spodnjega uda pa obstaja posebna verzija (28). AMP dokaj zanesljivo napove sposobnost hoje s protezo in tudi, v kateri funkcijski razred bo pacient prišel po oskrbi s protezo (28).

Zaradi zahtevnosti hoje s protezo za spodnji ud mnogi po rehabilitaciji nehajo hoditi. Ali bo pacient nehal hoditi s protezo, napoveduje Test hitrosti hoje na 10 metrov (48).

ZADOVOLJSTVO S PROTEZO

Na to, ali bo oseba uporabljala in hodila s protezo, pa vpliva tudi udobnost ležišča in zadovoljstvo s protezo. Za oceno ležišča so Hanspal in sod. (63) razvili Oceno udobnosti ležišča (angl. Socket Comfort Score, SCS), ki ima visoko ponovljivost med preiskovalci ter se ujema z oceno ležišča zdravnikov in diplomiranih protetikov (63). Po popravilu ležišča ocena pokaže značilne spremembe (63). Oceno uporabljamo tudi na URI-Soča in je del obrazca za preverjanje funkcionalnosti proteze ob prevzemu.

Zadovoljstvo s protezo v celoti pa lahko ocenimo z Vprašalnikom o oceni proteze (angl. Prosthetic Evaluation Questionnaire, PEQ) (64), s podlestvico o zadovoljstvu vprašalnika OPUS (54) ali Quebeškimi vprašalnikom o zadovoljstvu s pripomočkom (angl. Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology, QUEST) (65, 66). PEQ in OPUS zadovoljstvo sta veljavna in zanesljiva (55, 56, 58, 64). Za PEQ poznamo tudi minimalne izmerjene razlike za posamezne podlestvice (58). Vse tri vprašalnike smo prevedli v slovenščino (67–71).

Vprašalnik PEQ je zelo dolg in uporablja vidno analogno lestvico. Pri uporabi smo ugotovili, da ni primeren za oceno starejših oseb po amputaciji spodnjega uda. Vprašalnik OPUS – zadovoljstvo zaenkrat uporabljamo le pri pacientih po amputaciji zgornjega uda, kjer zaključujemo z validacijo slovenskega prevoda. QUEST smo do sedaj uporabili le pri posameznih primerih (71).

KAKOVOST ŽIVLJENJA

Glavni cilj rehabilitacije oseb po amputaciji spodnjega uda je izboljšati kakovost njihovega življenja. Za oceno lahko uporabljamo splošne lestvice, kot so Kratki vprašalnik o zdravju (angl. Short-Form Health Survey, SF-36) (72), Nottinghamsko lestvico za oceno zdravja (angl. Nottingham Health Profile, NHP) (73) ali Lestvico Trinity o amputaciji in izkušnjah s protezo (angl. Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales, TAPES)

(74), specifično lestvico razvito posebej za osebe po amputaciji. TAPES smo prevedli v slovenščino in ga do sedaj uporabili le pri ljudeh po amputaciji prstov.

ZAKLJUČEK

Izid rehabilitacije moramo pri osebah po amputaciji spodnjega uda ocenjevati v vseh fazah rehabilitacije in na vseh področjih njihovega funkcioniranja. Dodatno moramo oceniti tudi sposobnost za hojo s protezo, zadovoljstvo s protezo in kakovost njihovega življenja.

Literatura

- 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.
- Amputee care standards 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).
- 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).
- 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.
- 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.
- Gailey RS. Predictive outcome measures versus functional outcome measures in the lower limb amputee. V: Fatiuk-Haight ED, ed. Outcome measures in lower limb prosthetics: official findings of the state-of-the-science conference, September 7-9, 2005. Washington: American Academy of Orthotists and Prosthetists, 2005: 51–60.
- Dillingham TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency: epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J.* 2002; 95 (8): 875–83.
- Ephraim PL, Dillingham TR, Sector M, Pezzin LE, Mackenzie EJ. Epidemiology of limb loss and congenital limb deficiency: a review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84 (5): 747–61.
- Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Travison TG, Brookmeyer R. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89 (3): 422–9.
- Groll DL, To T, Bombardier C, Wright JG. The development of a comorbidity index with physical function as the outcome. *J Clin Epidemiol.* 2005; 58 (6): 595–602.
- Sansam K, Neumann V, O'Connor R, Bhakta B. Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med.* 2009; 41 (8): 593–603.
- Mundell BF, Kremers HM, Visscher S, Hoppe KM, Kaufman KR. Predictors of receiving a prosthesis for adults with above-knee amputations in a well-defined population. *PM R.* 2015 [v tisku].
- Brunelli S, Fusco A, Iosa M, Ricciardi E, Trallesi M. Functional outcome after lower limb amputation: is hyperhomocysteinemia a predictive factor?: an observational study. *Medicine (Baltimore).* 2015; 94 (49): e2167.
- Kashani JH, Frank RG, Kashani SR, Wonderlich SA, Reid JC. Depression among amputees. *J Clin Psychiatry.* 1983; 44 (7): 256–8.
- Desteli EE, İmren Y, Erdoğan M, Sarısoy G, Coşgun S. Comparison of upper limb amputees and lower limb amputees: a psychosocial perspective. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2014; 40 (6): 735–9.
- Sansam K, O'Connor RJ, Neumann V, Bhakta B. Clinicians' perspectives on decision making in lower limb amputee rehabilitation. *J Rehabil Med.* 2014; 46 (5): 447–53.
- Erjavec T, Vidmar G, Burger H. Exercise testing as a screening measure for ability to walk with a prosthesis after transfemoral amputation due to peripheral vascular disease. *Disabil Rehabil.* 2014; 36 (14): 1148–55.
- Erjavec T, Presern-Strukelj M, Burger H. The diagnostic importance of exercise testing in developing appropriate rehabilitation programmes for patients following transfemoral amputation. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008; 44 (2): 133–9.
- Erjavec T, Prešern-Štrukelj M, Vipavec B, Sonc M. Primerjava hoje s pripomočkom za hojo (Femuret) in hojo z nadkolensko protezo pri bolnikih po amputaciji zaradi boleznij žilja. *Rehabilitacija.* 2013; 12 (1): 39–47.
- Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain.* 1983; 17 (1): 45–56.
- Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med.* 2001; 8 (12): 1153–7.
- Good M, Stiller C, Zauszniewski JA, Anderson GC, Stanton-Hicks M, Grass JA. Sensation and Distress of Pain Scales: reliability, validity, and sensitivity. *J Nurs Meas.* 2001; 9 (3): 219–38.

23. Jakovljević M, Hlebš S. Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo; 1996.
24. American Academy of Orthopedic Surgeons. Joint motion: methods of measuring and recording. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1965.
25. Jakovljević M, Hlebš S. Manualno testiranje mišic. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo; 1998.
26. Burger H, Marinček Č. Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2001; 25 (2): 102–7.
27. Matjačić Z, Burger H. POI 200? Matjačić Z, Burger H. Dynamic balance training during standing in people with trans-tibial amputation: a pilot study. *Prosthet Orthot Int.* 2003; 27 (3): 214–20.
28. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, Cho B, Cunniffe B, Licht S, et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83 (5): 613–27.
29. Wong CK, Chen CC, Blackwell WM, Rahal RT, Benoy SA. Balance ability measured with the Berg balance scale: a determinant of fall history in community-dwelling adults with leg amputation. *J Rehabil Med.* 2015; 47 (1): 80–6.
30. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975; 12 (3): 189–98.
31. Fisher K, Hanspal R. Body image and patients with amputations: does the prosthesis maintain the balance? *Int J Rehabil Res.* 1998; 21 (4): 355–63.
32. Rybarczyk B, Nyenhuis DL, Nicholas JJ, Cash SM, Kaiser J. Body image, perceived social stigma, and the prediction of psychosocial adjustment to leg amputation. *Rehabil Psychol.* 1995; 40 (2): 95–110.
33. Sooriakumaran S, Uden M, Mulroy S, Collins T. Roehampton Stump Score – a method of estimating quality of stump for prosthetic rehabilitation. V: ISPO 2013 world congress: inclusion, participation & empowerment. 14th International Congress of the International Society of Prosthetics and Orthotics - ISPO 2013, February 4- 7, 2013, Hyderabad.
34. Sooriakumaran S, Uden M, Mulroy S, Davis T, Collins T. Roehampton Stump Score - a method of estimating stump quality for prosthetic rehabilitation. Predstavljeno na SPARG Conference – Dundee, 20th June 2014. Dostopno na <http://www.knowledge.scot.nhs.uk/media/CLT/ResourceUploads/4049590/SPARG%2020.06.14%20Roe%20Stump%20Score%20M%20Uden.pdf> (citirano 16. 2. 2016).
35. Granger CV, Gresham GE. Functional assessment in rehabilitation medicine. Baltimore: Williams & Wilkins; 1984.
36. Leung EC, Rush PJ, Devlin M. Predicting prosthetic rehabilitation outcome in lower limb amputee patients with the functional independence measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996; 77 (6): 605–8.
37. Panesar BS, Morrison P, Hunter J. A comparison of three measures of progress in early lower limb amputee rehabilitation. *Clin Rehabil.* 2001; 15 (2): 157–71.
38. Kuzelicki J, Zefran M, Burger H, Bajd T. Synthesis of standing-up trajectories using dynamic optimization. *Gait Posture.* 2005; 21 (1): 1–11.
39. Burger H, Kuzelicki J, Marincek C. Transition from sitting to standing after trans-femoral amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2005; 29 (2): 139–51.
40. Burger H, Kuzelicki J, Marincek C. The role of prosthesis in standing up of subjects after transfemoral amputation. V: Boone D, ed. Proceedings of the 11th World Congress of the International Society for Prosthetics and Orthotics, 1-6 August 2004, Hong Kong. Hong Kong: Hong Kong National Society of the International Society for Prosthetics and Orthotics, 2004: 407.
41. Siriwardena GJ, Bertrand PV. Factors influencing rehabilitation of arteriosclerotic lower limb amputees. *J Rehabil Res Dev.* 1991; 28 (3): 35–44.
42. Miller WC. The L Test manual. Vancouver: University of British Columbia; 2014.
43. Deathe AB, Miller WC. The L test of functional mobility: measurement properties of a modified version of the timed "up & go" test designed for people with lower-limb amputations. *Phys Ther.* 2005; 85 (7): 626–35.
44. Rushton PW, Miller WC, Deathe AB. Minimal clinically important difference of the L Test for individuals with lower limb amputation: a pilot study. *Prosthet Orthot Int.* 2015; 39 (6): 470–6.
45. Datta D, Ariyaratnam R, Hilton S. Timed walking test — an all-embracing outcome measure for lower-limb amputees? *Clin Rehabil.* 1996; 10 (3): 227–32.
46. Devlin M, Pauley T, Head K, Garfinkel S. Houghton Scale of prosthetic use in people with lower-extremity amputations: Reliability, validity, and responsiveness to change. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85 (8): 1339–44.
47. Miller WC, Deathe AB, Speechley M. Lower extremity prosthetic mobility: a comparison of 3 self-report scales. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82 (10): 1432–40.
48. Roffman CE, Buchanan J, Allison GT. Locomotor performance during rehabilitation of people with lower limb amputation and prosthetic nonuse 12 months after discharge. *Phys Ther.* 2015 [v tisku].
49. Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2-minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82 (10): 1478–83.
50. Reid L, Thomson P, Besemann M, Dudek N. Going places: does the two-minute walk test predict the six-minute walk test in lower extremity amputees? *J Rehabil Med.* 2015; 47 (3): 256–61.

51. Grisé MC, Gauthier-Gagnon C, Martineau GG. Prosthetic profile of people with lower extremity amputation: conception and design of a follow-up questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993; 74 (8): 862–70.
52. Franchignoni F, Orlandini D, Ferriero G, Moscato TA. Reliability, validity, and responsiveness of the locomotor capabilities index in adults with lower-limb amputation undergoing prosthetic training. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85 (5): 743–8.
53. Franchignoni F, Giordano A, Ferriero G, Orlandini D, Amoresano A, Perucca L. Measuring mobility in people with lower limb amputation: Rasch analysis of the mobility section of the prosthesis evaluation questionnaire. *J Rehabil Med.* 2007; 39 (2): 138–44.
54. Heinemann AW, Bode RK, O'Reilly C. Development and measurement properties of the Orthotics and Prosthetics Users' Survey (OPUS): a comprehensive set of clinical outcome instruments. *Prosthet Orthot Int.* 2003; 27 (3): 191–206.
55. Jarl G, Holmfur M, Hermansson LM. Test-retest reliability of the Swedish version of the Orthotics and Prosthetics Users' Survey. *Prosthet Orthot Int.* 2014; 38 (1): 21–6.
56. Jarl G, Heinemann AW, Lindner HY, Norling Hermansson LM. Cross-cultural validity and differential item functioning of the Orthotics and Prosthetics Users' Survey with Swedish and United States users of lower-limb prosthesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015; 96 (9): 1615–26.
57. Franchignoni F, Monticone M, Giordano A, Rocca B. Rasch validation of the Prosthetic Mobility Questionnaire: A new outcome measure for assessing mobility in people with lower limb amputation. *J Rehabil Med.* 2015; 47 (5): 460–5.
58. Resnik L, Borgia M. Reliability of outcome measures for people with lower-limb amputations: distinguishing true change from statistical error. *Phys Ther.* 2011; 91 (4): 555–65.
59. Law M, Baptiste S, Carswell A, McColl MA, Polatajko H, Pollock N. Canadian occupational performance measure. 4th ed. Toronto: CAOT; 2005.
60. Pihlar Z, Križnar A, Mikuletič M, Vidmar G, Prešern-Štrukelj M, Burger H. Začrtajmo pot do dobrega počutja: aktivnosti oseb po amputaciji spodnjega uda. *Rehabilitacija.* 2010; 9 (1): 17–22.
61. Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. *J Bone Joint Surg Am.* 1976; 58 (1): 42–6.
62. Genin JJ, Bastien GJ, Franck B, Detrembleur C, Willems PA. Effect of speed on the energy cost of walking in unilateral traumatic lower limb amputees. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 103 (6): 655–63.
63. Hanspal RS, Fisher K, Nieveen R. Prosthetic socket fit comfort score. *Disabil Rehabil.* 2003; 25 (22):1278–80.
64. Legro MW, Reiber G, del Aguila M, Ajax MJ, Boone DA, Larsen JA, et al. Issues of importance reported by persons with lower limb amputations and prostheses. *J Rehabil Res Dev.* 1999; 36 (3): 155–63.
65. Routhier F, Vincent C, Morissette MJ, Desaulniers L. Clinical results of an investigation of paediatric upper limb myoelectric prosthesis fitting at the Quebec Rehabilitation Institute. *Prosthet Orthot Int.* 2001; 25 (2): 119–31
66. Demers L, Weiss-Lambrou R, Ska B. Item analysis of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST). *Assist Technol.* 2000; 12 (2): 96–105.
67. Zdovc B, Mlakar M, Burger H. Primerjava dveh načinov izdelave kopalnih protez za osebo po amputaciji spodnjih udov. *Rehabilitacija.* 2014; 13 (3): 34–9.
68. Kuret Z, Burger H. Quality of life in lower limb amputees. V: AIM - Assessment, Integration & Mobility. ISPO world congress 2015: abstract book, June 22- 25, 2015, Lyon. Lyon: ISPO, 2015: 475.
69. Kuret Z, Burger H. Kakovost življenja bolnikov po amputaciji spodnjega uda. V: Burger H, Mlakar M, ur. Raziskovanje v protetiki in ortotiki in z dokazi podprta praksa. Drugo strokovno srečanje ISPO Slovenija 2015: zbornik povzetkov, Ljubljana, 26. november 2015. Ljubljana: Društvo za protetiko in ortotiko - ISPO Slovenija, 2015: 23–4.
70. Zdovc B, Polenšek Ivančič J, Burger H. Vpliv treh različnih kolen za protezo na funkcioniranje mladega odraslega po amputaciji treh udov - prikaz primera. *Rehabilitacija.* 2014; 13 (3): 40–6.
71. Burgar M, Mlakar M, Burger H. Ležišče nadlahtne proteze z menjajočimi se področji pritiskov in razbremenitev - prikaz primera. *Rehabilitacija.* 2014; 13 (2): 55–61.
72. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992; 30 (6): 473–83.
73. Hunt SM, McEven J. The development of a subjective health indicator. *Sociol Health Illn.* 1980; 2 (3): 231–46.
74. Gallagher P, Franchignoni F, Giordano A, MacLachlan M. Trinity amputation and prosthesis experience scales: a psychometric assessment using classical test theory and Rasch analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010; 89 (6): 487–96.