

# IZBOLJŠANJE PREHOJENE RAZDALJE V ŠESTIH MINUTAH PRI PACIENTIH PO AMPUTACIJI SPODNEJGA UDA PO ODPUSTU Z REHABILITACIJE

## IMPROVEMENT IN SIX-MINUTE WALKING DISTANCE IN PATIENTS AFTER LOWER- LIMB AMPUTATION AFTER DISCHARGE FROM REHABILITATION

Mateja Vozel<sup>1</sup>, dip. fiziot., prof. dr. Helena Burger<sup>1,2</sup>, dr. med.

<sup>1</sup>Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

<sup>2</sup>Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

### Povzetek

#### Uvod:

Prehojena razdalja v šestih minutah je pokazatelj submaksimalne aerobne zmogljivosti pacientov oziroma splošne telesne vzdržljivosti, ki odsluška raven telesne aktivnosti. Šestminutni test hoje uporabljamo tudi za oceno vzdržljivosti hoje pri osebah po amputaciji spodnjega uda. Namen raziskave je bil ugotoviti, ali osebe po amputaciji spodnjega uda napredujejo pri 6-minutnem testu hoje od zaključka rehabilitacije pa do prvega kontrolnega pregleda.

#### Metode:

Izvedli smo pregled medicinske dokumentacije pacientov po enostranski amputaciji spodnjega uda, ki so bili v obdobju od 1. januarja 2017 do 31. decembra 2017 na rehabilitaciji na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča v Ljubljani. Za vse paciente, ki so bili prvič v programu bolnišnične rehabilitacije, smo analizirali podatke o izidih 6-minutnega testa hoje ob odpustu in ob prvi kontroli po odpustu.

### Summary

#### Background:

*The walking distance in six minutes is a good indicator of the submaximal functional capacity of patients, reflecting the level of daily physical activity. The six-minute walk test is also used to assess endurance of gait in subjects after lower-limb amputation. The purpose of the study was to determine to what extent patients after lower-limb amputation improved at six-minute walk test in the period after discharge from inpatient rehabilitation until the first follow-up examination.*

#### Methods:

*We examined the medical documentation of patients with unilateral lower-limb amputation who were hospitalised at the University Rehabilitation Institute, Republic of Slovenia, in the period from 1 January 2017 to 31 December 2017. We collected the data on six-minute walk test performed at discharge and at the first follow-up examination after rehabilitation.*

#### Results:

*The study included 35 subjects, with average age of 64 years (SD 17 years). Seven of them had transfem-*

**Rezultati:**

V raziskavo je bilo vključenih 35 pacientov, ki so bili ob odpustu povprečno stari 64 let (SO 17 let). Sedem pacientov je bilo v rehabilitacijo vključenih po transfemoralni in 28 pacientov po transtibialni amputaciji. Prehojena razdalja v šestih minutah se je po opravljenem programu rehabilitacije, ki je trajal od 66 dni do 307 dni, izboljšala povprečno za 59 metrov (SO 100 m; razpon 20 – 980 m;  $p = 0,001$ ). Povezanosti med prehojeno razdaljo in časom med obema testiranjima nismo ugotovili ( $r = -0,28$ ;  $p = 0,105$ ). Ugotovili smo, da je bilo z višjo starostjo izboljšanje prehojene razdalje manjše ( $r = -0,50$ ;  $p = 0,018$ ).

**Zaključek:**

Ugotovili, smo da se je prehojena razdalja v šestih minutah po odpustu z rehabilitacije do prve kontrole povečala. Nadaljnje raziskave bi morale vključiti večji vzorec pacientov, hkrati pa bi morali spremljati več dejavnikov, ki lahko pomembno vplivajo na izide 6-minutnega testa hoje.

**Ključne besede:**

amputacija; 6-minutni test hoje; spodnji ud; premičnost; proteza; hoja

*oral and 28 had transtibial amputation. The distance, walked in six minutes, improved after rehabilitation, which lasted from 66 to 307 days, by an average of 59 m (SD 100 m, range 20 – 980 m,  $p = 0.001$ ). The time between the two tests was not statistically significantly associated with improvement of the walked distance ( $r = -0.28$ ,  $p = 0.105$ ). With increasing age, the improvement in the walked distance decreased ( $r = -0.50$ ,  $p = 0.018$ ).*

**Conclusions:**

*We found that the walked distance in six minutes increased in the time after discharge from rehabilitation. Further research should include a larger sample of patients. We should also analyze several other factors that might significantly influence the outcome results of the six-minute walk test.*

**Key words:**

*amputation; six-minute walk test; lower limb; mobility; prosthesis; walking*

**UVOD**

Premikanje je osnovna življenjska potreba vsakega človeka. Funkcijsko učinkovita hoja nam omogoča, da samostojno, brez pomoči drugih, pridemo na določeno mesto ob določenem času, z najmanjšo možno porabo energije. Težave pri hoji so lahko posledica okvare katerega koli telesnega sistema ali dela telesa, ki sodeluje pri hoji ali pa je posledica bolečine. Poleg oslabelosti mišic na mehaniko hoje vplivajo še zmanjšana gibljivost v sklepih ali druge spremembe zgradbe, okvare funkcije čutil, bolečina in moteno uravnavanje gibanja (1). Na prehojeno razdaljo vpliva še vzdržljivost srčno-žilnega sistema. Sposobnost samostojne hoje zmanjšujeta tudi okvara pozornosti (2), motnje ravnotežja in strah pred padcem (3). Zmanjšana sposobnost hoje je lahko za posameznika velika težava, saj mu onemogoča samostojno premikanje doma in zunaj doma. Posledično so vzpostavljane sposobnosti samostojne hoje (4) oziroma izboljšanje samostojnosti pri hoji (zmanjšanje potrebne pomoči), pa tudi povečanje varnosti (preprečevanje padcev pri hoji) eni od najpogostejših ciljev fizioterapije pri večini pacientov z različnimi okvarami, vključno s

pacienti po amputaciji spodnjega uda. Amputaciji praviloma sledi rehabilitacija, katere cilj je čim večja samostojnost pacientov pri opravljanju dnevnih opravil ter nameščanje in uporaba ustrezne proteze za amputirani spodnji ud (5). Večina pacientov si želi protezo, da bi z njo ponovno hodili (6).

Za oceno vzdržljivosti hoje pri osebah po amputaciji spodnjega uda že dolgo velja, da v predprotetični, protetični in fazi sledenja uporabljamo testa hitrosti hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje (7). Slednji ocenjuje globalne in integrirane odzive vseh telesnih sistemov, kot so pljučni, srčno-žilni in živčno-mišični sistem ter mišični metabolizem, ki sodeluje med hojo (8). Poraba kisika pri pacientih po nadkolenski amputaciji pri obremenitvi z ročnim kolesom ob sprejemu na rehabilitacijo je primerljiva stopnji porabe kisika ob 6-minutnem testu hoje z nadkolensko protezo. V raziskavi, ki smo jo opravili pred časom, se je pokazalo, da se pri doseženi stopnji obremenitve 30 W poraba kisika ni statistično značilno razlikovala od porabe kisika pri 6-minutnem testu hoje z nadkolensko protezo (9). Erjavčeva je s sodelavci ugotovila, da je to tudi najmanjša telesna zmogljivost, ki jo pacienti potrebujejo za uspešno hojo z nadkolensko protezo (9).

Lin in sodelavci so pri pacientih po podkolenski amputaciji za 6-minutni test hoje ugotovili odlično zanesljivost posameznega preiskovalca ( $ICC = 0,94$ ) ter dobro povezanost 6-minutnega testa hoje s časovno merjenim testom Vstani in pojdi ( $r = -0,76$ ) ter časom stoji na protezi (odprte oči:  $r = 0,63$ ; zaprte oči:  $r = 0,61$ ) (10). Te ugotovitve kažejo, da lahko 6-minutni test hoje pri pacientih po amputaciji štejemo za zanesljivo merilo funkcijske sposobnosti, saj le-ta vključuje zmerno stopnjo intenzivnosti vadbe (10).

6-minutni test je tako eno od merilnih orodij, s katerim lahko paciente po amputaciji spodnjega uda razvrstimo v eno od petih stopenj Lestvice funkcijskih sposobnosti (*angl.* Medicare functional classification levels – MFCL oz. K-level) (11). Raziskava, ki je paciente razvrstila le na podlagi rezultatov 6-minutnega testa hoje, je pokazala visoko občutljivost testa (90 %) (11). Pred kratkim je tudi Majdičeva s sodelavci potrdila, da sta 6-minutni test hoje ter test stoji na protezi primerni merilni orodji za predpisovanje podkolenskih protez v klinični praksi (11).

Glede na uporabnost tega testa nas je zanimalo, ali pacienti po amputaciji spodnjega uda pri 6-minutnem testu hoje napredujejo od zaključka rehabilitacije pa do prvega kontrolnega pregleda. Poleg tega smo želeli ugotoviti, ali so rezultati testa povezani z značilnostmi pacienta (starost, spol, raven amputacije, stran amputacije ter pripomoček pri hoji).

## METODE

Izvedli smo retrospektivno kvantitativno raziskavo s pregledom medicinske dokumentacije pacientov, ki so bili v letu 2017 vključeni v program rehabilitacije na Oddelku za rehabilitacijo pacientov po amputaciji na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča (URI – Soča). Iz dokumentacije smo zbrali podatke o rezultatih 6-minutnega testa hoje ob odpustu in ob prvi kontroli po odpustu. V analizo smo vključili podatke pacientov po amputaciji enega spodnjega uda, ki so bili starejši od 18 let, so v času rehabilitacije dobili protezo in so z njo ob odpustu samostojno hodili s pripomočkom za hojo ali brez njega.

Izključitvena merila so bila amputacija obeh spodnjih udov ter druge poškodbe ali okvare mišično-kostnega sistema na zgornjih ali spodnjih udih, ki vplivajo na izvedbo testov.

Raziskavo je odobrila etična komisija URI – Soča (št:13/2018).

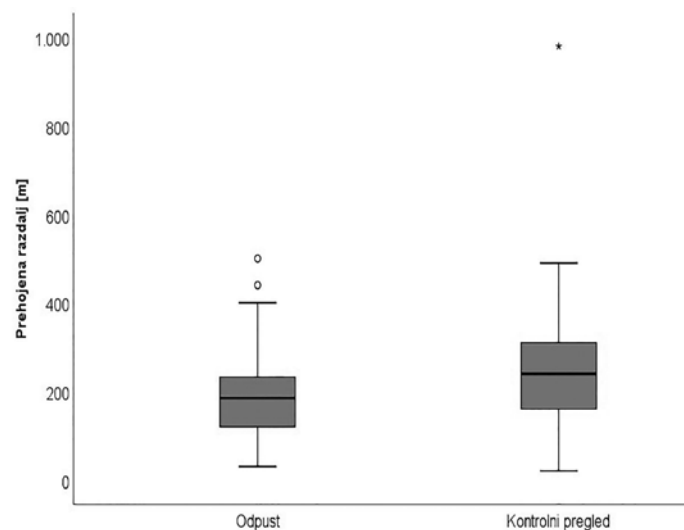
Rezultate smo analizirali s programom SPSS. Uporabili smo opisne statistike, parni t-test in Pearsonov koeficient korelacije.

## REZULTATI

V raziskavo smo vključili podatke 35 pacientov (32 moških, tri ženske) po amputaciji spodnjega uda, v povprečju starih 64 let (SD 16,6 let; razpon od 21 do 86 let). Sedem pacientov (20 %) je imelo transfemoralno amputacijo, 28 pacientov (80 %) je imelo transtibialno amputacijo. Med obema testiranjema je v povprečju minilo 207 dni (SO 80 dni, razpon od 66 dni do 307 dni).

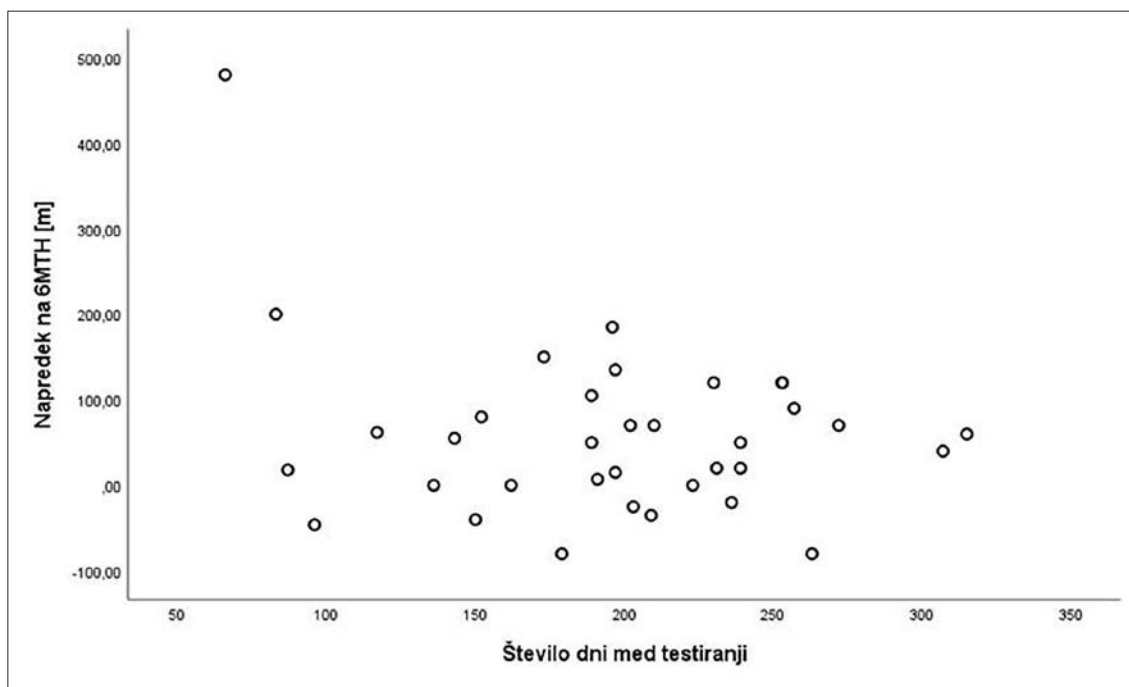
Ob kontrolnem pregledu in testiranju je v šestih minutah daljšo razdaljo prehodilo 19 pacientov (54 %), enako razdaljo 14 pacientov (40 %) in krajšo razdaljo dva pacienta (6 %). Prehojena razdalja v šestih minutah se je v povprečju izboljšala za 59 m (SD 100 m; razpon od 20 do 98 m) (Slika 1). Razlika je bila statistično značilna (parni test  $t$ :  $p = 0,018$ ). Napredek ni bil statistično značilno povezan s časom med obema testiranjema (Pearsonov  $r = -0,28$ ;  $p = 0,105$ ) (Slika 2). Z višjo starostjo je bilo izboljšanje pri prehojeni razdalji v povprečju manjše (Pearsonov  $r = -0,50$ ,  $p = 0,018$ ).

Skoraj polovica pacientov, vključenih v raziskavo, je ob prvi kontroli po bolnišnični rehabilitaciji potrebovalo manj opore pri hoji kot ob odpustu, eden podpore ni potreboval že ob zaključku rehabilitacije (Tabela 1).



**Slika 1:** Razlika med prehojeno razdaljo v šestih minutah ob odpustu in ob prvi kontroli po odpustu (porazdelitvi sta prikazani s škatlastima grafikonoma).

**Figure 1:** The difference in walked distance in the six-minute walk test between discharge and the first follow-up examination after discharge (distributions are depicted with boxplots).



Slika 2: Povezanost med napredkom v prehojeni razdalji v šestih minutah in številom dni med obema testiranjema.

Figure 2: Association between improvement in the walked distance during the six-minute walk test and the number of days between the two tests.

Tabela 1: Pripomočki pri hoji ob odpustu in ob prvi kontroli po odpustu.

Table 1: Walking aids at discharge and at first follow-up after discharge.

		PRIPOMOČKI ZA HOJO (KONTROLA) WALKING AIDS (FOLLOW-UP)					Skupaj/Total
		BREZ PRIPOMOČKA	1 BERGLA ALI PALICA	2 BERGLI	HODULJA	ROLATOR	
PRIPOMOČKI ZA HOJO (DAN ODPUSTA) WALKING AIDS (DISCHARGE DAY)	BREZ PRIPOMOČKA	1	0	0	0	0	1
	1 BERGLA ALI PALICA	6	1	1	0	0	8
	2 BERGLI	5	2	10	0	0	17
	HODULJA	1	2	2	2	0	7
	ROLATOR	1	1	0	0	0	2
<b>Skupaj/Total</b>		14	6	13	2	0	35

Opomba: osenčena polja – enaka opora pri obeh testiranjih, pod osenčenimi polji – manj opore ob kontroli, nad osenčenimi polji – več opore ob kontroli

Note: shaded cells – same walking aid, below shaded cells – less supportive walking aid, above shaded cells – more supportive walking aid



## RAZPRAVA

Ugotovili smo, da se je pri večini vključenih pacientov prehojena razdalja v šestih minutah po odpustu podaljšala in so večinoma potrebovali tudi manj dodatne opore oz. pripomočkov za hojo. Prehojena razdalja v šestih minutah se je v povprečju podaljšala za 59 m, kar je več od najmanjše zaznavne spremembe (*angl.* minimal detectable change - MDC) pri 6-minutnem testu hoje za paciente po amputaciji spodnjega uda, ki je 45 m (12). Na izboljšanje ni vplival čas oz. število dni med obema testiranjema, ki je bilo precej različno. Vsem pacientom po amputaciji spodnjega uda ob odpustu v domače okolje sicer svetujemo, naj pridejo na prvi kontrolni pregled čez šest mesecev, v primeru težav tudi prej. Kar nekaj pacientov je na kontrolo prišlo kasneje, podatka o vzroku za to pa v dokumentaciji nismo iskali, zato tega ne moremo komentirati.

V analizo podatkov smo vključili le tiste paciente, ki ob kontrolnem pregledu niso imeli težav, ki bi bile kontraindikacija za izvedbo testa (kot so srčni infarkt v preteklem mesecu, frekvenca srčnega utripa nad 120/min, sistolni krvni tlak nad 180 mm Hg, diastolni krvni tlak nad 100 mm Hg) (8).

Iz raziskave Kelly in sodelavcev je znano, da sta starost pacienta in raven amputacije spodnjega uda pomembna dejavnika, ki vplivata na izid rehabilitacije (13). Na izid 6-minutnega testa hoje je v naši raziskavi pomembno vplivala starost. Lahko trdimo, da sta starost in izboljšanje prehojene razdalje negativno povezani, kar pomeni, da starejše osebe dosežejo slabši napredek. Raven aktivnosti je med pacienti v srednjih letih višja kot pri starejših pacientih (14). Starejši pacienti namreč ne morejo več opravljati vseh dnevnih aktivnosti in pogosto potrebujejo pomoč sorodnikov ali bližnjih. Ker težko hodijo in se gibljejo, se ne morejo več toliko družiti z drugimi ljudmi in se družbeno udeleževati (14). Poleg tega lahko predvidevamo, da pacienti po nadkolenski amputaciji težje izvajajo različne aktivnosti kot tisti po podkolenski amputaciji (15). Te ugotovitve so verjetno posledica dejstva, da je poraba energije, ki je potrebna za hojo, po nadkolenski ali bolj proksimalni amputaciji bistveno večja kot poraba energije po podkolenski ali bolj distalni amputaciji (16).

Ugotovili smo, da je prišlo do poslabšanja pri uporabi pripomočkov za hojo le pri enem pacientu. Ta je ob odpustu potreboval pomoč ene bergle, ob kontroli pa dve bergli, ki jih je uporabil, da je varno prehodil razdaljo v šestih minutah. Nekaj manj kot polovica pacientov je ob odpustu in kontroli potrebovala isti pripomoček, ostali pa manj opore ali pa pripomočka sploh niso več potrebovali (Tabela 1). Le en pacient je brez pripomočka hodil že ob odpustu. Tudi ti podatki govorijo v prid temu, da se je zmožnost hoje pri pacientih po amputaciji po odpustu v domače okolje še dodatno izboljšala. Ob tem ne smemo pozabiti morebitnega vpliva ostalih dejavnikov, ki lahko vplivajo na prehojeno razdaljo in uporabo pripomočka pri sami hoji. Znano je, da na izvedbo testa lahko vplivajo različni demografski, antropometrični in fiziološki dejavniki (8). Majhna telesna višina, ženski spol, višja starost, višja telesna teža, zmanjšane kognitivne funkcije, artritis, mišična in skeletna obolenja ter ledvična, pljučna in srčna obolenja lahko negativno vplivajo na prehojeno razdaljo pri 6-minutnem

testu hoje (8). Prav tako pa lahko na rezultate testa negativno vpliva še vrsta drugih dejavnikov, kot so manjša mišična moč, simptomi depresije, zmanjšanje motivacije, dejavniki, povezani z neakovostnim načinom življenja, uporaba zdravil itd. (17). V fazi spremljanja pacientov se lahko njihovo zdravstveno stanje in funkcioniranje izboljšata ali poslabšata. Pomembno je, da ob spremljanju ponovimo celotno testiranje in se glede na rezultate in morebitne novosti v priporočilih za celostno oskrbo odločimo o najbolj primerni nadaljnji oskrbi posameznika (18).

Splošno gledano je omejitev raziskave ta, da je bil v raziskavo vključen relativno majhen vzorec pacientov, vendar je bila raziskava časovno omejena. Vključili smo paciente, ki so bili v obdobju enega leta sprejeti v program bolnišnične rehabilitacije, bili odpuščeni v domače okolje in nato v istem letu opravili kontrolni pregled. V tem letu smo 6-minutni test hoje ob kontrolnem pregledu šele vpeljevali v redno klinično prakso. Nekaj pacientov je morda izpadlo tudi zato, ker niso bili napoteni na meritve. Nekaj pacientov ni bilo vključenih v testiranje, ker smo ob kontrolnem pregledu ugotovili, da bi s 6-minutnim testom hoje njihovo zdravstveno stanje lahko poslabšali.

V začetno raziskavo tudi nismo vključili dovolj ostalih dejavnikov, ki lahko vplivajo na rezultate prehojene razdalje. Med raziskovanjem smo v literaturi našli še druge dejavnike, ki bi jih bilo v prihodnje smiselno vključiti v raziskavo in oceniti njihovo morebitno povezanost z drugimi, že vključenimi dejavniki.

## ZAKLJUČEK

Po odpustu je večina vključenih pacientov po amputaciji spodnjega uda v šestih minutah lahko prehodila daljšo razdaljo; mnogi so potrebovali tudi manj pripomočkov za hojo. S starostjo je bilo izboljšanje pri prehojeni razdalji manjše. V nadaljnje raziskave bi morali vključiti večji vzorec pacientov ter oceniti več dejavnikov, ki bi lahko morebitno vplivali na izid 6-minutnega testa hoje.

### Literatura:

1. Perry J, Burnfield JM. Gait analysis: normal and pathological function. 2<sup>nd</sup> ed. Thorofare: Slack; 2010; 165-74, 281-305.
2. Mercer VS, Freburger JK, Yin Z, Preisser JS. Recovery of paretic lower extremity loading ability and physical function in the first six months after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95: 1547-55.
3. Jung Y, Lee K, Shin S, Lee W. Effects of a multifactorial fall prevention program on balance, gait, and fear of falling in post-stroke inpatients. *J Phys Ther Sci.* 2015; 6: 1865-8.
4. Bohannon RW, Andrews AW, Smith MB. Rehabilitation goals of patients with hemiplegia. *Int J Rehabil Res.* 1988; 11(2): 181-3.
5. Hirsch A, Haskal ZV, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). *Circulation.* 2006; 113(11): e463-e654.

6. Amputee and prosthetic rehabilitation: Standards and guidelines. 2nd ed. London: British Society of Rehabilitation Medicine; 2003; 61-7.
7. Burger H, Marinček Č. Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2001; 25(2): 102-7.
8. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 111-7.
9. 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: 1148-55.
10. Lin SJ, Bose NH. Six-minute walk test in persons with transtibial amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89: 2354-9.
11. Majdič N, Vidmar G, Burger H. Establishing K-levels and prescribing transtibial prostheses using six-minute walk test and one-leg standing test on prosthesis: a retrospective audit. *Int J Rehabil Res.* 2020; 43: 266-271.
12. Resnik L, Borgia M. Reliability of outcome measures for people with lower-limb amputations: distinguishing true change from statistical error. *Phys Ther.* 2011; 91: 555-65.
13. Kelly M, Dowling M. Patient rehabilitation following lower limb amputation. *Nurs Stand.* 2008; 22: 35-40.
14. Petkovšek-Gregorin R, Vidmar G, Križnar A, Drole S, Prešern-Štrukelj M. Izid rehabilitacije pri pacientih po obojestranski amputaciji spodnjega uda. *Rehabilitacija.* 2012; 12: 29-32.
15. Williamson GM. Restriction of normal activities among older adult amputees: the rule of public self-consciousness. *J Clin Geropsychol.* 1995; 1(3): 229-42.
16. Horgan O, MacLachlen M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil Rehabil.* 2004; 26(14-15): 837-50.
17. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 158(5 Pt 1): 1384-7.
18. Burger H. Etične dileme v rehabilitaciji oseb po amputaciji spodnjega uda. *Rehabilitacija* 2017; 16: 89-95.