

Izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače – retrospektivna študija

Outcomes of 10-meter walk test and 6-minute walk test in patients with incomplete spinal cord injury – retrospective study

Tea Drev¹, Maja Marn Radoš¹, Urška Puh², Janez Špoljar¹

IZVLEČEK

Uvod: Test hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje sta pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače pogosto uporabljena za oceno sposobnosti hoje. Namen je bil primerjati izide obeh testov pri teh pacientih ob koncu rehabilitacije glede na stopnjo okvare in ugotoviti povezanost z drugimi značilnostmi pacientov. **Metode:** V študijo smo vključili 106 pacientov, ki so v triletnem obdobju končali rehabilitacijo. Podatke smo zbirali iz fizioterapevtske dokumentacije in jih analizirali s t-testom za neodvisne vzorce, ANOVA, ANCOVA in Pearsonovim korelacijskim koeficientom. **Rezultati:** Hitrost sproščene hoje in prehojena razdalja pacientov s stopnjo okvare AIS C (0,43 m/s, 139,7 m) sta bili statistično pomembno nižji (oboje $p < 0,001$) od pacientov s stopnjo okvare AIS D (0,98 m/s, 312,7 m). Pacienti nad 50 let in po več mesecih od okvare so bili statistično pomembno počasnejši ($p \leq 0,037$) in so prehodili krajšo razdaljo ($p \leq 0,011$). **Zaključek:** Test hitrosti hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje ločita preiskovance s stopnjama okvare AIS C in D. Na izide obeh testov poleg stopnje okvare vplivata še starost in čas od okvare.

Ključne besede: parapareza, tetrapareza, AIS C, AIS D, časovno merjeni testi hoje, veljavnost za znane skupine.

ABSTRACT

Background: 10-meter walk test and 6-minute walk test are the most frequently used tests for assessing walking ability in patients with incomplete spinal cord injury. The purpose was to compare the results of both tests in these patients at the end of rehabilitation with regard to the degree of impairment and to determine the association with other patient characteristics. **Methods:** 106 patients were included in the study. All ended rehabilitation process in three year's period. Data were collected from physiotherapy documentation and analysed with independent t-test, ANOVA, ANCOVA, and Pearson correlation coefficient. **Results:** Mean walking speed and walking distance of patients graded with AIS C (0.43 m/s, 139.7 m) was statistically significantly lower (both $p < 0.001$) than at patients with AIS D (0.98 m/s, 312.7 m). Patients over 50 years and months after the injury were statistically significantly slower ($p \leq 0.037$) and walked shorter distances ($p \leq 0.011$). **Conclusions:** Testing the speed of walking to 10 meters and a 6-minute walk test separates subjects with a degree of AIS C and D deficiency. The outcomes of both tests depend also on the age and time from injury.

Key words: paraparesis, tetraparesis, AIS C, AIS D, timed walk tests, known-groups validity.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Tea Drev, dipl. fiziot.; e-pošta: tea.drev@ir-rs.si

Prispelo: 27.7.2017

Sprejeto: 2.10.2017

UVOD

Dejavniki, ki vplivajo na značilnosti hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače, so pasivna gibljivost sklepov (1), zmanjšana mišična zmogljivost, slabše ravnotežje, zvišan mišični tonus (2), stopnja okvare (3), višina okvare (4), starost (5, 6), čezmerna telesna teža, trajanje rehabilitacije (2), pridružene bolezni, naravni potek nevrološkega izboljševanja, psihosocialni dejavniki in uporaba pripomočkov med hojo (7). Ključni napovedni dejavnik ponovne zmožnosti za hojo je zmogljivost desetih ključnih mišic spodnjih udov (fleksorji kolka, ekstenzorji kolena, dorzalni in plantarni fleksorji zgornjega skočnega sklepa, dolgi ekstenzor palca) (8). Z mednarodno standardizirano lestvico Ameriškega združenja za paciente z okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale – AIS) s petimi stopnjami od A do E ocenjujemo popolnost oziroma nepopolnost okvare (9). S stopnjama C in D ocenjujemo nepopolno okvaro. Pacienta ocenimo s stopnjo C, kadar je motorična funkcija pod ravno okvare ohranjena, najmanj polovica ključnih mišic pod ravno okvare pa ima oceno mišične moči manj kot tri. Za stopnjo D mora biti ocena mišične moči pod ravno okvare v vsaj polovici ključnih mišic najmanj tri ali več (9).

Test hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje sta pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače pogosto uporabljena testa za oceno hoje. Oba imata dobro veljavnost in zanesljivost pri tej populaciji pacientov (10–12). Testa sta klinično uporabna, saj je njuna izvedba enostavna in hitra. S testom hoje na 10 metrov ugotavljamo hitrost hoje (13), pri pacientih z okvaro hrbtenjače navadno hitrost sproščene hoje (10, 12). 6-minutni test hoje se je sprva uporabljal pri pacientih z okvarami srčno-žilnega sistema (14), pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače pa je prehojena razdalja pri tem testu bolj odvisna od nevrološkega izpada kot od srčno-žilne in pljučne funkcije (11).

Večina pacientov, torej od 80 do 100 %, s stopnjo okvare AIS D je zmožna hoje znotraj prvega leta po začetku okvare (18). Pacienti stopnje AIS D z okvaro hrbtenjače v prsnem delu imajo v primerjavi z zdravimi preiskovanci statistično pomembno zmanjšano kadenco, hitrost hoje in kotno hitrost v kolenskem sklepu, pacienti z okvaro hrbtenjače v ledvenem delu pa imajo

statistično pomembno krajši dvojni korak in nižjo kotno hitrost v gležnjih (4). Barbeau in sodelavci (15) so poročali, da hitrost hoje vsaj 0,8 m/s nakazuje samostojno in funkcionalno hojo. Hitrost hoje pri testu na 10 metrov dobro napove hitrost hoje pri 6-minutnem testu hoje (16). Kljub temu je za celostno oceno sposobnosti hoje priporočljivo izvesti oba testa (17). Povprečna hitrost hoje pacientov stopnje okvare AIS D v predhodnih raziskavah je bila pri pacientih s paraparezo 0,73 m/s, pri pacientih s tetraparezo pa 0,87 m/s (19) oziroma 1,37 m/s pri pacientih, ki so bili vsaj šest mesecev po okvari (20). Povprečna prehojena razdalja na 6-minutnem testu hoje je bila 382,4 metra (20).

Namen retrospektivne študije je bil primerjati izide testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače ob koncu rehabilitacijske obravnave glede na stopnjo okvare AIS ter ugotoviti njihovo povezanost s spolom, starostjo, časom od okvare, vzrokom in višino okvare.

METODE

Iz arhiva Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije - Soča smo pregledali medicinsko dokumentacijo pacientov z okvaro hrbtenjače, ki so bili prvič sprejeti od začetka leta 2014 do konca leta 2016. V tem času je bilo obravnavanih 367 pacientov z različnimi vzroki za okvaro hrbtenjače.

V študijo je bilo vključenih 106 pacientov z nepopolno okvaro hrbtenjače (AIS C: $n = 44$; AIS D: $n = 62$), ki so bili po akutnem dogodku ali kroničnem stanju na prvi rehabilitacijski obravnavi. Vzrok okvare je bila poškodba (padec s stojne višine, padec z višine vsaj dveh metrov, prometna nesreča s kolesom, motorjem ali osebnim avtomobilom, udarec) ali bolezen (vaskularna mielopatija, intramedularni kavernom, transverzalni mielitis, spinalna stenoza, intratekalni hematom, spinalna subarahnoidalna krvavitev, spinalna arteriovenska malformacija, arteriovenska duralna spinalna fistula, infarkt hrbtenjače, spondilodiscitis, sindrom Von Hippel-Lindau, drugo). V študijo niso bili vključeni pacienti, ki so imeli pridruženo nevrološko ali ortopedsko bolezen in/ali poškodbo, ki bi lahko dodatno vplivala na izide testov hoje. Prav tako niso bili

vključeni pacienti s popolno okvaro hrbtenjače (AIS A in B), pacienti na ponovni obravnavi in tisti, ki so že imeli predhodno fizioterapevtsko obravnavo v drugi ustanovi, ter pacienti na ambulantni obravnavi. Raziskavo je odobrila komisija za medicinsko etiko Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije - Soča (št: 11/2017).

Pacienti s stopnjo okvare AIS C (26 moških, 18 žensk) so bili povprečno stari 56,9 leta (SO 17,1), od tega je bilo 32 pacientov starih več kot 50 let. V povprečju so bili 4,3 meseca (SO 1,7) od okvare hrbtenjače v vratnem (n = 16), prsnem (n = 19) ali ledvenem (n = 9) delu hrbtenice. Vzrok okvare hrbtenjače je bila pri 22 pacientih poškodba in pri 22 pacientih bolezen. Pacienti s stopnjo okvare AIS D (31 moških, 31 žensk) so bili povprečno stari 61,9 leta (SO 16,4), od tega je bilo 45 pacientov starih več kot 50 let. V povprečju so bili 3,2 meseca (SO 1,2) od okvare hrbtenjače v vratnem (n = 37), prsnem (n = 21) in ledvenem (n = 4) delu hrbtenice. Vzrok okvare hrbtenjače je bila pri 25 pacientih poškodba in pri 38 pacientih bolezen. Čas od okvare je bil določen kot čas od nastanka okvare do konca rehabilitacije.

Podatke o izidih obeh testov hoje smo retrospektivno zbirali iz fizioterapevtske dokumentacije. Test hoje na 10 metrov je bil izveden za sproščeno hojo, po priporočenem protokolu z dinamičnim začetkom, na razdalji, dolgi 14 metrov (13). Izvedli smo tri ponovitve z merjenjem časa. Iz izmerjenega časa treh ponovitev smo izračunali povprečni čas, iz tega rezultata pa hitrost sproščene hoje v m/s. Za sproščeno hojo smo dali navodila: »Hodite kot običajno, s svojo sproščeno hitrostjo.« Pacienti so hodili brez spremstva, uporabljali so pripomočke, ki so jih tudi sicer uporabljali med hojo (13). 6-minutni test hoje smo izvajali po prilagojenem postopku glede na smernice ameriškega združenja za pljučne bolezni (angl. American thoracic society – ATS) (21). Razdalja v eno smer od stožca do stožca je bila dolga 60 metrov. Po šestih minutah smo pacienta ustavili in na meter natančno izmerili prehojeno razdaljo. Pacientov med izvedbo testov nismo spodbujali.

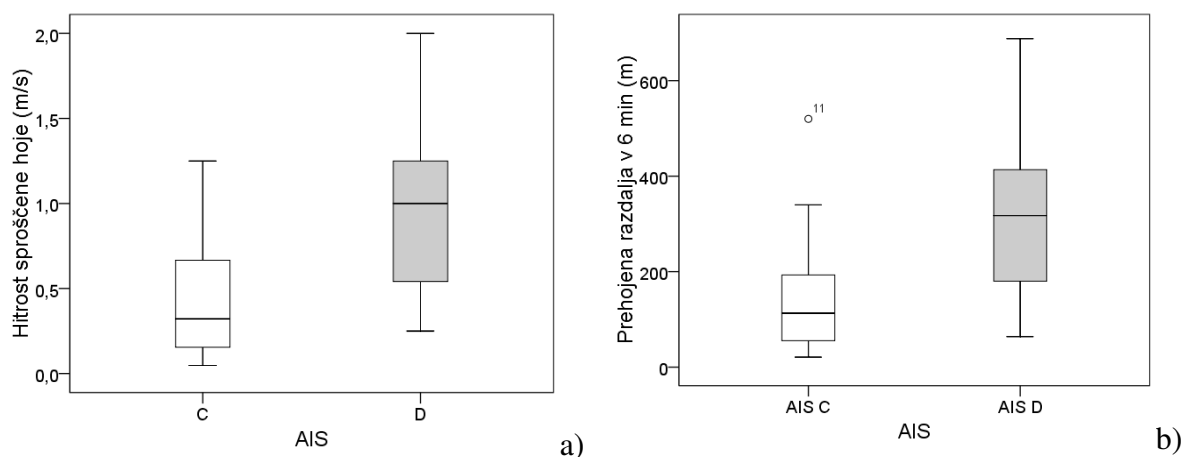
Za zbiranje podatkov in opisno statistiko smo uporabili program Office Excel 2013 (Microsoft

Corp., Redmond, WA, ZDA, 2013). S programom IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp., Armonk, ZDA, 2015) smo pripravili diagrame »okvirji z ročaji« in razsevne diagrame. S t-testom za neodvisne vzorce smo ugotavljali razliko med izidi testov hoje pri pacientih s stopnjama okvare AIS C in D, med spoloma ter glede na vzrok okvare in z enosmerno analizo variance za neponovljive meritve (ANOVA). Z naknadnim Bonferronijevim testom smo ugotavljali razlike med izidi testov hoje pri pacientih z različnimi višinami okvare, starostjo ter časom od okvare. S Pearsonovim korelacijskim koeficientom smo ugotavljali povezanost med izidi obeh testov hoje ter njihovo povezanost s starostjo preiskovancev in časom od okvare. Z analizo kovariance (ANCOVA) sta bila izračunana regresijska modela skupne linearne povezanosti izidov posameznega testa hoje glede na stopnjo okvare AIS z drugimi spremenljivkami (spol, starost, čas od okvare, vzrok in višina okvare). Meja statistične pomembnosti je bila določena s $p \leq 0,05$.

REZULTATI

Hitrost sproščene hoje pacientov s stopnjo okvare AIS C (povprečje $0,43 \pm 0,32$ m/s) je bila statistično pomembno nižja ($p < 0,001$) od pacientov s stopnjo okvare AIS D (povprečje $0,98 \pm 0,48$ m/s). Tudi prehojena razdalja pacientov s stopnjo okvare AIS C (povprečje $139,7 \pm 107,9$ m) je bila statistično pomembno nižja ($p < 0,001$) od pacientov s stopnjo okvare AIS D (povprečje $312,7 \pm 152,1$ m). Med izidi obeh testov hoje za ves vzorec pacientov je bila ugotovljena zelo visoka pozitivna povezanost ($r = 0,945$; $p < 0,001$), kakor tudi ločeno pri pacientih s stopnjo okvare AIS C ($r = 0,94$, $p < 0,001$) in AIS D ($r = 0,92$, $p < 0,001$). Razporeditev izidov obeh testov hoje glede na stopnjo okvare po AIS je prikazana na sliki 1.

Hitrost sproščene hoje celega vzorca preiskovancev se med ženskami in moškimi ni statistično pomembno razlikovala (moški: povprečje $0,72 \pm 0,43$ m/s; ženske: povprečje $0,79 \pm 0,55$ m/s). Prav tako ni bilo statistično pomembne razlike v prehojeni razdalji med ženskami in moškimi celega vzorca (moški: povprečje $252,1 \pm 179,9$ m; ženske: povprečje $227,8 \pm 133,4$ m). Tudi analiza glede na vzrok okvare pri celem vzorcu preiskovancev ni pokazala statistično pomembnih razlik v hitrosti sproščene



Slika 1: Okvirji z ročaji, v katerih so označene mediane (krepka črta), kvartili, najmanjše in največje vrednosti ter osamelci za izide testa hoje na 10 metrov (a) in 6-minutnega testa hoje (b) pri pacientih z okvaro hrbtenjače glede na stopnjo okvare po AIS (lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale))

Preglednica 1: Povprečne vrednosti in standardni odkloni rezultatov testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje glede na spol in vzrok okvare

AIS	TEST HOJE NA 10 METROV povprečne vrednosti ± SO (m/s)				6-MINUTNI TEST HOJE povprečne vrednosti ± SO (m)			
	Spol		Vzrok okvare		Spol		Vzrok okvare	
	moški	ženske	poškodba	bolezen	moški	ženske	poškodba	bolezen
C	0,42 ± 0,28	0,45 ± 0,37	0,41 ± 0,31	0,45 ± 0,33	139,8 ± 108,2	139,6 ± 110,6	135,5 ± 117,4	144,0 ± 100,2
D	1,09 ± 0,54	0,87 ± 0,38	1,07 ± 0,50	0,89 ± 0,45	346,2 ± 174,8	279,0 ± 118,9	349,6 ± 150,0	286,4 ± 148,5

AIS – lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale), SO – standardni odklon

Preglednica 2: Povprečne vrednosti in standardni odkloni testa hoje na 10 metrov (m/s)

AIS	Starost (leta)			Čas od okvare (meseci)					Višina okvare		
	<30	30–50	>50	2	3	4	5	>5	C	T	L
C	0,39 ± 0,27	0,69 ± 0,41	0,37 ± 0,27	0,59 ± 0,31	0,67 ± 0,36	0,27 ± 0,23	0,35 ± 0,26	0,27 ± 0,16	0,45 ± 0,32	0,39 ± 0,26	0,48 ± 0,42
D	1,66 ± 0	1,17 ± 0,52	0,90 ± 0,43	1,11 ± 0,48	0,99 ± 0,46	0,83 ± 0,50	1,16 ± 0,21	0,40 ± 0,10	1,05 ± 0,52	0,88 ± 0,39	0,85 ± 0,45

AIS – lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale), C/T/L – okvara hrbtenjače v višini vratnih/prsnih/ledvenih vretenc

Preglednica 3: Povprečne vrednosti in standardni odkloni 6-minutnega testa hoje (m)

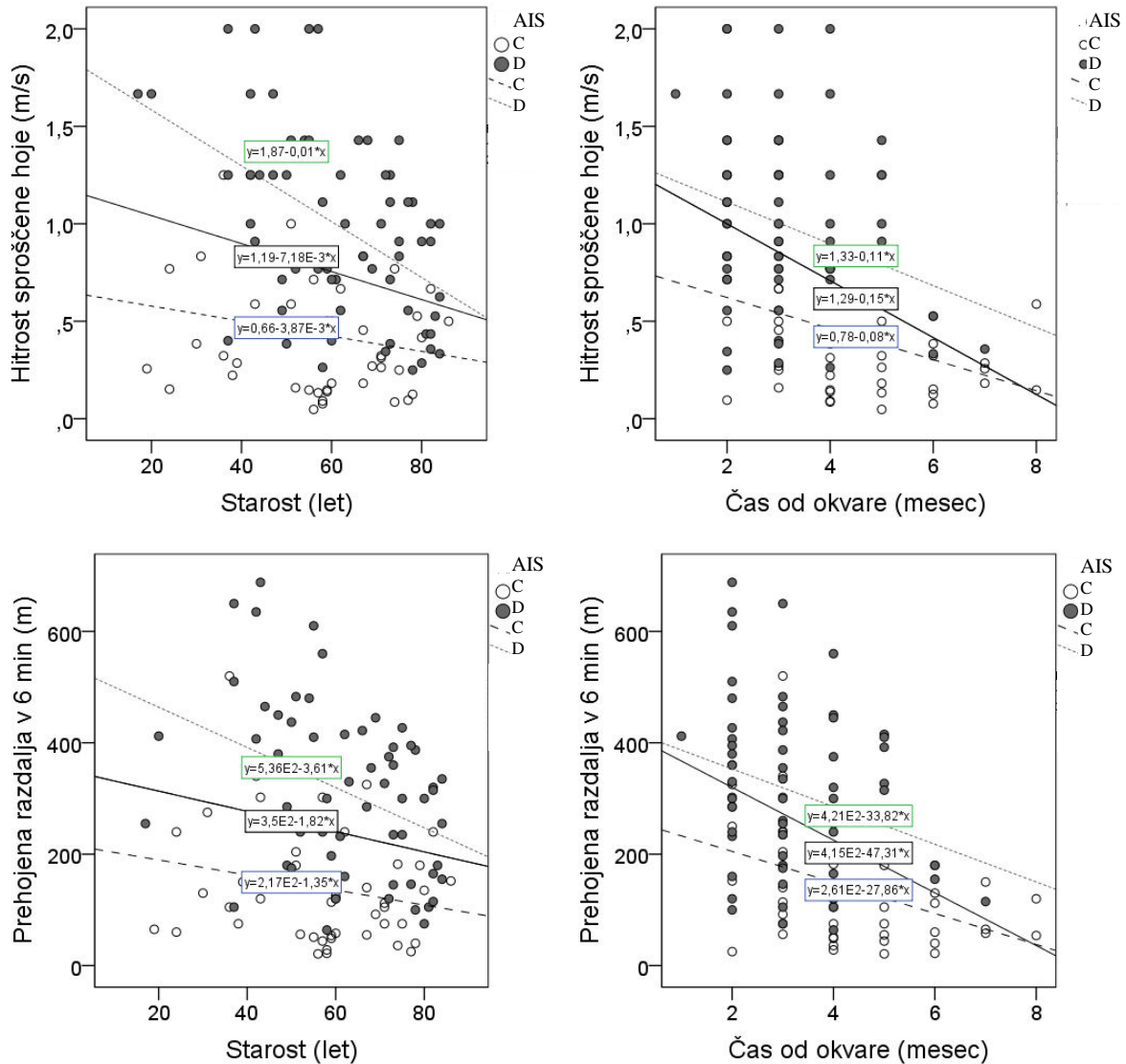
AIS	Starost (leta)			Čas od okvare (meseci)					Višina okvare		
	<30	30–50	>50	2	3	4	5	>5	C	T	L
C	123,7 ± 83,8	235,8 ± 151,7	117,7 ± 85,7	210,8 ± 123,3	213,5 ± 132,8	82,6 ± 54	110 ± 83,5	90,1 ± 50,6	147,8 ± 125,1	122,1 ± 77,2	162,5 ± 135,5
D	333,5 ± 111,0	399,1 ± 177,6	282,9 ± 135,2	365,2 ± 158,7	299,8 ± 147,9	261,7 ± 152,6	371,8 ± 47,3	150 ± 32,7	327,7 ± 161,0	297,3 ± 140,3	253,7 ± 137,0

AIS – lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale), C/T/L – okvara hrbtenjače v višini vratnih/prsnih/ledvenih vretenc

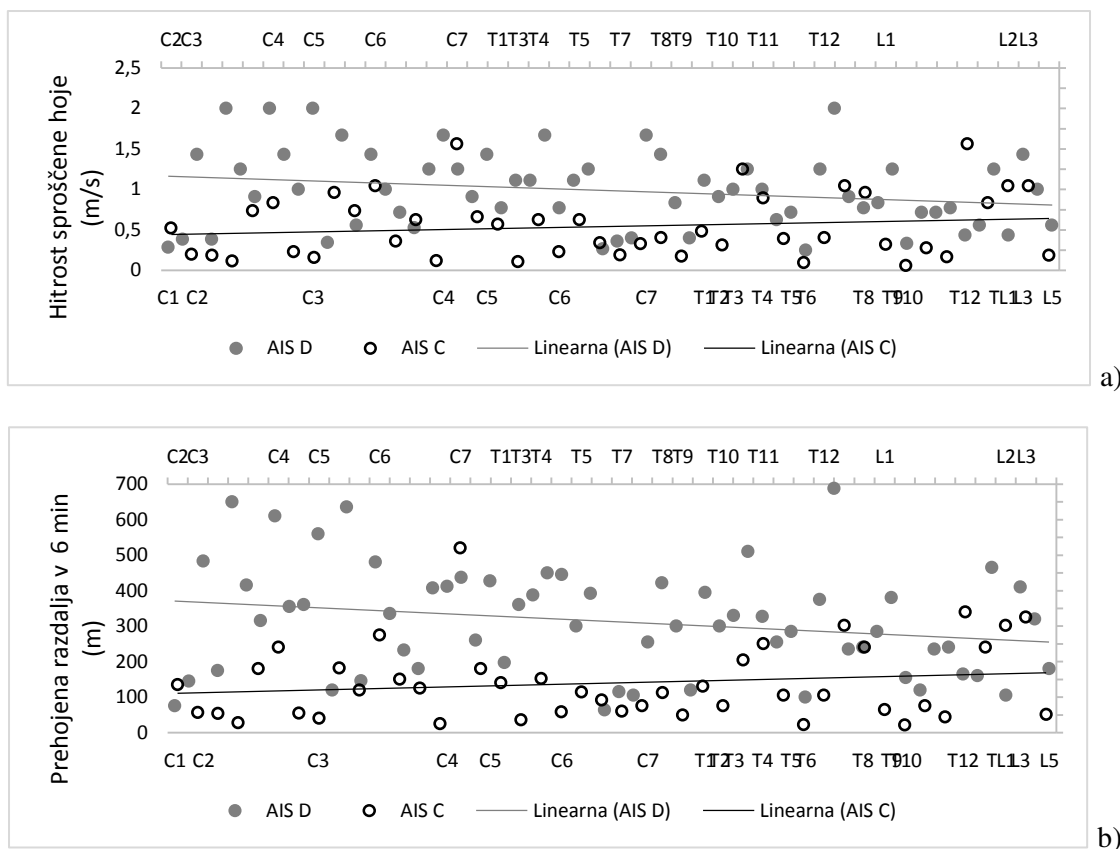
hoje (poškodba: povprečje $0,78 \pm 0,55$ m/s; bolezen: povprečje $0,73 \pm 0,46$ m/s) in prehojeni razdalji celega vzorca (poškodba: povprečje $249,6 \pm 174,2$ m; bolezen: povprečje $234,2 \pm 149,0$ m/s). Izide testov hoje pri pacientih po lestvicah AIS C in D, razčlenjene glede na spol in vzrok okvare, prikazuje preglednica 1. Med spoloma in po vzroku okvare tudi ločeno glede na stopnjo okvare nismo ugotovili nobene statistično pomembne razlike.

Med izidi obeh testov hoje in starostjo vseh pacientov sta bili ugotovljeni nizki negativni

povezanosti (test hoje na 10 metrov: $r = -0,24$; $p = 0,013$; 6-minutni test hoje: $r = -0,19$; $p = 0,050$). V preglednicah 2 in 3 so prikazani izidi obeh testov hoje pri pacientih po lestvici AIS, glede na starost, čas od okvare in višino okvare. Za izide obeh testov hoje celega vzorca preiskovancev in ločeno po stopnji okvare ANOVA ni pokazala nobenih statistično pomembnih razlik glede na višino okvare. V starostni skupini nad 50 let so bili pacienti statistično pomembno počasnejši ($p = 0,017$) in so prehodili statistično pomembno krajšo



Slika 2: Izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z okvaro hrbtenjače glede na razvrstitev po lestvici AIS (lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale))



Slika 3: Izidi testa hoje na 10 metrov (a) in 6-minutnega testa hoje (b) glede na višino okvare hrbtenjače v vratnem (C), prsnem (T) in ledvenem (L) delu pri pacientih s stopnjo okvare hrbtenjače AIS C in D (lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale))

razdaljo ($p = 0,004$) od pacientov, starih od 30 do 50 let. Statistično pomembno so bili počasnejši pacienti štiri ($p = 0,037$) in več kot pet ($p = 0,000$) mesecev od okvare od pacientov, ki so bili dva meseca od okvare. Prav tako so bili statistično pomembno počasnejši pacienti več kot pet mesecev od okvare ($p = 0,002$) od pacientov, ki so bili tri mesece od okvare. Pacienti štiri in več kot pet mesecev od okvare so tudi prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,011$; $p = 0,000$) od pacientov, ki so bili dva meseca od okvare. Prav tako so pacienti po več kot petih mesecih od okvare prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,006$) od pacientov, ki so bili tri mesece od okvare.

Pri pacientih s stopnjo okvare AIS C je bila ugotovljena zmerna negativna povezanost hitrosti sproščene hoje s časom od okvare ($r = -0,41$, $p = 0,005$), s starostjo pa korelacija ni bila statistično

pomembna. Pacienti v skupini AIS C, stari več kot 50 let, so bili statistično pomembno počasnejši ($p = 0,047$) in so prehodili statistično krajšo razdaljo ($p = 0,024$) od pacientov, ki so bili stari od 30 do 50 let. Pacienti, ki so bili štiri in več kot pet mesecev od okvare, so bili statistično pomembno počasnejši ($p = 0,031$; $p = 0,015$) ter so prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,043$; $p = 0,034$) od pacientov, ki so bili tri mesece od okvare. Pri pacientih s stopnjo okvare AIS D je bila povezanost hitrosti hoje s časom od okvare nizka negativna ($r = -0,27$, $p = 0,033$), s starostjo pa zmerna negativna ($r = -0,49$, $p < 0,001$). V starostni skupini nad 50 let so pacienti v tej skupini prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,029$) od pacientov, starih med 30 in 50 let. Čas od okvare v skupini AIS D ni statistično pomembno vplival na hitrost hoje ter na prehojeno razdaljo. Med starostjo in časom od okvare pacientov s stopnjo okvare AIS C ni bilo statistično

pomembne korelacije, pri pacientih s stopnjo okvare ASI D pa je bila povezanost zmerna pozitivna ($r = 0,44$, $p < 0,001$). Regresijski model za izide testa hoje na 10 metrov glede na stopnjo okvare AIS je pokazal pomembno skupno linearno povezanost z drugimi spremenljivkami ($R^2 = 0,48$; $p < 0,001$). Pri tem sta bila potrjena statistično pomembna vpliva starosti ($p < 0,001$) in časa od okvare ($p = 0,001$), ki sta prikazana na slikah 2a in b. Vplivi spola, vzroka ter višine okvare (slika 3a) niso bili statistično pomembni.

Pri pacientih s stopnjo okvare AIS C je bila ugotovljena zmerna negativna povezanost prehojene razdalje v šestih minutah s časom od okvare ($r = -0,43$, $p = 0,004$), s starostjo pa korelacija ni bila statistično pomembna. Pri pacientih s stopnjo okvare AIS D je bila povezanost prehojene razdalje s časom od okvare nizka negativna ($r = -0,27$, $p = 0,034$), s starostjo pa zmerna negativna ($r = -0,39$, $p = 0,002$). Tudi regresijski model za izide 6-minutnega testa hoje glede na stopnjo okvare AIS je pokazal pomembno skupno linearno povezanost z drugimi spremenljivkami ($R^2 = 0,45$; $p < 0,001$) in pri tem sta bila potrjena statistično pomembna vpliva starosti ($p = 0,006$) ter časa od okvare ($p < 0,001$), ki sta prikazana na slikah 2c in 2d. Vplivi spola, vzroka ter višine okvare (slika 3b) prav tako kot pri testu hoje na 10 metrov niso bili statistično pomembni.

RAZPRAVA

Stopnja in višina okvare hrbtenjače vplivata na stopnjo funkcijske neodvisnosti. Končni cilj rehabilitacije je doseči najvišjo raven samostojnosti, želja večine pacientov pa je ponovno hoditi (22). V našem primeru višina okvare pri pacientih s stopnjo AIS C ni vplivala na hitrost sproščene hoje, saj se rezultati v povprečju niso bistveno razlikovali. Največja prehojena razdalja je bila pri pacientih z okvaro hrbtenjače v ledvenem delu. Povprečna rezultata testov pri pacientih s stopnjo AIS D sta bila največja pri okvarah hrbtenjače v vratnem delu. Rezultati se tako ujemajo z razmerjem v vzorcu, saj je bilo število pacientov z okvaro hrbtenjače v ledvenem delu nižje v primerjavi z višjimi okvarami (AIS C 20,45 %, AIS D 6,55 %). Tudi Marinho in sodelavci (23) so poročali o primerljivih sposobnostih hoje med pacienti ne glede na vzrok

okvare hrbtenjače, Olmos in sodelavci (20) pa so ugotovili, da je povrnitev sposobnosti hoje pri pacientih z okvaro hrbtenjače odvisna predvsem od vzroka in višine okvare. Analiza rezultatov naše študije je pokazala, da vzrok okvare nima vpliva na izide testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje. Kaže, da na hitrost sproščene hoje in prehojeno razdaljo vpliva predvsem stopnja okvare hrbtenjače. Multivariantna regresija je pokazala, da imata poleg stopnje okvare posreden vpliv tudi starost in čas od okvare. Van Hedel in sodelavci (24) so poročali, da sta bila med preučevanimi testi le 6-minutni test hoje in test hoje na 10 metrov dovolj občutljiva za odkrivanje izboljšav sposobnosti hoje. Naša analiza je pokazala, da je med izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje statistično pomembna povezanost pri pacientih z obema stopnjama okvare. Prav tako smo ugotovili, da se izidi obeh testov statistično pomembno razlikujejo med pacienti s stopnjama okvare AIS C in D. Tako smo za oba testa potrdili veljavnost za znane skupine.

Pri pacientih spol na izide testov hoje ni vplival, saj je bila razlika v povprečju sproščene hoje zanemarljiva (AIS C 0,03 m/s, AIS D 0,218 m/s). Prehojena razdalja je bila pri pacientih s stopnjo okvare AIS C v povprečju enaka tako pri moških kot ženskah, razlika pri pacientih z AIS D pa je bila minimalna (67 m). Razliki med spoloma nista bili statistično pomembni. Izidov obeh testov hoje pacientov s stopnjo okvare AIS C v predhodnih raziskavah nismo zasledili.

Starost pacientov nakazuje na pogostejše okvare pri starejših osebah, saj je pri obeh skupinah delež pacientov, starih več kot 50 let, več kot 70 % (AIS C 72,7 %, AIS D 72,5 %). Okvara hrbtenjače vratnega dela glede na višino okvare prevladuje pri pacientih uvrščenih v AIS D, in sicer kar 59,6 %, delež pri pacientih z AIS C pa je 36,3 %. Izidi testov hoje pri pacientih s stopnjo AIS C se glede na starost niso bistveno razlikovali. Statistična analiza je pokazala na zanemarljiv vpliv starosti na hitrost sproščene hoje in prehojeno razdaljo, pri pacientih s stopnjo AIS D pa ima starost večji vpliv na ti dve spremenljivki hoje kot čas od okvare. Povprečna hitrost sproščene hoje in prehojena razdalja sta bili največji pri pacientih, starih od 30 do 50 let, pri pacientih, mlajših od 30 let in starejših kot 50 let, pa je bila približno enaka.

Na rezultate vpliva nereprezentativen vzorec, saj so bili v tej skupini le štirje pacienti mlajši od 30 let. V predhodnih raziskavah (19, 20, 24) razlik med spoloma in vpliva starosti niso navedli.

Resnost okvare hrbtenjače otežuje zgodnji sprejem pacientov v rehabilitacijsko obravnavo, saj so pacienti, uvrščeni v AIS C, po dveh mesecih ali manj od okvare končali rehabilitacijo v le 11,3 %. Pacientov, uvrščenih v AIS D, je bilo v tem času odpuščenih trikrat več (33,8 %). Podatek o koncu rehabilitacije pacientov po preteklih treh mesecih od okvare je bil med skupinama primerljiv (AIS C 27,2 %, AIS D 30,6 %), velik razpon se je pojavil pri odpustu pacientov po petih mesecih ali več od okvare (AIS C 25 %, AIS D 4,8 %). Pearsonov korelacijski koeficient med izidi obeh testov hoje in časom od okvare je pri pacientih s stopnjo AIS C pokazal zmerno, pri pacientih s stopnjo okvare AIS D pa nizko negativno povezanost. Povprečna hitrost sproščene hoje in povprečna prehojena razdalja pacientov uvrščenih v AIS C je bila glede na čas od okvare pri pacientih, ki so bili do tri mesece po okvari, večja kot pri preostalih pacientih. Hitrost sproščene hoje se je pri pacientih z daljšim časom od okvare (testiranje ob koncu rehabilitacije) zmanjševala, iz česar lahko sklepamo, da daljši čas rehabilitacije nakazuje na težjo okvaro in posledično nižjo hitrost hoje. Povprečna hitrost sproščene hoje in povprečna prehojena razdalja je bila pri pacientih, uvrščenih v AIS D, glede na čas od okvare največja pri pacientih, ki so bili pet mesecev po okvari, ter je strmo padala pri pacientih, ki so bili več kot pet mesecev po okvari.

Izboljšanje mišične zmogljivosti mesec dni po začetku okvare je napovedni dejavnik tega, da bo pacient po enem letu zmožen hoje v zunanjem okolju (5, 6). Nevrološko izboljšanje večinoma opazamo znotraj dveh mesecev po začetku okvare, opazno upočasnjeno se izboljšanje dogaja od tretjega do šestega meseca in se nadaljuje do enega leta od okvare, redko pri nekaterih pacientih še po enem letu (25). Po navedbah (24) naj bi test hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje pokazala izboljšave v sposobnostih hoje med tretjim in šestim mesecem po okvari. Med šestim in dvanajstim mesecem po okvari se rezultati testiranja s testoma ne spremenijo. Hitrost hoje pacientov s stopnjo okvare AIS D v naši raziskavi je

primerljiva z ugotovitvami drugih raziskovalcev (19, 20). Prehojena razdalja na 6-minutnem testu hoje je bila pri našem vzorcu preiskovancev krajša kot v predhodni raziskavi (20), v kateri so preiskovanci prehodili v povprečju 382,39 metra (SO 120,99). Krajša prehojena razdalja bi lahko bila tudi posledica nekoliko spremenjenega protokola 6-minutnega testa hoje, pri katerem preiskovancev nismo spodbujali, kot navajajo smernice ATS (21).

Povprečna hitrost sproščene hoje zdravega človeka je približno 1,31 m/s (26). V predhodnih raziskavah so jo pacienti dosegli pri šestih mesecih po okvari, in sicer je bila pri testu hitrosti na 10 metrov v raziskavi, ki so jo opravili Van Hedel in sodelavci (24) 1,25 m/s (pri 6-minutnem testu hoje: 1,39 m/s), v raziskavi, ki so jo opravili Olmos in sodelavci (20), pa 1,37 m/s (SO 0,39). Pacienti dosežejo povprečno hitrost zdravega človeka. Van Hedel in sodelavci (24) so predvidevali, da je dodatno izboljšanje hitrosti hoje po šestem mesecu malo verjetno (24). V naši študiji so se hitrosti hoje zdravega človeka približali pacienti s stopnjo okvare AIS D v starostni skupini do 30 let in od 30 do 50 let ter tisti, ki so bili testirani pet mesecev po okvari hrbtenjače. To potrjujejo tudi izsledki predhodnih raziskav (5, 6), ki kažejo, da pacienti z nepopolno okvaro hrbtenjače, mlajši od 50 let, v primerjavi s pacienti, starejšimi od 50 let, pogosteje dosežejo funkcionalno hojo. Barbeau in sodelavci (15) so poročali, da hitrost hoje vsaj 0,8 m/s kaže na samostojno in funkcionalno hojo. V naši študiji so glede na povprečja hitrosti sproščene hoje to hitrost dosegli pacienti s stopnjo okvare AIS D v vseh starostnih skupinah, ne glede na višino okvare, razen tistih, ki so rehabilitacijo končali po več kot petih mesecih po okvari (0,4 m/s). Pacienti s stopnjo okvare AIS C te hitrosti niso dosegli v nobeni izmed skupin, kar kaže na manj funkcionalno hojo pacientov z višjo stopnjo okvare hrbtenjače.

Razlike v hitrosti sproščene hoje so bile glede na vzrok okvare zanemarljive med pacienti s stopnjo okvare AIS C, prav tako so bile razlike v prehojeni razdalji minimalne in statistično nepomembne. V skupini s stopnjo okvare AIS D so bili pacienti po poškodbi v povprečju hitrejši od pacientov, pri katerih je bila vzrok za okvaro bolezen.

ZAKLJUČEK

Na podlagi hitrosti hoje na 10 metrov in prehojene razdalje v šestih minutah lahko ločimo preiskovance s stopnjama okvare AIS C in D, kar potrjuje veljavnost obeh testov za znane skupine. Hitrost hoje in dolžina prehojene razdalje sta pričakovano večji pri pacientih s stopnjo okvare AIS D v primerjavi z AIS C. Poleg statistično pomembne linearne povezanosti izidov obeh testov hoje s stopnjo okvare je bil potrjen tudi statistično pomemben vpliv starosti in časa od okvare. Pri stopnji AIS D starost bolj vpliva na hitrost sproščene hoje in prehojeno razdaljo kot čas od okvare, pri stopnji AIS C pa na ti dve spremenljivki hoje bolj vpliva čas od okvare. Izidi obeh testov hoje so bili ne glede na stopnjo okvare statistično pomembno boljši pri pacientih, starih od 30 do 50 let, in pri tistih pacientih, ki so rehabilitacijo končali tri (AIS C) ali pet mesecev (AIS D) po okvari hrbtenjače.

LITERATURA

- Manella C, Backus D (2011). Gait characteristics, range of motion and spasticity changes in response to massage in a person with incomplete spinal cord injury: case report. *Int Ther Massage Bodywork* 4 (1): 28–39.
- Scivoletto G, Romanelli A, Mariotti A et al. (2008). Clinical factors that affect walking level and performance in chronic spinal cord injury. *Spine* 33 (3): 259–64.
- Harvey L (2008). Management of spinal cord injuries. Edinburgh: Elsevier, 107–48.
- Krawetz P, Nance P (1996). Gait analysis of spinal cord injured subjects: effects of injury level and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 77 (7): 635–8.
- Waters RL, Adkins RH, Yakura JS et al. (1994a). Motor and sensory recovery following incomplete tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 75 (3): 306–11.
- Waters RL, Adkins RH, Yakura JS et al. (1994b). Motor and sensory recovery following incomplete paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 75 (1): 67–72.
- Špoljar J (2017). Zanesljivost, veljavnost in učinek stropa slovenskega prevoda funkcijske ocene hoje za paciente z okvaro hrbtenjače. Magistrsko delo. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
- Harkema SJ, Behrman AL, Barbeau H (2011). Locomotor training: principles and practice. New York: Oxford University Press, 6–8, 109.
- Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F et al. (2011). International standards for neurological classification of spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 34 (6): 535–46.
- van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V (2005). Assessing walking ability in subjects with spinal cord injury: validity and reliability of 3 walking tests. *Arch Phys Med Rehabil* 86 (2): 190–6.
- van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V (2008). Standardized assessment of walking capacity after spinal cord injury: the European network approach. *Neurol Res* 30 (1): 61–73.
- Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, Foti C, Ditunno JF, Molinari M (2011). Validity and reliability of the 10-m walk test and the 6-min walk test in spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 49 (6): 736–40.
- Puh U (2014). Test hoje na 10 metrov. *Fizioterapija* 22 (1): 45–54.
- Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J* 132 (8): 919–23.
- Barbeau H, Elashoff R, Deforge D, Ditunno J, Saulino M, Dobkin BH (2007). Comparison of speeds used for the 15.2-meter and 6-minute walks over the year after an incomplete spinal cord injury: the SCILT Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 21 (4): 302–6.
- van Hedel HJ, Dietz V, Curt A (2007). Assessment of walking speed and distance in subjects with an incomplete spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair* 21 (4): 295–301.
- Forrest GF, Hutchinson K, Lorenz DJ et al. (2014). Are the 10 meter and 6 minute walk tests redundant in patients with spinal cord injury? *PloS One* 9 (5).
- Scivoletto G, Di Donna V (2009). Prediction of walking recovery after spinal cord injury. *Brain Res Bull* 78 (1): 43–51.
- Lemay JF, Nadeau S (2010). Standing balance assessment in ASIA D paraplegic and tetraplegic participants: concurrent validity of the Berg balance scale. *Spinal Cord* 48 (3): 245–50.
- Olmos LE, Freixes O, Gatti MA, Cozzo DA, Fernandez SA, Vila CJ, Agrati PE, Rubel IF (2008). Comparison of gait performance on different environmental settings for patients with chronic spinal cord injury. *Spinal Cord* 46 (5): 331–4.
- American thoracic society (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 166 (1): 111–7.
- Obreza P, Marn Radoš M (2014). Ocenjevanje hoje pri pacientih z okvaro hrbtenjače. *Fizioterapija* 22 (2): 16–21.
- Marinho AR, Flett HM, Craven C, Ottensmeyer CA, Parsons D, Verrier MC (2012). Walking-related outcomes for individuals with traumatic and non-traumatic spinal cord injury inform physical therapy practice. *J Spinal Cord Med* 35 (5): 371–81.

24. van Hedel HJ, Wirz M, Curt A (2006). Improving walking assessment in subjects with an incomplete spinal cord injury: responsiveness. *Spinal Cord* 44 (6): 352–6.
25. Wolfe DL, Hsieh JTS, Mehta S (2012). Rehabilitation practices and associated outcomes following spinal cord injury. In: Eng JJ, Teasell RW, Miller WC et al, eds. *Spinal cord injury rehabilitation evidence*. <http://www.scireproject.com/book/export/html/20> <22. 11. 2016>.
26. Bohannon RW (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 26: 15–9.