



POVEZANOST RAVNOTEŽE S PROCESOM USVAJANJA SKIJAŠKOG ZNANJA

CORRELATION BETWEEN BALANCE AND LEARNING OF ALPINE SKIING

Vjekoslav Cigrovski, Bojan Matković, Nikola Prlenda

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

SAŽETAK

Visoko razvijena razina motoričke sposobnosti ravnoteže utječe na uspjeh natjecatelja u alpskom skijanju te ima važnu ulogu u prevenciji od ozljeđivanja alpskih skijaša. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost različitih testova za procjenu ravnoteže s procesom usvajanja znanja kod skijaških početnika. Ravnoteža je na 119 skijaških početnika procijenjena pomoću tri statička testa, dok je za utvrđivanje razine stečenog skijaškog znanja kod ispitanika odabrano pet elemenata skijaške tehnike: spust koso, zavoj k brijegu, pluzni zavoj, osnovni zavoj te vijuganje. Korelacijska analiza pokazala je povezanost rezultata u testu vodoravni ravnotežni položaj raskoračno na platformi sa svih pet testova za procjenu skijaškog znanja ($r=0.22$; $r=0.25$; $r=0.20$; $r=0.19$ i $r=0.20$). Povezanost sa četiri testa za procjenu skijaškog znanja (zavoj k brijegu, pluzni zavoj, osnovni zavoj te vijuganje) utvrđena je kod testa ravnotežni položaj raskoračno na obostranoj platformi ($r=0.19$; $r=0.24$; $r=0.28$ i $r=0.20$), a povezanost s tri testa za procjenu skijaškog znanja (zavoj k brijegu, pluzni zavoj te osnovni zavoj) pokazana je kod testa okomiti ravnotežni položaj raskoračno na platformi ($r=0.17$; $r=0.22$ i $r=0.17$). Analiza rezultata pokazala je da većina skijaških početnika koji su ostvarili dobre rezultate u testovima za procjenu ravnoteže, ostvaruje i visoke ocjene u testovima za procjenu skijaškog znanja i obrnuto.

Cljučne riječi: ravnoteža, proces učenja, skijaški početnici

SUMMARY

Developed motor ability balance contributes to success of professional alpine skiers and moreover has an important role in injury prevention. The aim of this research was to investigate the correlation of different laboratory balance tests with success of alpine ski learning in ski beginners. Balance was tested in 119 alpine ski beginners with three laboratory balance tests, and the level of obtained ski knowledge was assessed on five chosen elements of ski technique: traversing, uphill turn, snow plough turn, basic turn and short turn. Significant correlation was obtained between results in lateral tilt test on plywood balance board and all five elements of alpine ski technique ($r=0.22$; $r=0.25$; $r=0.20$; $r=0.19$ and $r=0.20$). Moreover results were significant between four tests used to evaluate alpine ski knowledge (uphill turn, snow plough turn, basic turn and short turn) and balance test on both-side used balance board ($r=0.19$; $r=0.24$; $r=0.28$ and $r=0.20$), as well as between uphill turn, snow plough turn and basic turn and front-back tilt test on balance board ($r=0.17$; $r=0.22$ and $r=0.17$). To conclude, our results show that participants doing better on balance tests achieve better results in learning alpine ski technique and vice versa.

Key words: balance, learning process, ski beginners

UVOD

Alpsko skijanje je tjelesna aktivnost tijekom koje skijaš svladava strminu koristeći se pritom različitim elementima skijaške tehnike (8). Uvjeti na svakoj skijaškoj stazi su jedinstveni s obzirom na nagib terena te vrstu snijega pa skijaš stalno mora prilagođavati brzinu i smjer kretanja. Kako bi što lakše zadržao siguran ravnotežni položaj skijaša će uvelike pomoći tehnika alpskoga skijanja. Proces usvajanja tehnike alpskoga skijanja ovisi o mnogo čimbenika, između ostalog o učitelju te načinima i metodama poučavanja, uvjetima u kojima se proces učenja odvija, motivaciji i adekvatnoj skijaškoj opremi, no posebno važne su kondicijsko-motoričke sposobnosti onih koji uče (9). Za motoričke sposobnosti poput eksplozivne snage, agilnosti i ravnoteže utvrđeno je kako su povezane s uspjehom natjecatelja u alpskome skijanju (6,1,11,3). Laboratorijski testovi korišteni u procjeni motoričke sposobnosti ravnoteže pokazali su povezanost s ravnotežom skijaša na terenu te sprječavanjem nastanka ozljeda kod skijaša (12). Do sada je proveden i objavljen tek manji broj istraživanja koja su proučavala utjecaj ravnoteže na uspjeh usvajanja znanja kod skijaških početnika (9). Prema Kosteliću (7), motorička sposobnost ravnoteža vjerojatno najviše razlikuje ljude koji će brzo naučiti skijati od onih koji će ovu motoričku aktivnost sporije usvojiti. Ravnoteža omogućava zauzimanje i zadržavanje stabilnog položaja na skijama ili povratak u stabilan položaj nakon njegovog narušavanja. Za skijaške početnike je od izrazite važnosti, jer im omogućuje kontinuirano kretanje na skijama, a time, potencijalno i učinkovitije usvajanje skijaških znanja. S obzirom na evidentni nedostatak istraživanja na populaciji rekreativnih skijaša, cilj ovoga rada bio je utvrditi povezanost rezultata postignutih na tri laboratorijska testa za procjenu ravnoteže s uspjehom pri usvajanju znanja alpskog skijanja u skijaških početnika.

METODE ISTRAŽIVANJA

Ispitanici

Istraživanje je provedeno na uzorku od 119 ispitanika koji prije samog istraživanja nikada nisu učili ili samostalno probali alpsko skijanje. U prikupljenom prigodnom uzorku bilo je 83 ispitanika muškog i 36 ispitanika ženskog spola. Prosječna dob ispitanika bila je 22.8 ± 1.33 godina. Unutar ispitivanog uzorka ispitanika najmlađi je imao 21, a najstariji 28 godina.

Testovi za procjenu ravnoteže

Statička ravnoteža u sportu najčešće se procjenjuje u stojećem stavu koji može biti s otvorenim i zatvorenim očima. Kod alpskog skijanja osim zadržavanja ravnotežnog položaja bitno je i uspostavljanje ravnoteže nakon njenog narušavanja, što se zove labilna ravnoteža. Za procjenu ravnoteže kod ispitanika primijenjeni su ovi testovi: vodoravni (VODO) i okomiti (OKOM) ravnotežni položaj raskoračno na platformi te ravnotežni položaj raskoračno na obostranoj platformi (BOSU), koja

je za potrebe ovog istraživanja postavljena s polukuglom na tlo. Razlika između prva dva provedena testa je u položaju ispitanika u odnosu na oslonac platforme. U prvom testu ispitanik stoji vodoravno s osloncem platforme, a u drugom testu stoji okomito na oslonac platforme. Za potrebe prva dva testa korištena je standardizirana platforma za ravnotežu. Oba testa izvode se tako da ispitanik stane na ravnotežnu platformu vodoravno, odnosno okomito te se rukom osloni na pomoćnika. U trenutku kada je ispitanik spreman, odmiče ruku s pomoćnika te se započinje mjeriti vrijeme zadržavanja raskoračnog ravnotežnog položaja. Mjerenje se zaustavlja u trenutku kada jedna od bočnih strana platforme dotakne tlo. Kod posljednjeg testa na BOSU platformi ispitanik stoji raskoračno oslanjajući se rukom na pomoćnika. U trenutku kada je spreman odmiče ruku te se započinje mjeriti vrijeme. Mjerenje se zaustavlja u trenutku kada bilo koji dio platforme dotakne tlo. Svaki ispitanik imao je jedan probni pokušaj prije testiranja na pojedinom testu. Testovi su mjereni tri puta, a kao konačni rezultat korištena je postignuta najbolja vrijednost izražena u sekundama.

Testovi za procjenu skijaškog znanja

Za utvrđivanje razine stečenog skijaškog znanja kod ispitanika odabrano je ovih pet testova: spust koso, zavoj k brijegu, pluzni zavoj, osnovni zavoj te vijuganje. Procjena skijaških znanja bila je učinjena u isto vrijeme i na istom mjestu za sve ispitanike, a valorizirana je ocjenom od jedan do pet. Za potrebe istraživanja odabrano je deset učitelja alpskoga skijanja s dugogodišnjim iskustvom u poučavanju. Isto tako odabrano je pet ispitivača, skijaških eksperata s dugogodišnjim iskustvom u procjenjivanju znanja alpskoga skijanja, koji su nakon završenog procesa poučavanja procijenili stečeno znanje alpskoga skijanja kod svih ispitanika. Sva testiranja te proces poučavanja bila su provedeni u vremenskom periodu od dvanaest dana.

Sam proces usvajanja osnova alpskoga skijanja za ispitanike proveden je u trajanju od deset dana. Svakoga dana tijekom procesa poučavanja, ispitanici podijeljeni u grupe četiri su sata usvajali skijaška znanja po točno utvrđenom programu s dodijeljenim učiteljem skijanja. Svi ispitanici su imali identične uvjete s obzirom na: boravak na nadmorskoj visini (1200-2000 m), korištenje skijaške opreme, broj ispitanika u grupi (11-12 ispitanika), broj sati učenja (40 sati) i uvježbavanja (20), broj ponavljanja elemenata skijaške tehnike (4-8) te broj ponavljanja metodičkih vježbi (1-3) prilikom učenja određenog elementa skijaške tehnike.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kao preduvjet za daljnje analize bilo je potrebno utvrditi objektivnost ocjenjivanja naučenih skijaških znanja. U tu svrhu izračunati su koeficijenti korelacija između ocjena koje su ispitivači dodijelili ispitanicima na svakom pojedinom elementu skijaške tehnike koji je bio ocjenjivan.

Tablica 1. Koeficijenti korelacija između ocjena pet ispitivača na pet elemenata skijaške tehnike
Table 1. Correlation coefficients for marks for ski technique elements

	spust koso	zavoj k brijegu	plužni zavoj	osnovni zavoj	vijuganje
Ispitivači 1 i 2	0.77*	0.80*	0.83*	0.75*	0.81*
Ispitivači 1 i 3	0.76*	0.80*	0.77*	0.80*	0.80*
Ispitivači 1 i 4	0.69*	0.80*	0.81*	0.77*	0.81*
Ispitivači 1 i 5	0.72*	0.81*	0.78*	0.72*	0.83*
ispitivači 2 i 3	0.85*	0.80*	0.86*	0.79*	0.83*
ispitivači 2 i 4	0.85*	0.83*	0.91*	0.79*	0.84*
ispitivači 2 i 5	0.83*	0.86*	0.87*	0.88*	0.85*
ispitivači 3 i 4	0.77*	0.86*	0.87*	0.82*	0.83*
ispitivači 3 i 5	0.79*	0.84*	0.86*	0.82*	0.84*
ispitivači 4 i 5	0.75*	0.84*	0.83*	0.78*	0.83*

* $p < 0.05$

Svi dobiveni koeficijenti povezanosti pokazali su međusobno slaganje ispitivača prilikom ocjenjivanja svakog pojedinog elementa skijaške tehnike. Dobiveni visoki statistički značajni koeficijenti povezanosti između ocjena koje su ispitivači dodijelili ispitanicima, pokazuju zadovoljavajuću razinu objektivnosti svih ispitivača u ovome istraživanju. S obzirom na dobivene rezultate moguće je uzeti ocjene ispitivača kao kriterij za procjenu znanja alpskoga skijanja.

Očekivano najveća povezanost utvrđena je između ostvarenih ocjena ispitanika na pojedinim elementima skijaške tehnike. Od pet elemenata skijaške tehnike najviša razina povezanosti je između spusta koso i zavoja k brijegu, dok je najniža, iako visoka povezanost utvrđena između osnovnog zavoja i spusta koso (tablica 2).

S obzirom na osnovni cilj ovog istraživanja tj. utvrđivanje povezanosti između rezultata testova za procjenu motoričke sposobnosti ravnoteže i razine stečenog znanja alpskoga skijanja, zanimanje je usmjereno na navedene koeficijente korelacije. Pokazana je povezanost između provedenog testa za procjenu ravnoteže (OKOM) i zavoja k brijegu ($r=0.17$), plužnog zavoja ($r=0.22$) te osnovnog zavoja ($r=0.17$). Iako dobivena korelacija nije izrazito visoka, statistički je značajna pa nam omogućuje zaključiti kako postoji

povezanost između statičke ravnoteže procijenjene testom na platformi i razine znanja kod tri navedena elementa skijaške tehnike. Kod drugog provedenog testa za procjenu ravnoteže (VODO) utvrđena je povezanost sa svih pet uspoređenih elemenata skijaške tehnike: spust koso ($r=0.22$), zavoj k brijegu ($r=0.25$), plužni zavoj ($r=0.20$), osnovni zavoj ($r=0.19$) te vijuganje ($r=0.20$). Konačno, povezanost je pokazana između rezultata u posljednjem provedenom testu za procjenu ravnoteže (BOSU) i razine skijaškog znanja kod elemenata skijaške tehnike zavoj k brijegu ($r=0.19$), plužni zavoj ($r=0.24$), osnovni zavoj ($r=0.28$) te vijuganje ($r=0.20$).

RASPRAVA

Znanstvenici koji istražuju u području alpskog skijanja pokušavaju različitim pristupima utvrditi razloge zbog kojih rekreativni alpski skijaši tijekom spuštanja niz skijašku stazu naruše idealan ravnotežni položaj, koji zatim uvjetuje pad, a on je često popraćen i ozljedom samog skijaša. Mnogi čimbenici kao što su: konzumiranje alkohola, slabija razina skijaškog znanja, neadekvatni odabir skijaške staze, izrazito mekani uvjeti na skijaškoj stazi, trenutni vremenski uvjeti, skijanje na nadmorskim visinama iznad 2000 metara te pušenje predstavljaju

Tablica 2. Povezanost znanja alpskoga skijanja s testovima za procjenu ravnoteže
Table 2. Correlation coefficients between elements of alpine ski technique and balance tests

	spust koso	zavoj k brijegu	plužni zavoj	osnovni zavoj	vijuganje	OKOM	VODO	BOSU
spust koso	1,00	0,72*	0,55*	0,52*	0,58*	0,15	0,22*	0,13
zavoj k brijegu		1,00	0,58*	0,56*	0,63*	0,17*	0,25*	0,19*
plužni zavoj			1,00	0,60*	0,56*	0,22*	0,20*	0,24*
osnovni zavoj				1,00	0,66*	0,17*	0,19*	0,28*
vijuganje					1,00	0,15	0,20*	0,20*
OKOM						1,00	1,00	1,00

* $p < 0.05$

OKOM - okomiti ravnotežni položaj raskoračno na platformi za ravnotežu; **VODO** - vodoravni ravnotežni položaj raskoračno na platformi za ravnotežu; **BOSU** - ravnotežni položaj raskoračno na obostranoj platformi koja je postavljena s polukuglom na tlo.

najčešće razloge gubitka ravnoteže na skijama (2). Pretpostavka je da od navedenih čimbenika tehnika alpskoga skijanja predstavlja važan kriterij koji će omogućiti skijašu da se duže vrijeme zadrži u idealnom ravnotežnom položaju te ako do narušavanja istog i dođe, tehnički kvalitetniji skijaš će se puno lakše vratiti u prvobitni položaj. Dakle, ravnoteža bi mogla razlikovati one rekreativne alpske skijaše koji će učinkovitije usvajati znanja alpskoga skijanja.

Rezultati ovog istraživanja pokazali su povezanost sva tri provedena statička testa za procjenu ravnoteže s razinom skijaškog znanja. Ispitanici koji su ostvarili više ocjene na elementima skijaške tehnike, odnosno koji su usvojili višu razinu skijaškog znanja bili su i uspješniji na testovima za procjenu ravnoteže. Od tri korištena testa statistički značajna povezanost sa svih pet elemenata skijaške tehnike ostvarena je na testu vodoravni ravnotežni položaj na platformi. Prilikom učenja osnova ovoga sporta, početnici se po prvi puta susreću s bazičnim gibanjima skijaša, koja su neophodna za izvođenje bilo kojeg elementa skijaške tehnike. S obzirom na dobivene rezultate moguće je da ispitanici s ostvarenim duljim vremenom zadržavanja vodoravnog ravnotežnog položaja na platformi ujedno imaju i bolju predispoziciju za usvajanje elemenata skijaške tehnike. Naime, tijekom procesa učenja skijaških znanja neophodno je usvojiti kontinuirana polukružna gibanja zglobova donjih ekstremiteta, bez kojih je kasnije nemoguće naučiti naprednije elemente skijaške tehnike. Isto tako polukružna gibanja u zglobovima donjih ekstremiteta omogućit će skijaškim početnicima postavljanje skija na bočne rubnike, a samim time i lakše zadržavanje ravnoteže na skijama. Analizirajući gibanja u zglobovima nogu prilikom izvođenja testa, odnosno zadržavanja ravnotežnog položaja na platformi u vodoravnoj poziciji, uočena je najveća sličnost sa spomenutim polukružnim gibanjima koja su prisutna kod izvođenja većine elemenata skijaške tehnike. Važnost razvijanja ravnoteže kod skijaških početnika proizašla je i iz istraživanja Mallioua i suradnika koji su također pokazali bolje rezultate prilikom učenja elemenata skijaške tehnike kod onih ispitanika koji su tijekom procesa usvajanja skijaških znanja bili kontinuirano podvrgnuti vježbama za ravnotežu (9).

U odnosu na rekreativno alpsko skijanje, kod natjecateljskog alpskoga skijanja istraživači utvrđuju povezanost ravnoteže s rezultatom na natjecanju. Sposobnost zadržavanja stabilnog ravnotežnog položaja kao i brzog uspostavljanja ravnotežnog položaja nakon njena narušavanja kod natjecatelja u alpskom skijanju bio je predmetom istraživanja Fetza (4). Dobivene rezultate na različitim dinamičkim testovima za procjenu ravnoteže komparirao je između natjecatelja različite dobi i razine natjecanja. Zaključak Fetza je da najveću povezanost s rezultatom natjecatelja pokazuju dinamički testovi za procjenu ravnoteže koji traju približno kao i utrka u disciplini slalom. Noa i Paillard su pak u svom istraživanju testirali natjecatelje različitih razina statičkim testovima, a promatrane su razlike između rezultata u testu s otvorenim i zatvorenim očima te sa skijaškim cipelama i bez njih (10). Spomenuto istraživanje samo je jedno u nizu koje pokazuje važnost motoričke sposobnosti ravnoteže kod natjecatelja u alpskom skijanju i to ne samo u svrhu ostvarivanja boljeg natjecateljskog rezultata, nego i u svrhu prevencije ozljeda.

Kod skijaških početnika ne nedostaje želje za što dužim zadržavanjem u ravnotežnom položaju na skijama, što potvrđuje važnost koju prije samoga početka i tijekom učenja alpskoga skijanja pridaju ravnoteži (5). Doprinos ravnoteže u ostvarivanju vrhunskog sportskog rezultata u alpskome skijanju, jednako je važan kao pri napredovanju rekreativnih alpskih skijaša tijekom procesa učenja. Dakle, moguće je zaključiti kako će dugoročni kvalitetni pomak pri usvajanju skijaških znanja biti kod onih rekreativnih skijaša koji ravnotežu imaju razvijenu na višem nivou. Po uzoru na istraživanja provedena na natjecateljima u alpskome skijanju, u budućim bi istraživanjima trebalo utvrditi povezanost između testova za procjenu ravnoteže dinamičkoga karaktera s uspjehom usvajanja skijaških znanja. Naime, ravnotežu je moguće procijeniti pomoću statičkih, ali i dinamičkih testova. S obzirom da se skijaši kontinuirano kreću niz skijašku stazu, moguće je pretpostaviti da bi i kod rekreativnih alpskih skijaša bila utvrđena veća povezanost između dinamičkih testova za procjenu ravnoteže i razine usvojenog znanja.

Literatura

1. Bosco C. Evaluation and planning condition training for alpine skiers. In: Muller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C. (ur) Science and skiing. London: E&FN Spoon. 1997. Str.229-50.
2. Burtscher M, Puhlinger R, Werner I, Sommersacher R, Nachbauer W. Predictors of falls in downhill skiing and snowboarding. In: Muller E, Lindinger S, Stoggl T. (ur) Science and skiing. London: Meyer & Meyer Sport. 2009. Str.183-7.
3. Dolenc M, Žvan M. Competitive success of junior female alpine skiers in light of certain chosen tests of co-ordination. *Kinesiologia Slovenica*, 2001;7(1-2), 19-22.
4. Fetz F. A profile of sensorimotor balance of alpine skiers. In: Muller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C. (ur) Science and skiing. London: E&FN Spoon. 1997. Str. 356-71.
5. Kintscher H, Vechta H, Lippens V. «Insights into the instruction process»-the recording of subjective theories while learning to ski. In: Muller E, Schwameder H, Raschner C, Lindinger S, Kornexl E. (ur) Science and skiing. Hamburg: Verlag Dr. Kovač. 2001. Str.707-17.
6. Klika RJ, Malina RM. Predicting skiing performance in 14-18 year old competitive alpine skiers. In: Muller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C. (ur) Science and skiing. London: E&FN Spoon. 1997. Str.273-84.
7. Kostelić A. Prikaz i analiza kondicijske pripreme Ivica i Janice Kostelić tijekom sportske karijere (razvoj i rezultati). (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2005.
8. Matković B, Ferenčak S, Žvan M. Skijajmo zajedno. Zagreb: Europapress holding i FERBOS inženjering, 2004.
9. Malliou P, Amoutzas K, Theodosiou A, Gioftsidou A, Mantis K, Pylianidis T, Kioumourtzoglou E. Proprioceptive training for learning downhill skiing. *Perceptual Motor Skills*, 2004; 99(1),149-54.
10. Noe F, Paillard T. Is postural control affected by expertise in alpine skiing? *British Journal of Sports Medicine*, 2005; 39(11),835-7.
11. Reid RC, Johnson SC, Kipp RW, Albert RW, White AT. Validity of sport-specific field tests for elite and developing alpine ski racers. In: Muller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C. (ur) Science and skiing. London: E&FN Spoon. 1997. Str.285-96.
12. Ružić L, Rađenović O, Tudor A. The predictive power of balance board tests for «on-the-skis» balance performance. In: Milanović D, Prot F (ur), Proceeding book «5 th International Scientific conference on Kinesiology». Zagreb, 10-14.09.2008. Zagreb: Kineziološki fakultet, 2008. Str.196-200.