



Blaž Lešnik

Povezanost izbranih motoričnih in morfoloških spremenljivk s tekmovalno uspešnostjo dveh generacij mladih alpskih smučarjev

Izvleček

Predmet raziskave je bilo opazovnje dinamike sprememb motoričnega in morfološkega statusa dveh generacij mladih alpskih smučarjev v obdobju od leta 2001 do 2010. Vzorec merjencev je sestavljalo 58 mladih tekmovalcev dveh generacij v kategoriji U-14 (Gen1 = 2001/02; Gen2 = 2009/10) v uradnem sistemu Smučarske zveze Slovenije (SZS). Model potencialne uspešnosti (MPU) sestavlja 17 motoričnih in 7 morfoloških spremenljivk, na drugi strani pa kriterijsko spremenljivko predstavlja vsota doseženih točk na tekmovanjih. S pomočjo izračuna Pearsonovih korelacijskih koeficientov (r) smo ugotavljali povezanost med posameznimi spremenljivkami (1. nivo MPU) in kriterijsko spremenljivko v obeh generacijah (Gen1 in Gen2). Ugotovljeno je bilo, da se je v obdobju desetih let število statistično značilnih povezav med posameznimi spremenljivkami motorike in kriterijem uspešnosti povečalo iz 5 na 12 (Gen1 = 5; Gen2 = 12). Dobljeni rezultati so bili potrjeni tudi z izračunom multiplih koeficientov korelacije (R), ki so tako pri Gen1 kot Gen2 statistično značilno povezani s kriterijsko spremenljivko (MOT 2001/02: $R^2_{adj.} = 0,82$, $R = 0,98$, $p = 0,04$ in MOT 2009/10: $R^2_{adj.} = 0,64$, $R = 0,90$, $p = 0,00$). Število statistično značilnih povezav med posameznimi morfološkimi spremenljivkami s kriterijsko spremenljivko se je v obdobju 10 let zmanjšalo iz 4 na 3 (Gen1 = 4; Gen2 = 3). Izračun koeficienta multiple korelacije kljub temu kaže visoko in statistično značilno povezanost s kriterijsko spremenljivko le pri Gen2 (MORF 2001/02: $R^2_{adj.} = 0,19$, $R = 0,68$, $p = 0,18$ in MORF 2009/10: $R^2_{adj.} = 0,36$, $R = 0,70$, $p = 0,00$). Rezultati raziskave predstavljajo koristen prispevek k razvoju teorije in metodike priprave mladih alpskih smučarjev in k bodoči nadgradnji MPU v tekmovalnem alpskem smučanju.

Ključne besede: alpsko smučanje, mlajše kategorije, model uspešnosti, motorične sposobnosti, morfološke značilnosti, trening.

Connection of selected motor and morphological variables with competitive successfulnes of two generations of young alpine skiers

Abstract

Based on the present study we observed the dynamics of the variations to motor and morphological status of two generations of young alpine skiers in ten-year period from 2001 to 2010. The subject sample included 58 young alpine skiers who represented two U-14 generations (Gen1 = 2001/02; Gen2 = 2009/10) in category of older boys in official alpine ski competition system of Ski association of Slovenia (SZS). The developed Model of potential success (MPU) comprised 17 motor and 7 morphological variables, on other side the criterion variable is represented by a sum of points on competitions. By using Pearson's correlation coefficients (r), we attempted to find the correlation between individual variables (1st Level of MPU) and success in competitions by Gen1 and Gen2. We determined that in ten year period the number of statistically significant correlations between individual motor variables and the success criterion increased from 5 to 12 (Gen1 = 5; Gen2 = 12). The results were also confirmed by calculating the multiple correlation coefficients (R), which are statistically significant in both generations (MOT 2001/02: $R^2_{adj.} = 0,82$, $R = 0,98$, $p = 0,04$ in MOT 2009/10: $R^2_{adj.} = 0,64$, $R = 0,90$, $p = 0,00$). It was also proved that the number of statistically significant connections between various morphological variables and criterion decreased from 4 to 3 (Gen1 = 4; Gen2 = 3). In this case the calculation of coefficient of multiple correlation nevertheless shows a high and statistically significant correlation with the criterion variable only in younger generation Gen2 (MORF 2001/02: $R^2_{adj.} = 0,19$, $R = 0,68$, $p = 0,18$ in MORF 2009/10: $R^2_{adj.} = 0,36$, $R = 0,70$, $p = 0,00$). The results of the study represent a useful contribution to the development of the theory and methodology of preparing the young competitors and to the future upgrading of the MPU in competitive alpine skiing.

Key words: alpine skiing, young categories, model of successfulness, motor abilities, morphology, training.



Uvod

Slovensko alpsko smučanje je bilo skozi čas deležno mnogih vzponov in tudi padcev. V t. i. zlatih časih med leti 1978 in 1992 je po podatkih Smučarske zveze Slovenije število mladih tekmovalcev bilo tudi do petkrat večje v primerjavi z današnjimi časi (Žun, 2017). Po letu 1991, ko je Slovenija postala samostojna država in s tem pridobila možnost sodelovanja in mednarodne uveljavitve tudi v drugih športih (nogomet, košarka, rokomet ...), se je vse več otrok in mladih raje kot za smučanje odločalo za aktivno ukvarjanje s cenejšimi in s tem tudi dostopnejšimi športi. Zato se je proti koncu 90. let število mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v Sloveniji zmanjšalo na vsega okrog 300, kar je bilo za 2/3 manj v primerjavi z letom 1985 (Dekleva, 2002). Eden od pomembnejših ukrepov za zavrnitev negativnega trenda upada števila mladih tekmovalcev je bila uvedba novih normativov priprave mladih alpskih smučarjev v okviru Nacionalnega programa tekmovalnega alpskega smučanja. Temeljni cilj programa je bil uvedba sistematičnega vodenja procesa treninga ter spremljanje stanja dimenzij psihosomatičnega statusa, ki pomembno vplivajo na uspešnost v tekmovalnem alpskem smučanju (Žvan, Lešnik in Dolenc, 1995). S sodelovanjem Fakultete za šport in SZS se je program skozi vsa pretekla leta dopolnjeval in nadgrajeval ter

še danes pomeni temelj kvalitetnega dela z vsemi kategorijami tekmovalcev (SZS, 2014).

Ob vrhunski tekmovalni tehniki, opremi in množici ostalih pogojev je tudi pri najmlajših tekmovalcih predvsem pomembna vsestranska kot tudi specifična smučarska

kondicijska pripravljenost. Ta mora temeljiti na vsestranskem razvoju motoričnega potenciala posameznika s poudarki na osvajanju atipičnih motoričnih stereotipov (Balyi, 2001; Bompia in Haff, 2009; Bosco, 1997; Klika in Malina, 1997). Tako pri najmlajših kot tudi pri vrhunskih tekmovalcih je skladno z mnogimi raziskavami uspešnost v športu v največji meri pogojena s stopnjo razvitosti osnovnih in specialnih motoričnih sposobnosti (Bandalo in Lešnik, 2011; Geissler idr., 2012; Kapidžić, Ismailili in Bečirović, 2010; Mildner idr., 2012; Mujanović in Kršmanović 2008; Müller idr., 2015; Neumayr idr., 2003; Stepinski idr., 2003). Ob teh so za uspeh v športu pomembne tudi mnoge druge dimenzije psihosomatičnega statusa tekmovalcev, kot so morfološke značilnosti, psihološke dimenzije, fiziološke dimenzije, psihosocialni status, pogoji treninga in drugo (Emeterio in Gonzalez-Badillo, 2010; Gorski, Rosser in Hoppeler, 2014).

Ker je zlasti v otroških kategorijah kakovost kondicijskega dela treninga v 90. letih bila na zelo nizkem nivoju, je v času največjega upada števila mladih tekmovalcev bil leta 1996 formiran še kompleksnejši ekspertni model uspešnosti v alpskem smučanju. Sestavljen je bil iz osnovnih in specialnih motoričnih sposobnosti ter morfoloških in psiholoških dimenzij, ki so skladno s prepričanji najboljših ekspertov s področja smučanja in skladno s predhodnimi razi-

Šifre spremenljivk***	Imena spremenljivk***	Nivoji MPU		
MOT	Motorične dimenzije			
-OSMOT	Spremenljivke osnovne motorike		Nivo 2	
-MMEN3SM	Troskok z mesta – enonožno	Nivo 1		
-MMENSMDM	Skok v daljino z mesta – sonožno			
-MSKOK10	Desetskok z mesta – sonožno			
-MZGIBE	Zgibe z nadprijemom			
-MMENS20	Šprint na 20 metrov – start sonožno			
-MHGNS20L	Šprint na 20 metrov – leteči start			
-MT300	Tek na 300 metrov			
-MHFNFD	Taping desno nogo			
-MHFNFL	Taping z levo nogo			
-MKKRPN	Poligon nazaj			
-MGATPK	Predklon			
-MRSOSPT	Ravnotežje na T-deski – stoja prečno			
-MRSOSVT	Ravnotežje na T-deski – stoja vzdolžno			
-SPMOT	Spremenljivke specialne motorike		Nivo 2	
-MMRNPK	Preskoki preko klopce 30 sekund	Nivo 1		
-MKHRVIS	Vzpenjanje in spouščanje po lestvi			
-SK19	Tek osmic frotalno okrog 8 kijev			
-MKRBNR	Bobnanje z okami in nogami			
MORF	Morfološke dimenzije			Nivo 3
-MASA	Telesna teža		Nivo 2	
-EKSGEOR	Eksterne geometrijske razsežnosti		Nivo 2	
-AV	Telesna višina	Nivo 1		
-APKOLL	Premer kolena			
-APSSL	Premer gleznja			
-AOSL	Obseg stegna			
-INTGEOR	Interne geometrijske razsežnosti		Nivo 2	
-AKGS	Kožna guba stegna	Nivo 1		
-AKGT	Kožna guba trebuha			

Slika 1. Model potencialne uspešnosti (MPU) – motorične in morfološke dimenzije (Lešnik, 1996).

skavami pomembno vplivale na uspešnost v alpskem smučanju (Dolenec, 1996; Lešnik, 1996; Klika in Malina, 1997). V prostoru motoričnih spremenljivk je ta predstavljal osnovo za nadzor in spremljanje kondicijske priprave otroških kategorij, ker pa so skladno z ugotovitvami iz prakse in tudi predhodnimi raziskavami na tekmovanjih v alpskem smučanju v ospredje pogosto prihajali telesno korpulentnejši tekmovalci, smo želeli preveriti ali/in v kolikšni meri to velja tudi za otroške kategorije v slovenskem tekmovalnem alpskem smučanju (Bandalo, Žvan in Lešnik, 2010; Neumayr idr., 2003).

V času uvajanja novega modela potencialne uspešnosti (MPU) sta torej bili ključni dve vprašanji. Prvič, katere in v kolikšni meri motorične in morfološke dimenzije vplivajo na uspešnost otroških kategorij na tekmovanjih v alpskem smučanju? In drugič, ali bo uvedba novega sistema vadbe po določenem obdobju imela za posledico kvalitetnejši trening, s tem pa tudi večje število visoko povezanih motoričnih in morfoloških dimenzij z uspešnostjo na tekmovanjih? S pomočjo MPU na eni in tekmovalnega modela (kriterij uspešnosti) na drugi strani smo pri dveh generacijah (Gen1 in Gen2) tekmovalcev v razmaku od 2001 do 2010 preverili stanje motoričnih in morfoloških dimenzij MPU ter povezanost le-teh s kriterijem uspešnosti. Glavni cilj raziskave je, da na podlagi ugotovljenega števila statistično značilnih povezav motoričnih in morfoloških spremenljivk (ter njihovih sklopov na višjih nivojih) s kriterijem preverimo, ali je postavljeni MPU že potreben določenih sprememb in katerih?

Metode dela

Vzorec merjencev in vzorec motoričnih spremenljivk modela MPU

Za vzorec 58 mladih tekmovalcev, ki so glede na starostno obdobje (13 in 14 let) v razmaku desetih let predstavljali dve generaciji tekmovalcev (Gen1 = 2000/2001; N = 22 in Gen2 = 2009/10; N = 36) kategorije starejši dečki, je bil formiran hierarhični (3 nivojski) MPU motoričnih in morfoloških dimenzij (Bandalo, 2016). Podatki o stanju motoričnih sposobnosti merjenega vzorca so bili pridobljeni v sklopu meritev motoričnega statusa mladih smučarjev pred začetkom smučarske sezone (Gen1, oktober 2000; Gen2, oktober 2009) na Fakulteti za šport v Ljubljani. Ker se vseh dimenzij, ki

vplivajo na uspešnost v alpskem smučanju, ne da zajeti, je obravnavani MPU smiselno reduciran skladno s klasifikacijo dimeznij psihosomatičnega statusa v športu in ugotovitvami dosedanjih raziskav na področju tekmovalnega alpskega smučanja (Bandalo, 2016).

Iz Slike 1 je razvidno, da nivo najnižjega reda MPU sestavlja 17 motoričnih in 7 morfoloških spremenljivk (Nivo 1). Spremenljivke motorike na nivoju drugega reda (Nivo 2) so združene v dva sklopa motoričnih spremenljivk (OSMOT in SPMOT), spremenljivke morfologije pa v tri (AT, EKSGEOR in INTGEOR). Najvišji nivo (Nivo 3) pa sestavlja dva sklopa (MOT in MORF), ki združujeta vse nižje rangirane sklope spremenljivk (Nivo 2 in Nivo 1).

Kriterijska spremenljivka (uspešnost na tekmovanjih)

Kriterijska spremenljivka predstavlja tekmovalno uspešnost na najvišji ravni (tretja raven) otroških tekmovanj v alpskem smučanju, ki so organizirana pod okriljem Smučarske zveze Slovenije. V kasnejših letih se je sistem točkovanja na otroških tekmovanjih spremenil, kar je tudi razlog, da smo v raziskavo zajeli le vzorec merjencev do leta 2011 (SZS, 2010a).

Tekmovalna uspešnost (kriterijska spremenljivka)

- └ Mednarodna tekmovanja
 - └ Domača tekmovanja
 - └ Tretja raven tekmovanj Hervis Pokal (Gen1) in Argeta Pokal (Gen2)
 - └ Druga raven tekmovanj (regijska tekmovanja)
 - └ Prva raven tekmovanj (klubska tekmovanja)

Tekme v kategoriji starejših dečkov se vsako smučarsko sezono odvijajo po sprejetem koledarju tekmovanj. Kot je razvidno s Slike 2, zajema model tekmovalne uspešnosti mlajših kategorij v alpskem smučanju le tekmovanja najvišje ravni v Sloveniji – za Pokal Hervis (sezona 2001/02; skupaj realiziranih 16 tekem) in Pokal Argeta (sezona 2009/10; skupaj realiziranih 15 tekem). Na vsakem tekmovanju, na katerem je tekmovalc sodeloval in se tudi uvrstil, si je pridobil ustrezno število točk. Skladno s pravili SZS se je do leta 2011 (SZS, 2010a; SZS, 2010b) uspešnost sodelujočih na tekmovanjih točkovno ovrednoti za prvih 30 uvrščenih tekmovalcev po sistemu: 1. mesto: 150 točk, 2. mesto: 135 točk, 3. mesto 120 točk, 4. mesto 108 točk ... 30. mesto 1 točka. K objektivnosti rezultatov tekmovalne uspešnosti je prispeval tudi prilagojen skupni seštevek doseženih točk: točke v veleslalomu (seštevek 3 najboljših rezultatov), točke

v slalomu (seštevek 2 najboljših rezultatov) in točke v superveleslalomu (seštevek 2 najboljših rezultatov). Na podlagi seštevka vseh navedenih rezultatov je za Gen1 in za Gen2 bil izračunan nivo uvrstitev na tekmovanjih (kriterijska spremenljivka).

Obdelava podatkov

V prvem koraku so bili izračunani osnovni statistični parametri, za izračun povezanosti posameznih motoričnih spremenljivk (1. nivo MPU), s kriterijsko spremenljivko pa je bila uporabljena metoda izračuna Pearsonovih koeficientov korelacije (r). Glede na število in jakost izračunanih povezav lahko sklepamo, kakšno je število statistično značilnih povezav v posamezni generaciji (Gen1 in Gen2) ter katere izmed motoričnih in morfoloških dimenzij MPU so s kriterijem uspešnosti povezane bolj ter katere manj. Za povezanost hierarhično višjih sklopov spremenljivk (2. in 3. nivo MPU) s kriterijsko spremenljivko smo uporabili klasično multiplo regresijsko analizo (Leskošek, Bohanec in Rajković, 2002).

Rezultati in razprava

Povezanost posameznih motoričnih spremenljivk 1. nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko v vertikalni in horizontalni smeri

Izračuni povezanosti rezultatov posameznih motoričnih spremenljivk 1. nivoja modela MPU s kriterijsko spremenljivko potrjujejo, da je v Gen1 s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih 5, v Gen2 pa kar 12 od skupno 17 spremenljivk.

Vertikalno gledano je pri Gen1 bilo od skupno 17 spremenljivk motorike s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih le pet. Od teh so bile štiri spremenljivke moči – MMEN3SM ($r = 0,57$; $p = 0,00$), MMENSDM ($r = 0,61$; $p = 0,00$), MSKOK10 ($r = 0,60$; $p = 0,00$), MZGIBE ($r = 0,56$; $p = 0,01$) in ena spremenljivka specialne koordinacije – SKI9 ($r = -0,43$; $p = 0,04$). Na meji statistične značilnosti je bila tudi spremenljivka vzdržljivosti v hitrosti MT300 ($r = -0,40$; $p = 0,06$). Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da so se na tekmovanjih za Pokal Hervis (2001/02) višje uvrščali tekmovalci z bolj izraženimi sposobnostmi enonožne in sonožne odzivne moči, moči rok (in vsega telesa), blizu tega pa so bili tudi tekmovalci z visoko stopnjo razvitosti vzdr-

Tabela 1

Povezanost posameznih motoričnih spremenljivk 1. nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko

MPU – DIMENZIJE MOTORIKE (1. nivo)								
Spremenljivke***	Gen1				Gen2			
	N	AS	SD	r	N	AS	SD	r
Dimenzije osnovne motorike								
MMEN3SM	22	630,36	41,78	0,57*	36	631,17	66,04	0,59*
MMENS DM	22	220,27	10,83	0,61*	36	217,50	24,14	0,55*
MSKOK10	22	20,98	1,67	0,60*	36	21,45	2,35	0,55*
MZGIBE	22	9,41	2,32	0,56*	36	7,19	4,10	0,41*
MMENS20	22	3,59	0,16	-0,26	36	3,50	0,24	-0,36*
MHGNS20L	22	2,88	0,13	-0,27	36	2,84	0,24	-0,45*
MT300	22	50,53	3,77	-0,40	36	49,89	4,89	-0,44*
MHFNTD	22	23,73	1,58	-0,02	36	23,06	1,64	0,13
MHFNTL	22	23,00	1,54	0,19	36	22,11	1,62	0,45*
MKKRPN	22	9,23	1,39	-0,20	36	8,62	1,23	-0,40*
MGATPK	22	51,45	5,51	0,26	36	45,47	6,60	0,01
MRSOSPT	22	4,79	1,93	-0,02	36	4,00	1,77	0,29
MRSOSVT	22	4,58	2,72	0,18	36	3,18	1,29	0,31
Dimenzije specialne motorike								
MMRNPK	22	49,09	5,37	0,24	36	50,36	6,01	0,38*
MKHRVIS	22	15,67	2,91	-0,04	36	15,58	3	-0,42*
SKI9	22	32,15	2,87	-0,43*	36	31,41	1,86	-0,70*
MKRBNR	22	10,02	2,42	0,18	36	13,66	2,71	0,13

Legenda: MPU – model potencialne uspešnosti, N – število merjencev, AS -- aritmetična sredina, SD – standardni odklon, r – Pearsonov korelacijski koeficient; Gen1 – generacija 1 (leto meritev 2001), Gen2 – generacija 2 (leto meritev 2009);* – statistično značilna povezanost na nivoju 5 % tveganja, *** Šifre in imena spremenljivk so pojasnjene v Sliki 1.

žljivosti v hitrosti. Glede na dobljene izračune je v Gen1 na uspešnost na tekmovanjih značilno vplivala sposobnost obvladovanja hitrega spreminjanja smeri gibanja telesa v omejenem prostoru. Statistično značilnih povezav s kriterijem je bila v Gen1 manj kot tretjina, kar bi (zaradi majhnega vzorca merjencev ali pa slabo izbrane baterije testov) lahko pomenilo, da pri ugotavljanju motoričnega statusa mladih tekmovalcev v alpskem smučanju ne ugotavljamo stanja relevantnih dimenzij. Zato smo na ekvivalentnem vzoru (Gen2) po skoraj 10 letih od uvedbe novega načina treninga isto želeli preveriti še enkrat.

Pri Gen2 je bilo s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezanih 12 spremenljivk. S kriterijem so bile pomembno povezane vse spremenljivke, ki v prostoru osnovne motorike tvorijo področje moči – MMEN3SM ($r = 0,59$; $p = 0,00$), MMENS DM ($r = 0,55$; $p = 0,00$), MSKOK10 ($r = 0,55$; $p = 0,00$) ZGIBE ($r = 0,41$; $p = 0,01$), hitrosti – MMENS20 ($r = -0,36$; $p = 0,03$), MHGNS20L ($r = 0,45$; $p = 0,01$) in hitrostne vzdržljivosti

MT300 ($r = -0,44$; $p = 0,01$). Ob navedenih so se v tej generaciji za uspešnost pomembne pokazale še: dve spremenljivki koordinacije (MHFNTL; $r = 0,45$; $p = 0,01$ in MKKRPN; $r = -0,40$; $p = 0,02$), ter 3 specialne motorične sposobnosti (MMRNPK; $r = 0,38$; $p = 0,02$), MKHRVIS; $r = -0,42$; $p = 0,01$ in SKI9; $r = -0,70$; $p = 0,00$). Glede na to, da je v Gen2 s kriterijem povezanih preko 2/3 spremenljivk celotnega modela, lahko sklepamo, da smo na dobri poti k uresničitvi dolgoletnih želja po implementaciji vsebinsko raznovrstnega in učinkovitega procesa treninga mlajših kategorij v alpskem smučanju. Glede na dejstvo, da poleg vseh statistično značilno povezanih spremenljivk relativno visoko korelacijo s kriterijsko spremenljivko kažejo tudi izračuni spremenljivk ravnotežja – MRSOSPT ($r = 0,31$; $p = 0,09$) in MRSOSVT ($r = 0,29$; $p = 0,07$), lahko sklepamo, da so v Gen2 na tekmovanjih za Pokal Argeta (2009/10) bili uspešni tekmovalci z visokim nivojem razvitosti večine za smučanje pomembnih motoričnih sposobnosti (Lešnik in Bandalo, 2009). Slednja ugotovitev po-

meni, da smo z uvajanjem novosti v pripravo mladih alpskih smučarjev po letu 2000 sicer potrebovali skoraj celo desetletje, pa vendarle je bil dosežen velik napredek.

Analiza povezav po posameznih motoričnih spremenljivkah v horizontalni smeri kaže, da je število statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk v desetletnem obdobju narastlo od 5 (Gen1) do 12 (Gen2). Pri tem se ne moremo izogniti dejstvu, da je to lahko tudi posledica tega, da je bil vzorec smučarjev druge generacije precej večji (cca. 63 % glede na generacijo 1). V primeru hipotetično povsem različne variabilnosti spremenljivk obeh vzorcev bi tudi to lahko značilno vplivalo na velikost izračunanih korelacij. V obeh generacijah sta imeli na uspešnost največ vpliva spremenljivki, ki merita sposobnost enonožne (MMEN3SM) in sonožne (MMENS DM) odzivne moči, sposobnost ponavljajoče se sonožne odzivne moči (MSKOK10), spremenljivka MZGIBE in SKI9. Spremenljivki hitrosti (MMENS20, MHGNS20L) sta bili s kriterijsko spremenljivko povezani le pri

Tabela 2

Povezanost posameznih morfoloških spremenljivk 1. novoja MPU s kriterijsko spremenljivko

MPU - DIMENZIJE MORFOLOGIJE (1. nivo)

Spremenljivke***	Gen1				Gen2			
	N	AS	SD	r	N	AS	SD	r
Telesna teža/masa								
AT	22	54,59	7,94	0,48*	36	56,62	10,00	0,43*
Eksterne geometrijske značilnosti								
AV	22	165,17	8,74	0,53*	36	164,28	5,74	0,56*
APKOLL	22	9,52	0,35	0,46*	36	9,16	0,37	0,07
APSSL	22	7,01	0,32	0,51*	36	7,16	0,39	0,31
AOSL	22	47,10	4,22	0,21	36	48,87	4,25	0,52*
Interne geometrijske značilnosti								
AKGS	22	14,7	3,08	-0,13	36	16,68	5,82	0,04
AKGT	22	10,31	4,95	-0,27	36	12,76	7,26	0,04

Legenda: N – število merjencev, AS – aritmetična sredina, SD – standardni odklon, r – Pearsonov korelacijski koeficient; Gen1 – generacija 1 (leto meritev 2001/02), Gen2 – generacija 2 (leto meritev 2009/10),* – statistično značilna povezanost na nivoju 5 % tveganja, ***Šifre in imena spremenljivk so pojasnjene v Sliki 1.

Gen2. Pri spremenljivki vzdržljivosti v hitrosti (MT300) je povezanost z uspešnostjo statistično značilna le pri Gen2 ($r = 0,44$). Prav tako so osnovne motorične spremenljivke koordinacije bile s tekmovalno uspešnostjo povezane le v Gen2 (MHFNTL; $r = 0,45$ in MKKRPN; $r = 0,40$). Med spremenljivkami specialne motorike je na uspešnost v le v Gen2 vplivala spremenljivka MMRNPK. Med zadnjimi tremi spremenljivkami motorike so bile statistično značilne povezave z uspešnostjo vzorca izračunane le pri spremenljivki MKHRVIS (Gen2; $r = 0,42$) in SKI9 (Gen1; $r = -0,43$ in Gen2; $r = -0,70$).

Povezanost posameznih morfoloških spremenljivk 1. nivoja MPU s kriterijsko spremenljivko v vertikalni in horizontalni smeri

Pri Gen1 so bile od skupno sedmih spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezane štiri spremenljivke, in sicer AT ($r = 0,48$; $p = 0,02$), AV ($r = 0,53$; $p = 0,01$), APKOLL ($r = 0,46$; $p = 0,03$) in APSSL ($r = 0,51$; $p = 0,01$). Iz rezultatov lahko sklepamo, da so se na tekmovanjih za Pokal Hervis (2001/02) bolje uvrščali težji in višji tekmovalci z bolj izraženimi premeri spodnjih okončin. Glede na dobljene izračune je v tej generaciji na uspešnost na tekmovanjih pomembno vplivala konstitucija telesa brez izrazitejših obsegov spodnjih okončin (AOSL) in kožnih gub te-

lesa (AKGT). Pri Gen2 moramo poudariti, da je z najvišjim izračunanim koeficientom povezanosti na uspešnost vplivala AV ($r = 0,56$; $p = 0,00$). Statistično značilen vpliv na uspešnost Gen2 v Pokalu Argeta (2009/10) sta imeli tudi spremenljivki AT ($r = 0,43$; $p = 0,01$) in AOSL ($r = 0,52$; $p = 0,00$). Izrazitejših vplivov na uspešnost izmed ostalih morfoloških mer (APKOLL, APSSL, AKGS in AKGT) pri Gen2 ni bilo.

Analiza povezav po posameznih spremenljivkah (horizontalno) kaže, da je število statistično značilnih povezav posameznih spremenljivk morfologije v pri Gen1 bilo večje (4) kot pri Gen2 (3). Ugotovljeno je bilo, da sta spremenljivki AT in AV v obeh generacijah v največji meri statistično značilno vplivali na uspešnost mladih tekmovalcev. Glede na rezultate spremenljivke APKOLL in APSSL lahko rečemo, da sta ti imeli statistično značilen vpliv na uspe-

Tabela 3

Povezanost sklopov motoričnih dimenzij višjih nivojev MPU (2. in 3. nivo) s kriterijsko spremenljivko

MPU – MOTORIKA		Gen1 2001/02	Gen2 2009/10
OSMOT*** (2. nivo MPU)	R	0,89	0,81*
	p	0,13	0,01*
	R2adj.	0,43	0,46
SPMOT*** (2. nivo MPU)	R	0,44	0,73*
	p	0,41	0,00**
	R2adj.	0,01	0,48
MOT*** (3. nivo MPU)	R	0,98*	0,90*
	p	0,04*	0,00**
	R2adj.	0,82	0,64

Legenda: MPU – model potencialne uspešnosti, Gen1 – generacije 1 (2001/02), Gen2 – generacija 2 (2009/10), R – koeficient multiple korelacije, p – statistična značilnost povezav med izbranim sklopom spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko, * – statistično značilna povezanost na nivoju 5-odstotnega tveganja, ** – statistično značilna povezanost na nivoju 1-odstotnega tveganja, R2adj. – popravljeni kvadrat multiple korelacije, *** Šifre in imena sklopov spremenljivk so pojasnjene v Sliki 1.

šnost le v prvi generaciji ($r = 0,46$; $r = 0,51$), kasneje pa ne več. Skozi obdobje desetih let se je povezanost med kriterijem in spremenljivko AOSL povečevala in je v Gen 2 tudi statistično značilna (Gen2; $r = 0,52$), medtem ko spremenljivki AKGS in AKGT v nobeni od generacij nista bili statistično značilno povezani s kriterijem.

Navedene ugotovitve dajejo vedeti, da je vpliv AT in AV za uspešnost mladih tekmovalcev v alpskem smučanju nesporno pomemben. Poleg teh se je v Gen2 kot statistično značilno povezana s kriterijem pokazala tudi spremenljivka AOSL (Gen2; $r = 0,52$), ostale spremenljivke morfologije pa s kriterijsko spremenljivko niso pomembneje povezane. Razloge za to, da je v Gen2 z uspehom značilno povezanih manj spremenljivk, lahko iščemo tudi v izboljšanju kvalitete kondicijske vadbe in s tem osredotočenost na razvoj motoričnih sposobnosti, ki skladno z dobljenimi rezultati vplivajo na uspešnost na tekmovanjih. Seveda bi si želeli, da je razlog manjšemu vplivu dimenzij morfologije v Gen2 tudi kompenzacija z napredkom mladih tekmovalcev v tehniki smučanja. Slednje potrjujejo tudi rezultati zadnje večje raziskave, ki potrjuje povezanost dimenzij tehničnega znanja mladih tekmovalcev v alpskem smučanju z uspešnostjo na tekmovanjih (Puhalj, 2018).

Povezanost hierarhično višjih nivojev (2. in 3. nivo) MPU področja motorike in morfologije s kriterijsko spremenljivko

Izračun povezav sklopov spremenljivk 2. nivoja MPU (Tabela 3) potrjuje, da v Gen1 med sklopi spremenljivk motorike OSMOT in SPMOT in kriterijsko spremenljivko ni statistično značilnih povezav. Vpliv sklopa OSMOT na uspešnost je pri Gen1 sicer visok, vendar ne tudi statistično značilen. Pri Gen2 pa je bil za doseganje višjih uvrstitev na tekmovanjih za Pokal Argeta (2009/10) na nivoju 1% tveganja statistično značilno pomemben tako sklop OSMOT ($R = 0,81$, $p = 0,01$) kot tudi sklop SPMOT ($R = 0,73$, $p = 0,00$).

Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da smo z izračunom koeficientov multiple korelacije (R) potrdili in hierarhično nadgradili ugotovitve izračunov na 1. nivoju MPU (Tabela 1). Potrditev tega so zlasti izračunani statistično značilni koeficienti povezanosti obeh sklopov spremenljivk (SMOT in SPMOT) v Gen2. Implementacija novega sistema treninga je v obdobju od 2001 do 2010 poleg OSMOT imela za posledico

Tabela 4

Povezanost sklopov morfoloških spremenljivk MPU (2. in 3. nivo) s kriterijsko spremenljivko

MPU – MORFOLOGIJA		Gen1 2001/02	Gen2 2009/10
MASA*** (2. nivo MPU)	R	0,48*	0,43*
	p	0,02*	0,01**
	R ² _{adj.}	0,19	0,16
EKSGEOR*** (2. nivo MPU)	R	0,58	0,64*
	p	0,12	0,00**
	R ² _{adj.}	0,18	0,33
INTGEOR*** (2. nivo MPU)	R	0,27	0,04
	p	0,49	0,97
	R ² _{adj.}	-0,02	-0,06
MORF*** (3. nivo MPU)	R	0,68	0,70*
	p	0,18	0,00
	R ² _{adj.}	0,19	0,36

Legenda: MPU – model potencialne uspešnosti, Gen1 – generacije 1 (2001/02), Gen2 – generacija 2 (2009/10), R – koeficient multiple korelacije, p – statistična značilnost povezanosti med izbranim sklopom spremenljivk morfologije s kriterijsko spremenljivko, * – statistično značilna povezanost na nivoju 5-odstotnega tveganja, ** – statistično značilna povezanost na nivoju 1-odstotnega tveganja, R_{adj.} – popravljeni kvadrat multiple korelacije, *** Šifre in imena sklopov spremenljivk so pojasnjene v Sliki 1.

dico tudi statistično značilno povezanost SPMOT s kriterijem. Prve zato, ker predstavljajo pokazatelje splošnega motoričnega potenciala posameznika, druge pa zato, ker predstavljajo nenadomestljivo nadgradnjo baze motoričnih informacij v določenem športu (Reid idr., 1997).

Rezultati povezanosti celotnega sklopa motorike (3. nivo) s kriterijsko spremenljivko potrjujejo ugotovitve na 1. in 2. nivoju motoričnih spremenljivk MPU (Tabela 3). Izračun koeficienta multiple korelacije je visoko in statistično značilno s kriterijsko spremenljivko povezan pri Gen1 in Gen2 (MOT 2001/02: $R = 0,98$, $p = 0,04$ in MOT 2009/10: $R = 0,90$, $p = 0,00$). Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da smo z izračunom koeficienta multiple korelacije (R) potrdili visoko in statistično značilno povezanost celotnega sklopa spremenljivk motorike (MOT) s tekmovalno uspešnostjo mlajših kategorij v alpskem smučanju.

Izračun rezultatov povezanosti treh sklopov spremenljivk morfologije (MASA, INTGEOR in EKSGEOR) s kriterijsko spremenljivko v Tabeli 4 kaže, da je v Gen1 z uspešnostjo statistično značilno povezana samo spremenljivka AT, ki v MPU (2. nivo) samostojno tvori sklop MASA. Pri isti spremenljivki je izračun povezanosti že na 3. nivoju MPU (Tabela 2) bil statistično zna-

čilen ($r = 0,48$; $p = 0,02$). Druga dva sklopa spremenljivk sta pri Gen1 z uspešnostjo na tekmovanjih povezana slabše in statistično neznačilno (EKSGEOR; $R = 0,58$, $p = 0,12$ in INTGEOR; $R = 0,27$, $p = 0,49$). Na uspešnost na tekmovanjih za Pokal Hervis (2001/02) ni statistično značilno vplivala niti skupna povezanost sklopov spremenljivk EKSGEOR (AT, APKOLL, APSSL in AOSL), niti sklopov spremenljivk INTGEOR (AKGS in AKGT). V Gen2 sta s kriterijsko spremenljivko statistično značilno povezana dva sklopa morfologije MPU (2. nivo). Prvi je sklop MASA (Gen2: $R = 0,43$, $p = 0,01$), drugi pa je sklop spremenljivk EKSGEOR (Gen2: $R = 0,64$, $p = 0,00$). Na uspešnost na tekmovanjih so tako v Gen1 kot tudi v Gen2 boljše rezultate dosegali telesno težji (MASA) in višji tekmovalci AV z močnimi nogami, ki so odsev izražene spremenljivke APKOLL, APSSL in AOSL. Koeficient multiple korelacije je pri Gen2 dosegel najvišjo vrednost ($R = 0,64$), ko je bila povezanost INTGEOR s kriterijsko spremenljivko od vseh let najnižja ($R = 0,04$).

Tudi na 2. nivoju MPU je bilo število statistično značilnih povezav sklopov spremenljivk morfologije v Gen2 precej večje kot v Gen1. Ugotoviti je bilo mogoče, da sta tudi na tem nivoju sklopa spremenljivk MASA in EKSGEOR tako v Gen1 kot v Gen2 v največji meri in statistično značilno vplivala na uspešnost mladih tekmovalcev.

Pri Gen2 je izračunana tudi najvišja vrednost popravljenega kvadrata multiple korelacije ($R_{2adj} = 0,36$), kar pomeni, da smo v omenjeni sezoni z modelom morfoloških spremenljivk pojasnili največji del variance kriterijske spremenljivke (tekmovalna uspešnost). Najpomembnejša ugotovitev tega dela raziskave je, da smo z izračunom koeficientov multiple korelacije (R) potrdili in nadgradili ugotovitve izračunov na 3. nivoju MPU (MORF 2009/10: $R = 0,70$, $p = 0,00$). Med tremi sklopi morfoloških spremenljivk sta na doseganje dobrih rezultatov Gen1 in Gen2 na tekmovalnih statistično značilno vplivala sklopa spremenljivk MASA in EKSGEOR, ne pa tudi INTGEOR. Trditvam, da je v otroškem tekmovalnem smučanju (ob vseh ostalih pomembnih dejavnikih) pomembna konstitucija, lahko torej dodamo še to, da so ob ustrezno izraženi telesni teži in telesni višini za premagovanje smučarskih naporov vendarle pomembne dimenzije, ki sestavljajo sklop EKSGEOR. Vzorec je obsegal dvoletno starostno obdobje, v katerem je prirast telesne teže (AT) in višine (AV) lahko najbolj izraziti. Naj na tem mestu še poudarimo, da obe generaciji merjencev sestavljajo tekmovalci stari 13 in 14 let (Gen1; rojeni 1987 in 1988; Gen2; rojeni 1996 in 1997). Zaradi daljšega staža se v procesu treninga kaže individualni napredek v tehničnem znanju, tekmovalni zmogljivosti in drugih vidikih uspešnosti v športu. Z zviševanjem starosti pa se tudi znotraj posamezne generacije pri merjenjih logično povečujeta tako telesna teža in kot višina merjencev. Zato lahko govorimo tudi o neposrednem vplivu obeh morfoloških spremenljivk na motorični potencial posameznika, posredno s tem pa tudi na celoten MPU. Kljub dejstvu da je z uspešnostjo v Gen1 bilo z uspešnostjo statistično značilno povezanih več spremenljivk kot v Gen2 (Tabela 2), se je pri izračunu povezanosti sklopov morfoloških spremenljivk na višjih nivojih pokazalo, da je v obravnavani starostni kategoriji morfološki status posameznika za doseganje dobrih rezultatov v alpskem smučanju vendarle ključnega pomena.

Pri izračunu multiplih korelacijskih koeficientov nikakor ne gre zanemariti različne velikosti obeh zajetih vzorcev merjencev. To bil lahko pri manjšem vzorcu (Gen1) imelo za posledico manjšo značilnost multiplih korelacijskih koeficientov. Iz Tabel 3 in 4 je tudi razvidno, da se količina prostora pojasnjene variance kriterijske spremenljivke med obema generacijama ne razlikuje bistveno, razen pri spremenljivkah specialne

motorike (Tabela 3). Prav v tem primeru pa verjetno gre za pozitivne posledice uvedbe novega koncepta vadbe mladih smučarjev v okviru Nacionalnega programa tekmovalnega alpskega smučanja (SZS, 2014).

Statistično značilno povezanost spremenljivk morfolologije in motorike in tudi njihovih hierarhičnih sklopov s tekmovalno uspešnostjo mladih športnikov so potrdili mnogi avtorji raziskav (Jošt, Pustovrh in Ulaga, 1998; Dolenc, 1996; Lešnik, 1996). Leta 1997 so ameriški znanstveniki izračunali višji delež pojasnjene variance pri izračunu povezanosti sklopov v primerjavi s povezanostjo posameznih morfoloških in motoričnih spremenljivk z uspešnostjo v alpskem smučanju. Dobljeni rezultati se imeli tudi višjo prediktivno vrednost v primerjavi s podobnimi študijami narejenimi na plavalcih in hitrostnih drsalcih (Klika in Malina, 1997). Zadnja obsežnejša raziskava je obravnavala dinamiko sprememb morfološkega in motoričnega statusa selekcionirane populacije mladih alpskih smučarjev od leta 2001 do 2010. V vzorec merjencev je bilo vključenih skupno 163 mladih alpskih smučarjev, ki so glede na starostno obdobje (13 in 14 let) predstavljali pet generacij tekmovalne kategorije starejših dečkov v alpskem smučanju. Formiran je bil model potencialne uspešnosti, ki sta ga skozi celotno obravnavano obdobje sestavljala sklopa sedmih morfoloških in sedemnajstih motoričnih spremenljivk (Bandalo, 2016).

Osnova predstavljenih raziskav so motorične sposobnosti kot najpomembnejši potencial za uspešnost v športu. Ugotovitve študij dokazujejo, da športnik brez ustreznega motoričnega statusa v smučanju in tudi drugih športih za uspeh nima možnosti. Podoben je bil tudi cilj te raziskave le, da gre v našem primeru za longitudinalno študijo in preizkus istega modela na dveh generacijah iste starosti v razmaku 10 let. Pri formiranju prvih modelov uspešnosti (Žvan, Lešnik in Dolenc, 1995; Lešnik, 1996; Dolenc, 1996) je bil glavni cilj ugotoviti, ali je model bil postavljen v pravi smeri in kaj bo potrdila prihodnost. V našem primeru je bilo v razmaku desetih let potrjeno, da je bil program dela ustrezno načrtovan, najpomembnejše pa je, da so to potrdili tudi učinki treninga.

■ Zaključek

Slovenija ima sistematično dodelan in znanstveno potrjen model uspešnosti mlajših kategorij v alpskem smučanju. Šte-

valo spremenljivk, ki so imele pomemben vpliv na tekmovalno uspešnost, se je z našimi rezultati več kot podvojilo, kar pomeni, da je imelo uvajanje sistematičnega načina dela pri pripravi mladih tekmovalcev svoj učinek tako v doseženih rezultatih na tekmovalnih kot tudi v vsaj določenih sposobnostih boljše pripravljenosti otrok. Slednje smo v raziskavi potrdili tudi s potrditvijo statistično značilnih povezav proučevanih nivojev MPU s tekmovalno uspešnostjo. Dobljeni rezultati torej potrjujejo ustreznost baterije izbranih testov, s katerimi vsako leto spremljamo morfološki in motorični razvoj mladih tekmovalcev v alpskem smučanju.

Trening mora biti načrtovan celostno, pri tem pa moramo vedeti, kaj na uspešnost vpliva bolj in kaj manj. Športnik se tako v pogledu informacijske kot energetske komponente neprestano razvija, pri tem pa mora trening alpskih smučarjev zajemati tudi osvajanje vedno novih motoričnih informacij in reševanje motoričnih problemov v atipičnih pogojih (Spitzenfeil idr., 2005).

Na podlagi ugotovitev povezanosti vpliva motoričnih spremenljivk na tekmovalno uspešnost se postavlja vprašanje, do katerega nivoja je treba razviti motorične sposobnosti, ki ob upoštevanju zakonitosti vseh možnih vidikov razvoja mladega športnika v največji meri vplivajo na njegovo tekmovalno uspešnost. Glede na izračunane rezultate, pa tudi izkušnje iz prakse, bo pripravo mladih smučarjev v bodoče potrebno v večji meri usmerjati v nadgradnjo motoričnih stereotipov in sposobnost hitrega učenja novih gibalnih programov (Puhalj, 2018). Eden večjih problemov današnjega časa je, da so cilji trenažnega procesa že pri najmlajših tekmovalcih postavljeni previsoko. Vse to znižuje kvaliteto treninga, najpogostejše posledice tega pa so lahko poškodbe, slabše tehnike in taktika smučanja, odnos do treningov in tekmovalj in mnogi drugi negativni pokazatelji procesa vadbe (Gallahue in Ozmun, 2006).

Na podlagi dolgoletnih prizadevanj so danes razmišljanja trenerjev usmerjena predvsem v izboljšanje dimenzij, ki med smučanjem na progi omogočajo hitro in učinkovito reševanje motoričnih problemov. Upoštevanje razvojnih sprememb v obdobju po 12. letu starosti je pri organizaciji in vodenju procesa treninga ključnega pomena. Zavedati se je potrebno, da rast miškulature ne dohaja pospešene rasti skeleta, kar se kaže v neusklojenem gibanju

(Bar-Or, 1996; Hauspie, Cameron, in Molinari, 2004; Malina in Bouchard, 1997). Posledice tega se kažejo predvsem v zmanjšani sposobnosti za regulacijo gibanja (informacijska komponenta), pomembno vlogo pa imajo predvsem dimenzije osnovne motorike (Armstrong, 1997; Pistotnik, 2015). Te še posebej v obravnavani starostni kategoriji predstavljajo najširši potrebni del motoričnih sposobnosti, ki pomenijo osnovo za napredovanje v vrhunskega tekmovalca.

Čeprav je leta 2001 pri Gen1 bilo s tekmovalno uspešnostjo povezanih manj kot 1/3 vseh spremenljivk, je iz dobljenih rezultatov (Tabela 1) razvidno, da so na uspešnost obeh generacij (Gen1 in Gen2) v največji meri vplivale spremenljivke, ki sodijo v energetske komponente gibanja (MMENS3SM, MSKOK10...), pa tudi koordinacije (SKI9). Pri tem ne moremo mimo dejstva, da imajo s kriterijsko spremenljivko večjo stopnjo povezanosti »sorodne« spremenljivke, ki so tudi v visoki medsebojni korelaciji. Gre predvsem za spremenljivke različnih pojavnih oblik moči (MMENS3SM, MMENS3DM, MSKOK10, MZGIBE), hitrosti (MMENS20, MMENS20L) in specialne koordinacije (MKHRVIS, SKI9). Ravno spremenljivke z visokimi koeficienti prirojenosti, ki so hkrati visoko povezane s kriterijsko spremenljivko, bodo tudi v bodoče pomemben kriterij pri iskanju talentov in selekcioniranju mladih tekmovalcev v alpskem smučanju (Žvan in Lešnik, 2000; Lešnik, 2017).

Pomembna ugotovitev rezultatov te raziskave je tudi, da se je v obdobju od 2001 do 2010 zelo povečal vpliv spremenljivk specialnih motoričnih dimenzij (SPMOT) na uspešnost v alpskem smučanju pri mlajših kategorijah (Tabela 1 in 3). To pomeni, da je znanstveno utemeljena postavitev modela uspešnosti iz leta 1996 ter posledična uvedba raznovrstne in specifične vadbe s posebnim poudarkom na osvajanju novih motoričnih stereotipov in vadbi v atipičnih okoliščinah vendarle dobila svojo potrditev tudi v praksi. Nič manj pomembna ni tudi ugotovitev, da je v Gen2 bilo z uspešnostjo na tekmovanjih povezanih manj spremenljivk morfološke kot v Gen1. Prav v času našega eksperimenta (2000 do 2010) je vadba elementov tehnike smučanja v procesu treninga dobivala vse pomembnejše mesto. Zato lahko sklepamo, da je prav to posledično imelo pozitivne učinke na obvladanje tehnike smučanja mladih tekmovalcev. Slednje je lahko pomenilo vsaj delen razlog za zmanjšanje števila

statistično značilnih povezav posameznih morfoloških spremenljivk z uspešnostjo na tekmovanjih (Tabela 2).

Kljub dokazanim visokim vplivom dimenzij MPU na uspešnost mladih tekmovalcev je še vedno treba upoštevati tudi mnoge druge dejavnike, ki imajo različne vplive na tekmovalno uspešnost mladega športnika (Petrović, Šmitek, in Žvan, 1984). Skladno s tem seveda nikakor ne gre zanemariti npr. vloge psiholoških dejavnikov, med katerimi pri alpskih smučarjih te starostne kategorije še posebej izstopajo sposobnost koncentracije, tekmovalna motivacija (Tušak, 2003) in potreba po nenehnem medsebojnem primerjanju. Uvedba novega programa telesne priprave mlajših kategorij v alpskem smučanju je svojo najpomembnejšo potrditev dobila z uspehi na največjih mednarodnih otroških tekmovanjih. Po letu 1990, ko je Slovenija na najprestižnejšem otroškem mednarodnem tekmovanju "Trofeo Topolino" zmagala v slalomu in veleslalomu, je do prve naslednje zmage na istem tekmovanju trajalo kar 15 let. Po zmagi Ilke Štuhec leta 2005 se slovenski predstavniki iz tega tekmovanja redno vračajo z najvišjimi uvrstitvami. Prav slednje pa je bil tudi osnovni cilj vseh naših prizadevanj.

Literatura

1. Armstrong, N. in Wellman, J. (1997). *Young people and physical activity*. Oxford: Oxford University Press.
2. Bandalo, M. (2016). *Dinamika sprememb morfoloških in motoričnih dimenzij mladih tekmovalcev v alpskem smučanju v obdobju od leta 2001 do 2010*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za šport.
3. Bandalo M. in Lešnik, B. (2011). The connection between selected anthropometric and motor variables and the competitive success of young competitors in alpine skiing. *Kinesiology Slovenica*, 17(3), 16–31.
4. Bandalo, M., Žvan, M. in Lešnik, B. (2010). The development and use of model of successfulness for young categories in alpine skiing. V: Kovač, M., Jurak, G. in Starc, G. (Ur.), *Proceedings book of The fifth international congress of Youth in sport*. (str. 141–155), Ljubljana: Faculty of sport.
5. Balyi, I. (2001). Sport system building and long-term athlete development in Canada. The situations and solutions. *Coaches report*, 8(1), 25–28.
6. Bar-Or, O. (1996). *The child and adolescent athlete*. Oxford: Blackwell science.
7. Berk, L. E. (1997). *Child development*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
8. Bosco, C. (1997). Evaluation and planning conditioning training for alpine skiers. V: Müller, E., H. Schwameder, Kornexl, E. in Raschner, C. (Ur.), *Proceedings book of The first international Congress on Skiing and Science* (pp. 229–250), Salzburg: Austrian Association of Sports Sciences and University of Salzburg.
9. Bompa, T. O. in Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (fifth edition). Champaign (IL): Human Kinetics.
10. Dekleva, J. (2002). *V službi smučanja [In the service of skiing]*. Maribor: TOVO Trade d.o.o.
11. Dolenc, M. (1996). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših deklic v alpskem smučanju*. Magistrsko delo. Ljubljana: Fakulteta za šport.
12. Emeterio, C. A. in Gonzales-Badillo, J. J. (2010). The Physical and Anthropometric Profiles of Adolescent Alpine Skiers and Their Relationship with Sporting Rank. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 1007–1012.
13. Gallahue, D. L. in Ozmun, J. C. (2006). *Understanding motor development (sixth edition)*. New York: The McGraw-Hill Companies.
14. Geissler, U., Waibel, K., Maier, W., Scherr, J. in Wolfarth, B. (2012). Influencing factors on alpine skiing performance. In: Müller, E., Lindinger, S. in Stöggel, T. (Ur.), *Science and Skiing V* (str. 173–182), Maidenhead: Meyer & Meyer Sport.
15. Gorski, T., Rosser, T. in Hoppeler, H. (2014). An Anthropometric and Physical Profile of Young Swiss Alpine Skiers Between 2004 and 2011. *International journal of sports physiology and performance*, 9(1), 108–116.
16. Hauspie, R. C., Cameron, N. in Molinari, L. (2004). *Methods in human growth research*. Cambridge: Cambridge university press.
17. Jošt, B., Pustovrh, J. in Ulaga, M. (1998). The follow-up of the development of a competitive and potentially successful performance of a top sportsman with the aid of the sport-expert system. *Kinesiology*, 30(2), 17–22.
18. Kapidžić, A., Ismaili, H. in Bećirović, E. (2010). Basic motor abilities: Predictive value of the situational test results in 12-14 years old soccer players. *Serbian Journal of Sports Science*, 4(2), 61–67.
19. Klika, R. in Malina, R. (1997). Predicting skiing performance in 14 – 18 year old competitive alpine skiers. V: Müller, E., H. Schwameder, Kornexl, E. in Raschner, C. (Ur.), *Proceedings book of The first international Congress on Skiing and Science* (str. 272–285), Salzburg: Austrian Association of Sports Sciences and University of Salzburg.
20. Leskošek, B., Bohanec, M. in Rajkovič, V. (2002). The use of expert methods in the orientation of children into different sports. *Acta Universitatis Carolinae, Kinanthropologica*, 38(2), 33–44.

21. Lešnik, B. (1996). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših dečkov v alpskem smučanju*. Magistrsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
22. Lešnik, B. (2017). Correlation of motor dimensions of two generations of young athletes in alpine skiing from 2001 to 2010. *Facta Universitatis. Series, Physical education and sport*, 15(2), 341–351.
23. Lešnik, B. in Bandalo, M. (2009). The connection of basic and special motor abilities with competitive successfulness of young boys in alpine skiing. V *Proceedings book of The First International Symposium Sport, tourism and health*, (str. 69–77). Bihač: Pedagoški fakultet Bihač.
24. Malina, R. M. in Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation and Physical activity (second edition)*. Champaign (IL): Human Kinetics.
25. Mildner, E., Barth, M., Ehn, G., Kriebner, R., Staudacher, A. in Raschner, C. (2012). Relationship between physical fitness, ski technique and racing results of young alpine ski racers. V: Müller, E., Lindinger, S. in Stöggl, T. (Ur.), *Science and Skiing V* (str. 282–290), Maidenhead: Meyer & Meyer Sport.
26. Müller L., Müller E., Kornel E. in Raschner C. (2015). The relationship between physical motor skills, gender and relative age effects in young Austrian alpine ski racers. *International Journal Sport Science and Coaching*, 10(1), 69–85.
27. Mujanović, E. in Krsmanović, R. (2008). Predictive value of motor abilities on the result in criteria variable ski short turns. *Sport Scientific and Practical Aspects*, 5(1,2), 61–65.
28. Neumayr, G., Hoertnagl, H., Pfister, R., Koller, A., Eibl, G. in Raas, E. (2003). Physical and physiological factors associated with success in professional alpine skiing. V *Medicine and science in sports and exercise* (str. 571–575). Salzburg: Institute for Sport Sciences, University of Salzburg.
29. Petrovič, K., Šmitek, J. in Žvan, M. (1984). *Pot do uspeha*. Ljubljana, Mladinska knjiga.
30. Pistotnik, B. (2015). *Osnove gibanja v športu: osnove gibalne izobrazbe*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
31. Puhalič, S. (2018). *Vrednotenje uspešnosti tekmovalnega alpskega smučanja v obdobju poznega otroštva in adolescence*. Doktorska disertacija. Izola: Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.
32. Reid, R., Johnson, S., Kipp, R., Albert, R. in White, A. (1997). Validity of sports – specific field tests for elite and developing alpine ski racers. V: Müller, E., H. Schwameder, Kornel, E. in Raschner, C. (Ur.), *Proceedings book of The first international Congress on Skiing and Science* (str. 285–297), Salzburg: Austrian Association of Sports Sciences and University of Salzburg.
33. SZS - Smučarska zveza Slovenije (2010a): Tekmovanja v alpskem smučanju. Pridobljeno 30. Junija 2018 s spletne strani <http://www.sloski.si/resources/files/pdf/alpsko-smucanje/10-11/slo/alp-sdipok.htm>
34. SZS - Smučarska zveza Slovenije (2010b): Pokal Argeta 2009/10. Pridobljeno 30. Junija 2018 s spletne strani <http://www.sloski.si/resources/files/pdf/alpsko-smucanje/09-10/slo/sdipok.htm>
35. SZS - Smučarska zveza Slovenije (2014): Nacionalni program tekmovalnega alpskega smučanja. Pridobljeno 30. junija 2018 s spletne strani <http://www.sloski.si/alpsko-smucanje/nacionalni-program-tekmovalnega-smucanja-2016/2025>
36. Spitzenpfeil, P., Niessen, M., Rienacker N. in Hartmann, U. (2005). Evaluation of a specific training device in alpine skiing. V: Müller, E., Bacharach, D., Klika, R., Lindinger, S. in Schwameder, H. (Ur.), *Proceedings book of The third international Congress on Skiing and Science*, (str. 204–216). Aspen: St. Cloud State University.
37. Stepinski, M., Zwierko, T., Florkiewicz, B. in Debicka, J. (2003). The level of chosen motor abilities of 13 years old soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 9(9), 99–109.
38. Tušak, M. (2003). *Strategies of motivation in sport*. Ljubljana: Faculty of sport.
39. Žvan, M., Lešnik, B. in Dolenc, M. (1995). Evaluation of potential competition performance of young competitors in alpine skiing. V: Kapus, V. in Jošt, B. (Ur.), *A computer-supported system for initial selection and advising of children in selecting sports and evaluation of the performance model in individual sports on the basis of expert modelling*, (str. 211–295). Ljubljana: Fakulteta za šport.
40. Žvan, M. in Lešnik, B. (2000). Correlation of Some Variables of Explosive Power and Competitive Successfulness of Boys in Alpine Skiing. *Kinesiology*, 32(1), 40–46.
41. Žun, A. (2017). *Analiza rezultatov v slovenskem alpskem smučanju med letoma 1974 in 2017*. Diplomsko naloga. Ljubljana: Fakulteta za šport.

izr. prof. dr. Blaž Lešnik
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,
Gortanova ul. 22, Ljubljana