

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

**POVEZANOST SPOSOBNOSTI
RAVNOTEŽJA Z USPEŠNOSTJO
MLAJŠIH KATEGORIJ V ALPSKEM
SMUČANJU**

ŽIGA LAH

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

Športna vzgoja

**POVEZANOST SPOSOBNOSTI RAVNOTEŽJA Z
USPEŠNOSTJO MLAJŠIH KATEGORIJ V ALPSKEM
SMUČANJU**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

doc. dr. Blaž Lešnik

SOMENTOR:

izr. prof. dr. Matej Supej

RECENZENT:

prof. dr. Milan Žvan

Avtor dela:

Žiga Lah

Ljubljana, 2014

Ključne besede: *alpsko smučanje, mladi tekmovalci, sposobnost ravnotežja*

Povezanost sposobnosti ravnotežja z uspešnostjo mlajših kategorij v alpskem smučanju

Žiga Lah

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2014

Športna vzgoja, Alpsko smučanje

POVZETEK

Z raziskavo smo ugotavljali povezanost motoričnih spremenljivk ravnotežja z uspešnostjo mlajših kategorij v alpskem smučanju. Vzorec merjencev so predstavljale štiri tekmovalne kategorije starosti 12 in 13 let (U-14; mlajši dečki, mlajše deklice) ter 14 in 15 let (U-16; starejši dečki, starejše deklice). Vzorec merjencev je bil zajet v okviru meritev motoričnih spremenljivk na Fakulteti za šport (oktober 2013). Kriterijsko spremenljivko je predstavljala uspešnost posameznih tekmovalnih kategorij na uradnih tekmovanjih Pokala Rauch Smučarske zveze Slovenije v sezoni 2013/14. Ravnotežje je nesporno pomemben del procesa transformacije mladih tekmovalcev v alpskem smučanju, zato nas je zanimalo ali le-to kot motorična sposobnost pomembno vpliva na doseganje rezultatov na otroških tekmovanjih. Ugotovitve raziskave kažejo, da je stopnja povezanosti spremenljivk ravnotežja s tekmovalno uspešnostjo našega vzorca v Pokalu Rauch 2013/14 bila v vseh štirih tekmovalnih kategorijah neznatna ali celo ničelna. Razlogi za to so v dejstvu, da v obdobju mladostništva lahko na tekmovalni rezultat kot tudi na rezultate meritev vpliva mnogo različnih dejavnikov. Prav slednje se kaže v praksi, ko otroških tekmovanjih v ospredje pogosto prihajajo predvsem telesno težji tekmovalci in tekmovalke. Iz tega sledi, da sposobnost ravnotežja kot motorične sposobnosti pri otrocih ni ključna za uspeh na tekmovanjih in se očitno lahko uspešno kompenzira z ostalimi pomembnejšimi dejavniki uspešnosti v otroškem alpskem smučanju.

Key words: alpine skiing, youth competitors, balance ability

Connection between balance ability and performance of younger categories in alpine skiing

Žiga Lah

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2014

Sports Education, Alpine skiing

SUMMARY

Through this research we established the connection between the dimensions of balance with the success within the younger categories of alpine skiing. The sample of the subjects being tested were represented by four competitive categories of children aged 12 and 13 (U-14; younger boys, younger girls) plus children aged 14 and 15 (U-16; older boys, older girls). The pattern of the tested subjects was captured in the frame of measuring motor variables at the faculty of sports (October 2013). The criterial variability was represented by the successfulness of separate competitive categories in the official Rauch Cup competitions of the Slovene Ski Association during the season 2013 / 2014. Balance is indisputably an important part of the transformation process in young competitors of alpine skiing. Due to this reason we were interested if only this motor skill decisively influences the success rate at children's competitions. The research findings show that the connection between the balance variabilities and competitive success of our sample in the Rauch Cup 2013/2014 in all four competitive categories was unnoticeable or there was no connection at all. The reasons for this lie in the fact that many various factors can influence the competition results as also the measurement results. The measurement results are shown in practice where often mostly physically heavier competitors come in the foreground in children's competitions. From this we can conclude that the ability of balance as a motor skill is not the key to success in children's competitions, in addition it is obvious that it can be successfully compensated with other more important factors for success in children's alpine skiing.

KAZALO

1. UVOD	7
1.1. Gibalne sposobnosti v alpskem smučanju	7
1.2. Tekmovalne oblike alpskega smučanja	8
1.3. Sposobnost ravnotežja	8
1.4. Merski postopki za ugotavljanje ravnotežja	10
1.5. Vadba ravnotežja	11
1.6. Ravnotežje pri alpskih smučarjih	12
1.7. Kaj so pokazale dosedanje raziskave?	13
1.8. Cilj in hipoteza.....	14
2. METODE DELA	15
2.1. Preizkušanci.....	15
2.2. Pripomočki in testi.....	15
2.3. Postopek.....	17
3. REZULTATI IN RAZPRAVA.....	20
3.1. Osnovna statistika.....	20
3.2. Povezanost med testi ravnotežja in uspehom v Rauch pokalu	22
4. SKLEP	25
5. VIRI	27

1. UVOD

1.1. Gibalne sposobnosti v alpskem smučanju

V alpskem smučanju je med gibalnimi sposobnostmi rekreativnega alpskega smučarja in tekmovalca velika razlika. V veliki meri je sicer gibalna sposobnost pogojena, vendar jo lahko razvijemo in izboljšamo z različnimi procesi vadbe. Vadbeni proces mora biti primeren glede na to, kaj želimo z njim doseči. Da ga lažje organiziramo, moramo vedeti, katere gibalne sposobnosti želimo razvijati in v kolikšni meri. Motorične sposobnosti razdelimo na dva sklopa. Prvi sklop so gibalne sposobnosti, ki tvorijo energetske komponente gibanja. Sem spadata moč, ki je sposobnost izkoriščanja sile mišice proti zunanjim odporom, in hitrost kot sposobnost izvedbe giba ali gibanja v najkrajšem možnem času. Drugi sklop pa so gibalne sposobnosti, ki tvorijo informacijsko komponento gibanja. V tem sklopu lahko najdemo koordinacijo, gibljivost, preciznost in ravnotežje. Koordinacija je sposobnost učinkovitega oblikovanja in izvajanja kompleksnih gibalnih nalog v določenih časovnih, prostorskih in dinamičnih značilnostih gibanja; gibljivost je sposobnost izvedbe gibov z veliko amplitudo; preciznost je sposobnost za natančno določitev smeri in intenzivnosti gibanja ter ravnotežje, ki je gibalna sposobnost, – ki ji v diplomski nalogi posvečamo največ pozornosti in je sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih gibov, ki so potrebni za vračanje telesa v ravnotežni položaj (Lešnik in Žvan, 2007).

Struktura gibanja je v športu, kot je alpsko smučanje, zelo kompleksna. Učinkovitost v tekmovanju je odvisna od mnogih lastnosti in sposobnosti posameznika, rezultat pa je pogojen s kvaliteto pripravljenosti organizma na napore, ki so tipični za tako kompleksne športne panoge, kot je alpsko smučanje (Master, 1999, v Lešnik in Žvan, 2007).

Zaradi kompleksnosti alpskega smučanja je potrebno izmeriti posamezne gibalne sposobnosti in na podlagi meritev podatke preučiti. Vsaka gibalna sposobnost potrebuje kar veliko pozornosti, saj se na podlagi dobro preučenih podatkov lahko izdelava kvaliteten trening. Seveda pa je potrebno vedeti, kako posamezna gibalna sposobnost vpliva na tekmovalni rezultat. Na podlagi tega je mogoče določiti, v kolikšni meri se bomo v trenažnem procesu posvetili razvoju določene gibalne sposobnosti. V diplomski nalogi se bomo posvetili sposobnosti ravnotežja in poskušali ugotoviti, kako ta sposobnost vpliva na tekmovalni rezultat v mlajših kategorijah.

1.2. Tekmovalne oblike alpskega smučanja

Temeljna značilnost vseh tekmovalnih disciplin in tekmovalnih oblik alpskega smučanja je hitrost, ki se spreminja od discipline do discipline. Zaradi hitrosti se povečujejo tudi sile, ki nastajajo v zavoju in so prvi pogoj za spremembo vsake smeri gibanja. Zelo pomembno je, da znamo to silo izkoristiti čim bolj sebi v prid, kar pomeni bolj učinkovito smučanje. Najboljši tekmovalci znajo to mejo dvigniti do skrajnih zmožnosti. Zunanje sile ne smejo v nobenem trenutku premagati tekmovalca, saj to pomeni zdrs in posledično lahko vodi v padeč. V nacionalni šoli smučanja tekmovalne oblike predstavljajo pomembno stopnico tistim, ki stopajo na pot vrhunskega tekmovalnega smučanja. Glede na zahtevnost tekmovalnega smučanja so potrebni dobro predznanje, dobro razvite motorične sposobnosti in mnogo drugih dejavnikov. Vožnja v postavitvi zahteva pri izvedbi ustrezno pravočasnost in natančnost hitrega ritmičnega ter mehkega gibanja. Način smučanja med vratici je v prvi vrsti odvisen od terena, postavitve prog in kakovosti snega. Ne glede na razlike v uveljavljenih tekmovalnih disciplinah so za tekmovalni način vodenja zavojev značilni razklenjen položaj smučič, vodenje zavojev po robnikih, smučanje v nizki tekmovalni smučarski preži in čim krajša nastavitve robnikov, ki smučarju omogočajo dinamično, agresivno in predvsem hitro smučanje (Lešnik in Žvan, 2007).

1.3. Sposobnost ravnotežja

Pojem propriocepcija se nanaša na sposobnost zaznavanja položaja, drže in gibanja posameznih delov telesa v prostoru in času. Gre za kompleksno dodelovanje različnih senzoričnih sistemov, kot so kožni, mišični, kitni, sklepni receptorji, organ za vid in ravnotežni organ. Na podlagi teh se oblikujejo gibalni odgovori za vzdrževanje oziroma vzpostavljanje ravnotežja (Šarabon, 2007).

Ravnotežje je sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih gibov, ki so potrebni za vračanje telesa v ravnotežni položaj, kadar je ta porušen. Vložena sila, ki je za to potrebna, mora biti sorazmerna sili, ki izzove odklone telesa v stabilnem položaju, drugače se ravnotežni položaj poruši v nasprotno stran. Zaradi teh značilnosti bi lahko ravnotežje opredelili tudi kot sposobnost za natančno določitev smeri in intenzivnost kompenzacijskih gibov, s katerimi se ohranja ali vzpostavlja ravnotežni položaj telesa v prostoru (Pistolnik, 1999).

Obstajata dve pojavnici obliki ravnotežja: sposobnost ohranjanja ravnotežnega položaja in sposobnost vzpostavljanja ravnotežnega položaja. Sposobnost ohranjanja ravnotežnega položaja ali statično ravnotežje je sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih gibov, ki so sorazmerni z odkloni telesa od stabilne postavitve v statičnem ravnotežnem položaju.

Ohraniti ravnotežni položaj pomeni, da mora projekcija centra človekovega težišča padati v mejah podporne ploskve. Na človeka neprestano delujejo sile, ki rušijo ravnotežni položaj, zato se morajo nenehno oblikovati ustrezni korektivni gibalni programi. Te programi omogočajo, da se nihanje težišča nevtralizira, in preprečujejo izgubo ravnotežja. Sposobnost je pomembna, ko se oseba nahaja v nekem stabilnem položaju in nanjo delujejo različne sile, ki ta položaj rušijo, ali pa ko se izključijo posamezni receptorji, ki so pomembni za ohranjanje ravnotežja. Pri sposobnosti vzpostavljanja ravnotežnega položaja ali dinamičnem ravnotežju pa gre za čim hitrejšo postavitve v ravnotežni položaj po predhodnih motnjah receptorjev vestibularnega aparata. Osnovne informacije za izdelavo korektivnega programa pridobimo iz pomožnih receptorjev vida, sluha, tipa in napetosti mišic. Iz vestibularnega aparata namreč prihajajo napačne informacije. Tako se na podlagi sinteze informacij iz ostalih receptorjev zazna, kakšno je stanje. Nato se na podlagi teh informacij oblikujejo kompenzacijski programi gibov. Sposobnost je pomembna, kadar posameznik izvaja hitre spremembe smeri, kar je značilno za alpsko smučanje, ali pa zaustavitve po rotacijskih gibanjih pri športih, kot so športna gimnastika, umetnostno drsanje in ples (Pistotnik, 1999).

Dejavniki, ki pogojujejo ravnotežje (Pistotnik, 1999):

- Čutilo vida omogoča zaznavanje grobih odmikov telesa od stabilnega položaja, tako da se opre na orientacijske točke v prostoru. Če zapremo oči, izgubimo te točke in prave predstave o položaju lastnega telesa v prostoru, s tem pa je oteženo ohranjanje ravnotežnega položaja v prostoru.
- Čutilo sluha je manj pomembno od zaznave vida, vendar pa vseeno omogoča določene zaznave iz okolja, ki omogočajo lažje ohranjanje ravnotežnega položaja, kot na primer odboj zvoka od predmetov.
- Taktilni receptorji registrirajo spremembe pritiskov, ki se zaradi odklonov projekcije težišča pojavijo na tistih delih kože, ki so v stiku s podporno ploskvijo. Posredujejo predvsem podatke o sili pritiska na podlago in smeri odklonov težišča.
- Kinestetična čutila predstavljajo tetivni in mišični receptorji ter receptorji v okolici sklepov. Te so odgovorni za regulacijo mišičnega tonusa in s tem za regulacijo sile, ki je v kompenzacijskih programih potrebna za uravnavanje odklonov težišča od optimalnega položaja. Receptorji registrirajo spremembe napetosti v mišicah, kotne premike in pospeške v sklepih. Skrbijo za fina gibanja.
- Ravnotežni organ v srednjem ušesu, ki se imenuje vestibularni aparat je sestavljen iz treh polkrožnih semcirkularnih kanalov. Postavljeni so v treh tipičnih ravninah, in sicer v frontalni, sagitalni in horizontalni. V teh kanalih se nahajajo čutne dlačice oblite s tekočino, ki so tudi receptorji, ki ob premikih glave reagirajo na razburkanost

tekočine. To lahko izzove probleme z ravnotežjem, kadar se tekočina v kanalih premika. Tekočina v kanalih se prične premikati zaradi inercije ob hitrih zaustavitvah gibanja. Ravnotežni organ namreč skrbi za nemoteno premočrtno gibanje telesa, vzbujenost ali premikanje čutnih dlačic pa tako gibanje oteži, saj v center za ravnotežje v pogojih hitrih zaustavitev gibanj pošilja napačne informacije o stanju telesa, kar lahko povzroči težave z ravnotežjem.

- Center za ravnotežje v malih možganih vse informacije sprejme in na osnovi aferentne sinteze aktivira refleksne regulacijske mehanizme. Ti dajejo sorazmerne odgovore glede na odklone telesa v mejah podporne ploskve. Oblikujejo se ustrezni korektivni programi glede na smer in jakost odklona. Obdelava podatkov je sukcesivna, kar pomeni, da informacije stalno prihajajo in se sproti obdelujejo.

1.4. Merski postopki za ugotavljanje ravnotežja

Merske postopke delimo glede na laboratorijske meritve in motorične teste (Pistotnik, 1999):

- Laboratorijske meritve se izvajajo na tenziometrijskih ploščah, ki posredno beležijo odklone projekcije težišča na podporno ploskev. Registracija odklonov se vrši z merjenjem spremembe pritiskov na tenziometrijsko ploščo preko telesnih segmentov, ki so z njo v stiku. Plošča je povezana s sprejemnikom, ki je po navadi računalnik z monitorjem. Le-ta sprejme informacije o spremembah in jih obdela tako, da dobimo uporaben rezultat.
- Motorični testi ravnotežja se delijo na teste za ohranjanje ravnotežnega položaja in teste za vzpostavljanje ravnotežnega položaja. Običajno izvajanje testa je na zmanjšani podporni ploskvi, kot so na primer stoja na eni nogi in stoja na gredici ali ravnotežni deski. Pri ohranjanju ravnotežnega položaja se pogosto izključi tudi čutilo vida, pri vzpostavljanju ravnotežnega položaja pa se izzovejo motnje v delovanju ravnotežnega organa. Rezultat v testih ohranjanja ravnotežnega položaja je čas vztrajanja v predpisanem ravnotežnem položaju v oteženih okoliščinah, za vzpostavljanje ravnotežnega položaja pa čas do umiritve.

Motorični testi ravnotežja imajo relativno slabo zanesljivost merjenja. Dogaja se, da dajejo posamezne ponovitve testa dokaj različne rezultate. To lahko ublažimo z večjim številom ponovitev gibalne naloge v testu, s čimer se zmanjša vpliv nesistematične napake merjenja na rezultat (Pistotnik, 1999).

1.5. Vadba ravnotežja

Osnovna načela pri vadbi ravnotežja in sklepne stabilizacije lahko primerjamo s tistimi, ki veljajo za druge gibalne sposobnosti. Za povečanje mora biti tovrstna vadba redna in konstantna. Pomembno je tudi, da upoštevamo načela postopnosti, ki pravijo, da naj vadba poteka od lažjemu k težjemu, od preprostega h kompleksnemu in od osvojenega k novemu. Kakovost neke izvedbe torej določa izbor uporabljenih vsebin in količin. Vaje je možno izvajati na mnogo različnih načinov, kar nam ustvarja pestrost v vadbi. Z modifikacijskimi vajami lahko vadbo otežimo ali pa jo olajšamo (Šarabon, 2007).

Ko določeno vajo obvladamo, jo je smiselno otežiti. To lahko storimo na več načinov (Šarabon, 2007):

- z izvedbo vaje na eni nogi,
- z izvedbo vaje z zaprtimi očmi, s čimer izključimo čutilo za vid,
- z izvedbo vaje s predhodno motnjo ravnotežnega organa
- z izvajanjem z dodatnimi nalogami, ki so lahko metanje ali lovljenje žoge ali z dodatno nalogo z drugo nogo,
- z zmanjšanjem podporne površine,
- z izvedbo z vključevanjem dodatne zunanje sile kot motnje partnerja – skoki na in iz deske ali pospeševanje in zaustavljanje na vozičku,
- z izvedbo z višanjem in nižanjem težišča telesa z izvajanjem počepov – borilna igra na deski, skoki iz deske na desko in
- z izvajanjem vaj za dva ali več sklepov hkrati, kot je posnemanje raznih vaj za moč kompleksne narave (mrtvi dvigi, polčepi ali pa zaposlimo roke)

Pri vadbi je smiselno upoštevati nekaj osnovnih napotkov (Šarabon, 2007):

- Vadba mora biti varna, zato upoštevamo, da amplituda ni tako pomembna, kot je pomembna hitrost premikanja sklepov. Vadba mora povzročati nenadne in nenehne spremembe sklepov z majhnimi amplitudami. Da zagotovimo varno in tekočo vadbo, v začetku dovolimo oporo z rokami, ki pa naj bo le začasna. Pri začetnikih hitro prihaja do porušitve ravnotežja, kar naredi vadbo neučinkovito in nevarno. Že v osnovi pa je potrebno za zagotovitev varnosti poskrbeti, da ravnotežna deska omejuje skrajne položaje ter da je podlaga neдрseča.
- Bistvo je, da vadeči ves čas vzpostavlja ravnotežje in tako ves čas izziva sklepni sistem.
- Težimo k večsmerni obremenitvi v vseh ravninah, ki jo omogočajo sklepi. Za gležnje tako vadimo v čelni in bočni ravnini, za koleno pa v bočni ravnini.

- Intenzivnost naj narašča postopoma – upoštevamo splošna načela od lažjemu k težjemu, od enostavnega k bolj kompleksnemu, od majhnih hitrosti k velikim, od majhnih motenj k večjim in od kratkotrajnih k dolgotrajnim.
- Količina vadbe v eni vadbeni enoti je za doseganje napredka lahko relativno nizka. Za en sklep zadošča okoli 5 do 10 minut aktivne obremenitve. Izvajamo jo lahko vsak dan, če želimo vidne učinke pa ne manj kot 3-krat tedensko.
- Vadeči mora biti osredotočen predvsem na to, da ravnotežje vzpostavlja s sklepom, katerega stabilnost želi izboljšati, ostale sklepe pa poskuša čim bolj izključiti.

1.6. Ravnotežje pri alpskih smučarjih

Alpsko smučanje je fizično zelo zahtevna športna disciplina, ki za doseganje dobrih rezultatov zahteva združevanje moči, vzdržljivosti v moči, ravnotežje in koordinacijo v zapleten ciklični vzorec. Smučar je sposoben biti koncentriran na taktiko in preciznost gibanja, če so osnovne zahteve zagotovljene. Njegovo fizično pripravo je potrebno skoncentrirati na tiste vaje, ki združujejo vzdržljivost v moči in ravnotežje. To so namreč razmere, katerim bodo smučarji na terenu izpostavljeni. Če na razmere tekmovalca ni dobro pripravljen, bo obremenitev hitro povzročila utrujenost, posledično še izgubo ravnotežja in na koncu razpad tehnike smučarja (Panjan, Supej in Šarabon, 2011). Tako mora biti tekmovalec dobro pripravljen z vseh vidikov. Preden pride do izraza sposobnost ravnotežja, se morajo porušiti drugi elementi cikličnega vzorca.

Ravnotežje je eden od temeljev za človekovo gibanje. Tako kot v vsakdanjem življenju je pomembno tudi za gibanje na smučeh. Vzdrževanje ravnotežja med antigravitacijskimi gibanji kot tudi pravilna drža telesa, predstavljata osnovo za izvedbo sekundarnih gibanj (Winter, 1995, v Panjan, Supej in Šarabon, 2011). Dobra športna pripravljenost zahteva dobro ravnotežje ne samo pri alpskem smučanju, temveč tudi pri drugih športnih panogah. Zahteve sposobnosti ravnotežja pa se razlikujejo od športa do športa. Pri smučanju je samo ravnotežje pomembno pri vprašanju ali bo tekmovalec končal vožnjo ali ne, saj izguba ravnotežja močno poveča možnost nevarnosti padca (Panjan, Supej, Šarabon, 2011). Dobro razvita propriocepcija je morda najbolj pomemben vidik preventive in rehabilitacije poškodb (Ružić, Petračić in Rađenović, 2011).

Pri tem govorimo o dinamičnem ravnotežju, ker vzpostavljamo ravnotežni položaj med drsenjem na smučeh v vseh smereh. Neustrezno ravnotežje alpskega smučarja se kaže v prevelikem nagibu telesa naprej ali nazaj. Položaj smučarja preveč nazaj je s pojavom novo oblikovanih smučí pogostejši. Pri slalomu in veleslalomu je prav položaj nazaj velikokrat pomemben vzrok za izgubo kontrole vodenja smučí (Lešnik, Žvan, 2007, v Lešnik, 1999). Prav izguba ravnotežja lahko privede do kopičenja sil, ki ustvarjajo premike in pritiske na kolenski sklep, kar lahko vodi v poškodbo. Ta se lahko zgodi v trenutku, ko se tekmovalec trudi pridobiti nazaj izgubljen uravnotežen položaj. Ugotovljeno je, da se kar 24 % vseh

smučarskih poškodb zgodi zaradi izgube ravnotežja. Tako tudi z vidika športnih zdravnikov športnik z boljšo propriocepcijo in ravnotežno sposobnostjo lahko tekmuje bolje in zmanjša možnost poškodbe (Ružić, Petračić in Rađenović, 2011).

1.7. Kaj so pokazale dosedanje raziskave?

Odnos med sposobnostjo ravnotežja in tveganjem športnika za poškodbo je znan. Manj pa je znana povezanost sposobnosti ravnotežja in uspešnost pri športnikovem nastopu (Hrysomallis, 2011).

V raziskavi Ružić, Petračić in Rađenović (2011) je bila postavljena hipoteza, da so ravnotežni testi povezani z izvedbo smučarskih elementov, v raziskavo pa so bili vključeni trije testi. Prvi test je vseboval tri teste ravnotežja na ravnotežni plošči, drugi dva testa ravnotežja na smučišču (smučanje po notranji smučki s poskokom in »carving« po eni nogi) ter tretji tri elemente hrvaške nacionalne šole smučanja (ožji hodnik, širši hodnik in smučanje izven urejenih prog). Elementi hrvaške nacionalne šole smučanja so bili ocenjeni s strani treh neodvisnih sodnikov. V raziskavo je bilo vključenih 20 kandidatov za učitelja smučanja. Vprašanje je bilo, kateri test je najbolj povezan s smučarsko sposobnostjo. Ugotovitve so pokazale, da je bila največja povezanost med samimi elementi hrvaške nacionalne šole smučanja, še posebej pa med kratkimi slalomskimi zavoji in zavoji izven urejenih prog. Za zelo šibko oziroma ničelno povezavo se je izkazala povezanost med testi na ravnotežni plošči med testi ravnotežja na snegu ter elementi hrvaške nacionalne šole smučanja. Rezultati so pokazali tudi, da je med smučanjem po notranji smučki s poskokom in vijuganjem v ožjem in širšem hodniku velika povezanost. Avtorji članka poudarjajo, da je pomembno razumeti, da so samo specifični treningi ravnotežja v alpskem smučanju povezani z nastopi na tekmovanjih (Ružić, Petračić in Rađenović, 2011).

Noe in Pillard (2005, v Hrysomallis, 2011) sta ugotovila, da na teste ravnotežja ne vpliva, če ima merjenec obute smučarske čevlje.

Lešnik in Bandalo (2012) sta ugotovila, da je konstitucija otrok lahko zelo pomembna za hitrejše drsenje na smučeh, vendar lahko po drugi strani zaradi prevelike telesne teže negativno vpliva na obvladanje lastnega telesa v prostoru, kar pa je eden od temeljnih pogojev dobrega smučanja. Z vidika motoričnih sposobnosti je v praksi pomemben širok spekter motoričnih informacij. V raziskavi so ugotavljali gibanje krivulje povezav izbranih spremenljivk motorik in antropometrije z uspešnostjo v alpskem smučanju. Leta 2007 in 2008 so bili na tekmovanjih za pokal Argeta uspešnejši predvsem tekmovalci z boljše izraženimi motoričnimi sposobnostmi, po letu 2009 pa je v primerjavi s spremenljivkami motorike k uspešnosti na tekmovanjih vse bolj prispeval tudi sklop spremenljivk antropometrije. Dobljeni

rezultati se skladajo z ugotovitvami, da igra pri smučanju med vratci pri mladih tekmovalcih konstitucija telesa zelo pomembno vlogo. Tekmovalci z močnejšo konstitucijo so na tekmovanjih za pokal Argete v zadnjih letih dosegali boljše uvrstitve. V nekaterih primerih so na tekmovanjih višje uvrstitve dosegali telesno močnejši in težji tekmovalci s povprečnim ali slabšimi motoričnim potencialom.

Preizkušanci sodijo v razvojno obdobje mladostništva, ki se začne približno med enajstim in dvanajstim letom in konča med dvaindvajsetim in štiriindvajsetim letom. Bolj podrobno jih zaradi velikega starostnega razpona delimo še v tri obdobja in sicer zgodnje mladostništvo (do približno štirinajstega leta starosti), srednje mladostništvo (do približno sedemnajstega ali osemnajstega leta starosti) in pozno mladostništvo (do približno dvaindvajsetega ali štiriindvajsetega leta starosti) (Zupančič, 2004, v Cecić Erpič, 2007). V našem primeru torej sodijo preizkušanci v zgodnje in srednje mladostništvo.

V obdobju mladostništva prihaja do sprememb predvsem v logičnem sklepanju, kapaciteti obdelave informacij in razumevanju socialnega in predmetnega okolja. Mišljenje otroka in posledično tudi tekmovalca se spreminja in tako prihaja do kakovostnih sprememb, ki so vezane na spremembo mišljenja. V tem obdobju sta eni izmed pomembnejših razvojnih nalog razvoj in oblikovanje identitete. Poleg tega pa se spremeni tudi odnos s starši in zaznava večja interakcija med vrstniki (Cecić Erpič, 2007). V športu si otroci iščejo idole v svojih disciplinah in poskušajo postati kot oni, kar jim daje dodatno motivacijo za treninge in dokazovanje na tekmovanjih.

Pri mladostnikih je potrebno v veliki meri upoštevati tudi biološki razvoj, ki se nemalokrat razlikuje od realne starosti. Biološki proces lahko označimo kot proces kvantitativnih in kvalitativnih sprememb v odraščanju. Razvoj s širšega antropološkega vidika pomeni sposobnost prilagajanja na zunanje, okoljske in socialne spremembe. V času rasti se masa človeka poveča kar za 20-krat, pri tem pa se vzporedno povečujejo velikost skeleta, mišic in večina organskih sistemov (Škof in Kalan, 2007).

1.8. Cilj in hipoteza

Cilj: Ugotoviti povezanost med testi ravnotežja in uspešnostjo tekmovalnih rezultatov v mlajših kategorijah alpskega smučanja.

Hipoteza H1: Sposobnost ravnotežja vpliva na tekmovalni rezultat mlajših kategorij v alpskem smučanju.

2. METODE DELA

2.1. Preizkušanci

Preizkušanci, pri katerih smo računali stopnjo povezanosti, so bili tekmovalci v alpskem smučanju mlajših kategorij, ki so sodelovali pri testiranjih pred začetkom sezone na Fakulteti za šport in se udeleževali tekem za pokal Rauch. Preizkušanci so sodelovali v štirih kategorijah Rauch pokala, in sicer v kategoriji mlajših deklic, mlajših dečkov, starejših deklic in starejših dečkov. V kategorijah mlajših deklic in dečkov so bili tekmovalci stari pod 14 let, v kategorijah starejših deklic in dečkov pa pod 16 let. V vzorcu tekmovalcev mlajših deklic smo vzeli 24 tekmovalk, v vzorcu mlajših dečkov 27 tekmovalcev, v vzorcu starejših deklic 17 tekmovalk in v vzorec starejših dečkov 21 tekmovalcev.

2.2. Pripomočki in testi

Pri meritvah smo uporabili Biodex ravnotežni sistem SD (Biodex Medical Systems, Inc. 20 Ramsey Road Shirley, New York 11967-4704). Bil je zasnovan za izpopolnjevanje potreb vsakogar, ki bi želel izboljšati ravnotežje, povečati prilagodljivost in razvoj mišičnega tonusa ter zdravljenje različnih patologij. Vsebuje enostavno uporabo zaslona na dotik in dvanajst stopenj uravnavanja ravnotežne površine, ki jo lahko prilagajamo glede na želeni test, trening ali rehabilitacijski program. Testiramo lahko tako statične kot dinamične oblike. Vsebuje šest modelov treninga in pet testnih protokolov, ki so standardizirani za kvalitetno oceno. Služi nam lahko tudi kot naprava za izboljšanje gibalnih sposobnosti po poškodbah.



Slika 1. Biodex Balance SD System (Biodex, 2014)

V športu jo lahko uporabljamo za oceno splošne dinamične stabilnosti pred sezono, oceno, ali se je športnik zmožen vrniti na športna prizorišča, in za vadbo ravnotežja.

Že v preteklosti so uporabljali nekaj ravnotežnih testov. Običajno so jih uporabljali v kombinaciji z računalniškimi programi za ugotavljanje, kako pritisk deluje na nek premik ali gibanje. Center za pritisk je poglobiten, saj določa, s kakšno silo bo delovala noga na tla. Poleg tega zna izmeriti gibanje za posameznika, kako deluje gravitacija na nogo in število premikov. Z uporabo teh metod lahko ugotovimo, kako funkcionalen je gleženj. Sedaj so se razvili indeksi in se uporabljajo, MLSI za medialno-lateralno stabilnost, APSI za anteriarno-posteriorno stabilnost in OSI za splošno stabilnost. Formule za indekse, ki so standardni, so prikazane na sliki 2 (Arnold in Schmitz, 1998).

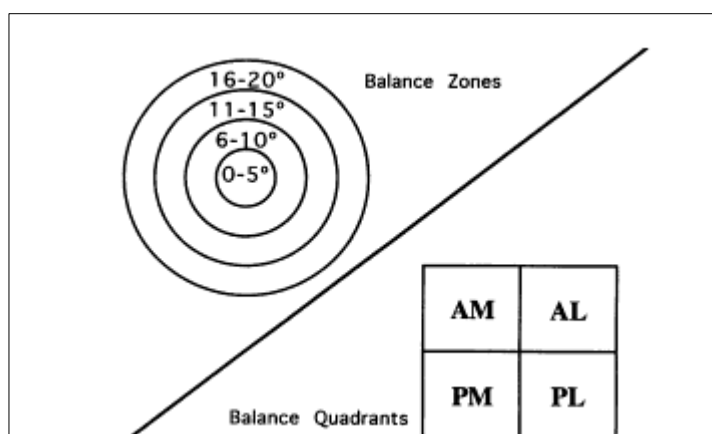
$$APSI = \sqrt{\frac{\sum (0 - Y)^2}{\# \text{ samples}}}$$

$$MLSI = \sqrt{\frac{\sum (0 - X)^2}{\# \text{ samples}}}$$

$$OSI = \sqrt{\frac{\sum (0 - Y)^2 + \sum (0 - X)^2}{\# \text{ samples}}}$$

Slika 2: Formule za izračun antero-posteriorne stabilnosti (APSI), medio-lateralne stabilnosti (MLSI) in indeksa stabilnosti (OSI) (Arnold, Schmitz, 1998)

Na podlagi teh meritev so naredili 5° stopenjske kroge, ki prikazujejo, koliko časa je nekdo v ravnotežju. Stopenjski krogi so prikazani na sliki 3.



Slika 3: Cone in kvadrati za izračun časa v ravnotežju (Arnold, Schmitz, 1998)

2.3. Postopek

Podatke o indeksih ravnotežja posameznih tekmovalcev smo pridobili na testiranjih mladih alpskih smučarjev, ki potekajo vsako leto na Fakulteti za Šport. Preizkušanci so bili izmerjeni v Medicinskem laboratoriju na Fakulteti za šport v Ljubljani, in sicer na napravi Biodex

ravnotežni sistem. Na napravi smo izmerili indeks splošne stabilnosti ravnotežja, anteriorno-posteriorni indeks stabilnosti ravnotežja in medialno-lateralni indeks stabilnosti ravnotežja.

S pomočjo podatkov s testiranj smo izračunali stopnjo povezanosti indeksa posameznega testa ter povprečje vseh testov z rezultatom v skupnem seštevku Rauch pokala. Zbrane podatke smo obdelali v programu SPSS z uporabo izračuna jakosti Spearmannovega korelacijskega koeficienta in stopnjo tveganja 0,05. Spearmanov korelacijski koeficient smo izbrali, ker podatki niso linearno povezani in tako Pearsonovega korelacijskega koeficienta nismo mogli uporabiti. Statistični obdelavi podatkov je dodana interpretacija rezultatov.

Kriterijsko spremenljivko je predstavljala uspešnost tekmovalk in tekmovalcev zajetih v vzorcu na tekmovanjih za Rauch pokal v sezoni 2013/2014. Rang je bil formiran na osnovi Tekmovalnega sistema v alpskem smučanju po pravilih Smučarske zveze Slovenije z dnem 11. 12. 2013.

Tabela 1: Sistem točkovanja na otroških tekmah v sezoni 2013/2014 (SAS, 2014)

1. mesto	100	11. mesto	24	21. mesto	10
2. mesto	80	12. mesto	22	22. mesto	9
3. mesto	60	13. mesto	20	23. mesto	8
4. mesto	50	14. mesto	18	24. mesto	7
5. mesto	45	15. mesto	16	25. mesto	6
6. mesto	40	16. mesto	15	26. mesto	5
7. mesto	36	17. mesto	14	27. mesto	4
8. mesto	32	18. mesto	13	28. mesto	3
9. mesto	29	19. mesto	12	29. mesto	2
10. mesto	26	20. mesto	11	30. mesto	1

V sezoni 2013/2014 je na otroških tekmah državnega ranga veljal sistem točkovanja, kjer so se točkovala dosežena mesta od 1. do 30. po zgoraj navedeni tabeli (SAS, 2014).

Tabela 2: Kriterij za končno razvrščanje v pokalu Rauch v sezoni 2013/2014 (SAS, 2014)

	<u>Iz</u>	<u>Up</u>		<u>Iz</u>	<u>Up</u>		<u>Iz</u>	<u>Up</u>
	1	0		1	0		1	0
	2	1		2	1		2	1
VSL	3	2	SL	3	1	SG	3	2
	4	2		4	2		4	2
	5	3		5	2			
	6	3		6	3			

Legenda: VSL – veleslalom, SL – slalom, SG – superveleslalom, Iz – izvedena tekma, Up – upoštevana tekma

Končna uvrstitev posameznega tekmovalca v posamezni kategoriji je predstavljala seštevek doseženih točk na tekmovanjih po Pravilniku o pokalnih tekmovanjih 2014 (SAS, 2014).

Pri obdelavi podatkov smo naleteli na dva problema. Prvi je bil, da niso vsi tekmovalci sodelovali na testih in tekmovanjih. Tiste, ki niso imeli podatkov s testiranj in tiste, ki niso sodelovali v pokalu Rauch, smo izločili. Drugi problem je, da vsi tekmovalci niso prišli do točk na vseh tekmovanjih. Na to so lahko vplivali slaba uvrstitve, odstop ali pa neudeležba. Ta problem smo rešili z domnevo, da so vsi tekmovalci prišli na start, do točk pa niso prišli zaradi slabe uvrstitve ali zaradi odstopa. Tako smo upoštevali skupno število točk v pokalu Rauch.

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1. Osnovna statistika

Tabela 3: Osnovna statistika in rezultati izračunov Spearmanovih korelacij med indeksom ravnotežja in uspešnostjo na tekmovanjih za Rauch pokal v kategoriji mlajših deklic

MLAJŠE DEKLICE					
	MEAN	SD	Range	Min	Max
MRAP	0,971	0,453	1,60	0,30	1,90
MRML	0,700	0,313	1,20	0,30	1,50
MROSI	1,333	0,563	2,10	0,50	2,60
POV	1,001	0,430	1,60	0,40	2,00

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeksov stabilnosti; Mean – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; Range – razpon vrednosti; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat

V tabeli 3 je prikazana osnovna statistika za kategorijo mlajših deklic. Rezultati kažejo, da je bila najvišja vrednost dosežena pri indeksu stabilnosti, najmanjša pa pri anteriorno-posterialnemu indeksu stabilnosti in medialno-lateralnemu indeksu stabilnosti. Indeks splošne stabilnosti dosega višje vrednosti kot pa indeks ostalih dveh stabilnosti. Povprečna aritmetična sredina ima glede na ostale kategorije najmanjšo vrednost.

Tabela 4: Osnovna statistika in rezultati izračunov Spearmanovih korelacij med indeksom ravnotežja in uspešnostjo na tekmovanjih za Rauch pokal v kategoriji mlajših dečkov

MLAJŠI DEČKI					
	MEAN	SD	Range	Min	Max
MRAP	1,041	0,404	1,50	0,30	1,80
MRML	0,863	0,382	1,60	0,30	1,90
MROSI	1,515	0,613	2,40	0,50	2,90
POV	1,140	0,458	1,80	0,37	2,17

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeksov stabilnosti; Mean – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; Range – razpon vrednosti; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat

V tabeli 4 je prikazana osnovna statistika za kategorijo mlajših dečkov. Podobno najvišje vrednosti dosega indeks splošne stabilnosti. Aritmetična sredina je povprečno višja kot v kategoriji mlajših deklic.

Tabela 5: Osnovna statistika in rezultati izračunov Spearmanovih korelacij med indeksom ravnotežja in uspešnostjo na tekmovanjih za Rauch pokal v kategoriji starejših deklic

STAREJŠE DEKLICE					
	MEAN	SD	Range	Min	Max
MRAP	0,988	0,412	1,70	0,40	2,10
MRML	0,829	0,308	1,20	0,30	1,50
MROSI	1,429	0,547	2,40	0,50	2,90
POV	1,082	0,405	1,77	0,40	2,17

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeskov stabilnosti; Mean – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; Range – razpon vrednosti; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat

V tabeli 5 je prikazana osnovna statistika za kategorijo starejših deklic. Kot pri ostalih kategorijah tudi tu dosega najvišje vrednosti indeks splošne stabilnosti.

Tabela 6: Osnovna statistika in rezultati izračunov Spearmanovih korelacij med indeksom ravnotežja in uspešnostjo na tekmovanjih za Rauch pokal v kategoriji starejših dečkov

STAREJŠI DEČKI					
	MEAN	SD	Range	Min	Max
MRAP	1,676	0,765	2,80	0,70	3,50
MRML	1,400	0,501	1,50	0,80	2,30
MROSI	2,438	0,963	3,10	1,20	4,30
POV	1,838	0,726	2,33	0,90	3,23

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeskov stabilnosti; Mean – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; Range – razpon vrednosti; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat

V tabeli 6 je prikazana osnovna statistika za kategorijo starejših dečkov. Tu povprečni indeks aritmetične sredine doseže najvišjo vrednost. Pri tej kategoriji je dosežen tudi najvišji indeks ravnotežja, in sicer indeks splošne stabilnosti.

3.2. Povezanost med testi ravnotežja in uspehom v Rauch pokalu

MLAJŠE DEKLICE

Tabela 7: Stopnja povezanosti med uspehom v Rauch pokalu in indeksi stabilnosti v kategoriji mlajših deklic

N = 21	RAUCH POKAL	
	Corr	Sig
MRAP	0,118	0,582
MRML	0,011	0,960
MROSI	0,107	0,618
POV	0,099	0,644

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeksov stabilnosti; Corr – stopnja povezanosti; Sig – stopnja tveganja; N – število merjencev

V tabeli 7 so prikazani rezultati povezanosti za mlajše deklice. Povezanost je v vseh primerih zelo majhna ali neznatna. Najnižjo vrednost dosega medialno-lateralni indeks stabilnosti (MRML), in sicer 0,011, najvišjo pa anteriorno-posterialni indeks stabilnosti (MRAP), ki je 0,118. Indeks stabilnosti (MROSI) tudi dosega nizko vrednost: 0,107. Korelacija povprečja vseh indeksov stabilnosti (POV) je 0,099. Stopnje tveganja so zelo visoke. Pri anteriorno-posterialnem indeksu stabilnosti (MRAP) je stopnja tveganja 0,582, pri medialno-lateralnem indeksu stabilnosti (MRML) je 0,960, indeks stabilnosti (MROSI) ima stopnjo tveganja 0,618 in pri povprečju rezultatov je stopnja tveganja 0,644. V kategoriji mlajših deklic tako sposobnost ravnotežja ne vpliva na uspeh v skupnem seštevku.

MLAJŠI DEČKI

Tabela 8: Stopnja povezanosti med uspehom v Rauch pokal in indeksi stabilnosti v kategoriji mlajših dečkov

N = 21	RAUCH POKAL	
	Corr	Sig
MRAP	0,137	0,496
MRML	0,281	0,156
MROSI	0,220	0,271
POV	0,214	0,284

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeksov stabilnosti; Corr – stopnja povezanosti; Sig – stopnja tveganja; N – število merjencev

V tabeli 8 je prikazana povezanost za kategorijo mlajših dečkov. Glede na mlajše deklice je povezanost nekoliko večja, vendar še vedno zelo majhna ali neznatna. Najvišjo vrednost dosega medialno-lateralni indeks stabilnosti (MRML) in sicer 0,281, najnižjo pa anteriorno-posterialni indeks stabilnosti (MRAP): 0,137. Korelacijska vrednost pri indeksu stabilnosti (MROSI) je 0,220. Povprečje vseh indeksov stabilnosti pa dosega vrednost korelacije 0,214. Stopnje tveganja so nekoliko nižje kot pri mlajših deklicah, vendar še vedno zelo visoke. Pri anteriorno-posterialnem indeksu stabilnosti (MRAP) je stopnja tveganja 0,496, pri medialno-lateralnem indeksu stabilnosti (MRML) je 0,156, indeks stabilnosti (MROSI) ima stopnjo tveganja 0,271 in pri povprečju rezultatov je stopnja tveganja 0,284.

STAREJŠE DEKLICE

Tabela 9: Stopnja povezanosti med uspehom v Rauch pokalu in indeksi stabilnosti v kategoriji starejših deklic

N = 21	RAUCH POKAL	
	Corr	Sig
MRAP	0,019	0,944
MRML	0,134	0,607
MROSI	0,096	0,714
POV	0,103	0,693

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeksov stabilnosti; Corr – stopnja povezanosti; Sig – stopnja tveganja; N – število merjencev

V tabeli 9 so prikazani rezultati povezanosti za kategorijo starejših deklic. Rezultati so podobni kot pri mlajših deklicah in nekoliko nižji kot pri mlajših dečkih. Največjo vrednost dosega medialno-lateralni indeks stabilnosti (MRML), -ki je 0,134, najnižjo pa anteriorno-posterialni indeks stabilnosti (MRAP), 0,019. Indeks stabilnosti (MORSI) dosega korelacijsko vrednost 0,069, povprečje vseh indeksov stabilnosti pa 0,103. Stopnje tveganja so podobne kot pri mlajših deklicah, kar pomeni da so zelo visoke. Pri anteriorno-posterialnem indeksu stabilnosti (MRAP) je stopnja tveganja 0,944, pri medialno-lateralnem indeksu stabilnosti (MRML) je 0,607, indeks stabilnosti (MROSI) ima stopnjo tveganja 0,714 in pri povprečju rezultatov je stopnja tveganja 0,693.

STAREJŠI DEČKI

Tabela 10: Stopnja povezanosti med uspehom v Rauch pokalu in indeksi stabilnosti v kategoriji starejših dečkov

N = 21	RAUCH POKAL	
	Corr	Sig
MRAP	0,107	0,644
MRML	0,097	0,732
MROSI	0,037	0,872
POV	0,024	0,919

Legenda: MRAP – anteriorno-posterialni indeks stabilnosti; MRML – medialno-lateralni indeks stabilnosti; MROSI – indeks stabilnosti; POV – povprečje vseh indeksov stabilnosti; Corr – stopnja povezanosti; Sig – stopnja tveganja; N – število merjencev

V tabeli 10 so prikazani rezultati za kategorijo starejših dečkov. Stopnja povezanosti glede na povprečje vseh indeksov (POV) je tu najmanjša: 0,024. Najvišjo povezanost predstavlja anteriorno-posterialni indeks stabilnosti (MRAP) 0,107. Medialno-lateralni indeks stabilnosti (MRML) ima stopnjo povezanosti 0,097 in indeks stabilnosti (MROSI) 0,037. Pri anteriorno-posterialnem indeksu stabilnosti (MRAP) je stopnja tveganja 0,644, pri medialno-lateralnem indeksu stabilnosti (MRML) je 0,732, indeks stabilnosti (MROSI) ima stopnjo tveganja 0,872 in pri povprečju rezultatov je stopnja tveganja 0,919.

4. SKLEP

Namen diplomske naloge z naslovom *Povezanost sposobnosti ravnotežja z uspešnostjo mlajših kategorij v alpskem smučanju* je bil ugotoviti, kakšna povezanost je med rezultati meritev ravnotežja pred sezono in skupno uvrstitvijo v Rauch pokalu. Povezanost smo ugotavljali v štirih kategorijah alpskega smučanja mlajših tekmovalcev, in sicer pri mlajših deklicah in dečkih ter pri starejših deklicah in dečkih.

V diplomskem delu smo se v uvodnem delu posvetili predvsem predstavitvi sposobnosti ravnotežja in pomenu gibalnih sposobnosti pri športu, kot je alpsko smučanje. Predpostavljali smo, da je ravnotežje pomembna gibalna sposobnost. Cilj je bil ugotoviti, kakšna je povezanost med indeksom ravnotežja in tekmovalnim rezultatom v alpskem smučanju mlajših kategorij. Zato smo postavil hipotezo, da sposobnost ravnotežja vpliva na tekmovalni rezultat v alpskem smučanju. Z uporabo programa SPSS smo v ta namen izračunali stopnjo povezanosti med indeksi ravnotežja in osvojenimi točkami v Rauch pokalu.

Med obdelavo podatkov smo ugotovili, da podatki niso linearno povezani, zato smo izbrali za izračun jakosti Spearmanov korelacijski koeficient. Pokazal je, da je stopnja povezanosti neznatna in da zaradi prevelike stopnje tveganja podatkov ne moremo uporabiti na celotni populaciji. V raziskavo smo lahko vključil le tekmovalce, ki so sodelovali tako na predsezonskih testiranjih kot na tekmovanjih. Tako je nekaj tekmovalcev izpadlo iz raziskave, ker jih ni bilo na testiranjih ali pa zaradi različnih razlogov niso tekmovali v pokalu Rauch.

Po opravljeni raziskavi smo lahko ugotovili, da imajo vsi trije testi ravnotežja izmerjeni na predsezonskem merjenju neznatno povezanost s končno uspešnostjo v Rauch pokalu. Iz tabel lahko razberemo, da to velja za oba spola. Ta ugotovitev je podobna kot pri hrvaški raziskavi *The relationship between the field and the laboratory balance tests and skiing performance* v kateri so ugotovili, da so le specifični testi ravnotežja na smučkah povezani z uspešnostjo izvedbe elementov nacionalne hrvaške šole smučanja.

Z opravljeno raziskavo smo ovrgli postavljeno hipotezo, ki pravi, da sposobnost ravnotežja vpliva na tekmovalni rezultat mlajših kategorij v alpskem smučanju. To se je zgodilo zaradi prevelike stopnje tveganja, kar pa še ne pomeni, da ravnotežje ni pomembno za tekmovalno alpsko smučanje. Pri mlajših tekmovalcih na skupno uvrstitev v pokalu vpliva še veliko drugih značilnosti, tako motorične kot telesne. Eden od razlogov za nizko stopnjo povezanosti, bi lahko bil tudi majhen vzorec merjencev, ki so bili vključeni v raziskavo. Ker je splošen pomen ravnotežja znan, ga moramo vključevati v vadbeni proces. Ugotovitve iz diplomske naloge v praksi upoštevamo z vidika, da lahko vadbo ravnotežja izvajajo skupaj tako dekleta in fantje, ker je ravnotežje pomembno za samo izvajanje gibanja. Vadbe ravnotežja v obdobju mlajših tekmovalcev in tekmovalk ni potrebno prilagajati vsakemu posamezniku, ker ta ne vpliva v veliki meri na tekmovalni rezultat.

Pri mlajših tekmovalcih na dobro uvrstitev vpliva mnogo dejavnikov, kar pomeni da bi relevantnejše rezultate zagotovo dobili z upoštevanjem večjega števila spremenljivk. V obdobju mladostništva tako lahko na tekmovalni rezultat in na rezultat meritev vplivajo telesne značilnosti, na katere vpliva biološki razvoj.

Glede na ugotovitve raziskave bo v prihodnje potrebno razmisliti o večjem poudarku na meritvah spremenljivk antropometričnega statusa mladih tekmovalcev. Še pomembneje pa je, da se to upošteva pri načrtovanju procesa treninga mladih tekmovalcev v alpskem smučanju. Pri obravnavani starostni kategoriji tekmovalcev je s pomočjo pravih metod treninga in ustreznim načinom prehranjevanja vsaj delno mogoče vplivati tudi na njihovo telesno konstitucijo. Izgubljene stotinke, ki so na tekmovanjih posledica napak v tehniki in taktiki smučanja, tudi po naših opažanjih lažje nadoknadijo telesno težji tekmovalci. V prihodnje bo torej potrebno še bolj sistematično spremljati tudi medgeneracijske razlike v spreminjanju vrednosti spremenljivk antropometrije. Po dosedanjih raziskavah so mlajše generacije v primerjavi z generacijami izpred več let težje in večje, medtem ko primerjave rezultatov motorike kažejo na slabše stanje v primerjavi s preteklostjo. V proces vadbe mladih tekmovalcev bomo pri izbiri vsebin poskušali dajati več poudarka vsebinam, ki povečujejo mišično maso in posledično tudi telesno težo tekmovalcev. Ker pri tej starostni kategoriji športnikov vadba z bremenom še ni primerna, mora biti trening zasnovan tako, da je največje breme športnika njegovo lastno telo. Pri načrtovanju treninga moramo nujno vključevati tudi vsebine, ki v največji možni meri prispevajo k širjenju motorične sheme mladih tekmovalcev (igre z žogo, vaje iz ravnotežja, agilnosti, ipd). Tako antropometrija kot motorika predstavljata le del dejavnikov, ki vplivajo na doseganje rezultatov v alpskem smučanju. Pri obravnavani kategoriji tekmovalcev se moramo zavedati, da je ključnega pomena predvsem obvladanje tehnike smučanja, zato bi se morali pri treningu mladih tekmovalcev v precej večji meri osredotočiti na vadbo tehnike vodenja zavojev, ki bi lahko ob dobrem izkoristku telesne teže največ pripomogla k doseganju dobrih rezultatov na tekmovanjih mlajših kategorij (Lešnik in Bandalo, 2012).

Morda bi bilo v prihodnosti poleg talenta potrebno izhajati tudi iz telesnih karakteristik otrok, kot je telesna teža. Potrebna bi bila usmeritev sistema treninga k telesno močnejšim, ob tem pa upoštevanje sočasnega razvoja vseh za alpsko smučanje pomembnih motoričnih sposobnost, torej tudi ravnotežja.

5. VIRI

- Arnold, B. L. in Schmitz, R. J., (1998). Examination of Balance Measures Produced by the Biodex Stability System. *Journal of Athletic Training* 33(4), 323–327.
- Bandalo, M. in Lešnik, B. (2012). Povečevanje vpliva izbranih telesnih karakteristik na uspešnost mladih tekmovalcev v alpskem smučanju. *Šport*, 60(1/2), 136–142.
- Cecić Erpič, S. (2007). Psihosocialni razvoj v obdobju poznega otroštva in mladostništva. V B. Škof (ur.) *Šport po meri otrok in mladostnikov: Pedagoško psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih* (str. 72–87). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kinziologijo.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance Ability and Athletic Performance. *Sports med*, 41(3), 221–232 .
- Kalan, G. in Škof, B. (2007). Biološki razvoj – telesni in spolni razvoj. V B. Škof (ur.) *Šport po meri otrok in mladostnikov: Pedagoško psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih* (str. 136–165). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kinziologijo.
- Lešnik, B. in Žvan, M. (2007). *Naše smučine, teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: SZS – ZUTS Slovenije.
- Panjan, A., Supej, M. in Šarabon, N. (2011). Development of the skiing specific dynamic balance test. V *Exercise and quality of life : proceedings book / 2nd International Scientific Conference Exercise and Quality of Life* (str. 413-417). Novi Sad : Faculty of Sport and Physical Education
- Petračić, T., Rađenović, O. in Ružić, L. (2011). Povezanost terenskih i laboratorijskih testova ravnoteže s uspešnosti skijaša. *Hrvatski sportskomedicinski vjesnik* (26), 52–57.
- Pistotnik, B. (1999). *Osnove gibanja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- SAS-Ski Association of Slovenia. (11. 12. 2013). Tekmovalni sistem v alpskem smučanju, pridobljeno 14. 9. 2014, iz <http://www.sloski.si/resources/files/pdf/alpsko-smucanje/13-14/Tekmovalni-sistem-2014.pdf>
- Šarabon, N. (2007). Vadba ravnotežja in sklepne stabilizacije. V B. Škof (ur.) *Šport po meri otrok in mladostnikov: Pedagoško psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih* (str. 178–189). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologinjo.