

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

JANA VIDETIČ

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje
Alpsko smučanje

PRIMERJAVA INDEKSA TELESNE MASE DVEH GENERACIJ STAREJŠIH DEČKOV IN DEKLIC V ALPSKEM SMUČANJU

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr. prof. dr. Blaž Lešnik, prof. šp. vzg.

SOMENTOR

izr. prof. dr. Matej Supej, univ. dipl. fiz.

AVTORICA DELA

Jana Videtič

Ljubljana, 2016

ZAHVALA

Posebna zahvala gre mojim staršem, ki so me vzgajali v zdravem športnem duhu in mi smučanje približali že v rani mladosti. Omogočila sta mi študij, mi pri kakšni napaki pogledala tudi skozi prste, predvsem pa mi vsa ta leta stala ob strani.

Za pomoč in strokovno svetovanje tako na snegu kot pri pisanju naloge, se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Blažu Lešniku.

Hvala tudi možu Danielu in hčerkama Hani in Uli za potrpljenje, spodbudo in podporo, ter vsem »varuškam in varuhom«, ki ste mi tako ali drugače pomagali.

Ključne besede: alpsko smučanje, antropometrija, indeks telesne mase, mladi tekmovalci in tekmovalke

PRIMERJAVA INDEKSA TELESNE MASE DVEH GENERACIJ STAREJŠIH DEČKOV IN DEKLIC V ALPSKEM SMUČANJU

Jana Videtič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport 2016

Športno treniranje, Alpsko smučanje

Število strani: 68 Število virov: 42

Število preglednic: 22 Število slik: 5 Število grafov: 20

IZVLEČEK

V diplomski nalogi smo ugotavljali razlike med starejšimi dečki generacije 2010 in isto starimi dečki generacije 2015 ter med starejšimi deklicami generacije 2010 in isto starimi deklicami generacije 2015, v dveh antropometričnih značilnostih morfološkega statusa mladih alpskih smučarjev. Primerjali smo telesno višino in telesno težo ter izračunali Indeks telesne mase za vsakega posameznika.

V raziskavo je bilo vključenih skupno 61 dečkov in 49 deklic, ki so bili tako leta 2010 kot leta 2015 udeleženci otroških tekmovanj v isti kategoriji. Vsi merjenci so bili v času meritev aktivno vključeni v proces treninga in so bili v času merjenja stari 14 ali 15 let. Ugotavljali smo, ali prihaja do statistično značilnih razlik v izbranih morfoloških značilnostih in indeksu telesne mase, med primerjanima generacijama.

Ugotovili smo, da pri dečkih in deklicah razlike v merjenih spremenljivkah (TT, ATV IN ITM) variirajo in so opazne, vendar statistično značilnih razlik med obema generacijama ni bilo. Razlogov je lahko več, eden pomembnejših pa je ta, da se v tem obdobju, pri starosti 14 in 15 let, rast v višino in povečevanje mase posameznikov upočasnjuje in dosega končno vrednost. Med generacijama tudi ni dovolj velike časovne razlike (le 5 let), da bi se lahko razlike v teži in višini ter izračunanem indeksu telesne mase mladostnikov pomembno spremenile.

Key words: alpine skiing, antropometry, Body Mass Index, young athletes/competitors

COMPARISON OF BODY MASS INDEKS BETWEEN TWO GENERATIONS OF OLDER BOYS AND GIRLS CATEGORIES IN ALPINE SKIING

Jana Videtič

University of Ljubljana, Faculty of sport, 2016

Sports training, Alpine skiing

Number of pages: 68 Number of sources: 42

Number of graphs: 20 Number of pictures: 5 Number of tables: 20

ABSTRACT

In my thesis, we aimed to determine differences between two anthropometric characteristics, which are important for success in alpine skiing. We compared body height and body weight and calculated the Body Mass Index (BMI) for each individual athlete. A comparison was made between the older boys category of the 2010 and 2015 generations as well as between the older girls category of the 2010 and 2015 generations.

The study included 61 male participants and 49 female participants all together; they competed in alpine skiing in the same age category. All the participants were, at the time of research, actively involved in the training process and were 14 or 15 years old. We assumed that the differences in selected morphological characteristics and in the BMI between the two generations would be statistically significant in both sexes.

We have established that there were differences in measured variables; however, no statistically important differences were found among both generations of boys and girls. There can be a number of reasons, but the fact that competitors are in the final stage of growth is the main reason why there are no specific differences in height and weight (and in the BMI). Furthermore, the time difference (5 years) between the generations is not big enough to significantly affect these differences.

Kazalo

1	UVOD	9
1.1	DEJAVNIKI USPEŠNOSTI V ALPSKEM SMUČANJU	9
1.2	TEKMOVANJA IN OTROCI	12
1.2.1	Organiziranost otroškega alpskega smučanja in sistem tekmovanj.....	12
1.2.2	Tekmovalne discipline	14
1.2.3	Selekcioniranje in priprava mladih alpskih smučarjev	19
1.3	TELESNI RAZVOJ OTROK IN MLADINE	24
1.4	RAZVOJNE ZNAČILNOSTI OTROK TEKMOVALCEV V PUBERTETI	28
1.4.1.	Hormoni, zorenje in spolni razvoj.....	29
1.4.2	Psihološke razlike	30
1.4.3	Okostje.....	30
1.4.4	Mišičevje	31
1.4.5	Živčevje	31
1.4.6	Maščobno tkivo	32
1.5	TELESNA VIŠINA IN TEŽA	32
1.5.1	Dejavniki, ki vplivajo na telesno rast	32
1.5.2	Vpliv telesnih značilnosti na gibalne sposobnosti	34
1.6	PREDMET IN PROBLEM.....	35
1.6.1	Proučevanje in pomen morfoloških značilnosti v alpskem smučanju.....	35
1.6.2	Antropometrične spremenljivke	37
1.6.3	ITM - Indeks telesne mase	37
1.7	KRATEK PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV	41
1.7.1	Raziskave telesnih značilnosti splošne populacije.....	41
1.7.2	Raziskave telesnih značilnosti v alpskem smučanju	42
1.8	CILJI IN HIPOTEZE.....	44
2	METODE DELA	45
2.1	PREIZKUŠANCI	45
2.2	OPIS SPREMENLIVK IN PRIPOMOČKI	45
2.3	POSTOPEK.....	47
3	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	48
3.1	INTERPRETACIJA REZULTATOV DEČKI	49
3.3	INTERPRETACIJA REZULTATOV DEKLICE.....	56
4	SKLEP	64
5	VIRI	66

1 UVOD

Za lažodnejše življenje je poskrbel vse hitrejši tehnološki napredek, ki nam olajša premikanje, gibanje in vsakodnevna opravila ter celo igro. Tako nam ni več potrebno hoditi po stopnicah - enostavno uporabimo dvigalo, v službo in šolo ne pešačimo več – vozimo se z avti ali uporabimo javni prevoz, na delovnem mestu delo za nas opravljajo stroji, otroci ždijo pred računalniki in igrajo igrice ali pa svoj prosti čas raje preživijo pred televizijskimi ekrani. Zasvojili so nas tudi pametni telefoni s številnimi zanimivimi aplikacijami, ki pa otroke le redko spodbudijo h gibanju.

Takšen način življenja nas, predvsem pa otroke vse bolj in bolj oddaljuje od narave, gibanja na svežem zraku in telesne – športne aktivnosti. Raziskave pri nas in predvsem v tujini so jasno pokazale, da je življenjski slog otrok povezan z vse večjo gibalno neaktivnostjo in postaja vse bolj sedeč. Posledice takšnega načina življenja se kažejo v očitnem poslabšanju gibalnih sposobnosti in prevalenci pretežkih in predebelih otrok. Vse te spremembe se dogajajo zaradi debelilnega okolja v katerem živimo. Otroci so že v vrtcu, predvsem pa v šoli, vse bolj izpostavljeni enostranskim obremenitvam, saj veliko časa presedijo pri opravljanju različnih statičnih aktivnosti in kar je najbolj zaskrbljujoče, se vse to večinoma dogaja v zaprtih prostorih.

Fenomen prekomerne telesne teže je v zadnjem desetletju predmet številnih raziskav tako v tujini kot doma, težava pa ni več v klasično razumljeni debelosti, ampak tudi sarkopenija, to je zmanjšana mišična masa in zmanjšana telesna zmožnost otrok s povečano telesno težo. Podatki Fakultete za šport tako kažejo, da približno desetina otrok v Sloveniji ni gibalno učinkovita oziroma niso »fit« (NIJZ - Nacionalni inštitut za javno zdravje).

Ker je pri splošni populaciji skozi desetletja zaznan trend naraščanja telesne teže ob enaki višini, smo v diplomski nalogi, želeli ugotoviti kakšen pa je trend med mladimi športniki, ki pa so v okviru trenažnega procesa redno aktivni.

1.1 DEJAVNIKI USPEŠNOSTI V ALPSKEM SMUČANJU

Alpsko smučanje je šport, ki se odvija v naravi, zato na tekmovalca tako poleg notranjih, ki izvirajo iz športnika samega, vplivajo tudi številni zunanji dejavniki, ki izvirajo iz njegovega socialnega in fizičnega okolja. Zunanji dejavniki so lahko oprema, teren, postavitve, vreme idr. in so tesno povezani z notranjimi. Nekateri dejavniki so bolj pomembni od drugih, med pomembnejše v alpskem smučanju pa uvrščamo naslednje notranje dejavnike:

- osnovne motorične sposobnosti,
- specialne motorične sposobnosti,
- **antropometrične in morfološke značilnosti,**
- funkcionalne sposobnosti,

- konotativne in kognitivne dimenzije,
- socialen status,
- mikrosocialen status,
- motivacijska struktura.

Pistotnik (2011) navaja, da je gibanje človeka, tako pri vsakodnevnih opravilih kot v profesionalnem športu, odvisno od njegovih gibalnih sposobnosti, značilnosti in spretnosti. Sposobnosti so naravne danosti človeka, ki predstavljajo raven izkoriščanja različnih upravljalnih sistemov telesa za doseganje zastavljenih gibalnih ciljev. Človeku je do neke mere z rojstvom dana stopnja, do katere se bodo razvijale njegove motorične sposobnosti, po drugi strani pa lahko posameznik svoj motorični potencial, z rednim treningom in vadbo še nadgradi (Stropnik, 2005). Značilnosti so dimenzije, ki predstavljajo videz človeka in njegovo reakcijo na okolje. Spretnosti ali znanja pa so z učenjem pridobljeni gibalni obrzci, ki jih realiziramo na podlagi sposobnosti in značilnosti (Pistotnik, 2011).

Za tekmovalni uspeh in dosego vrhunškega rezultata v športu pa je potrebna množica lastnosti, sposobnosti in značilnosti športnika, ki določajo posameznikov psihosomatični status (npr. motorične, funkcionalne, antropometrične, motorične informacije, dimenzije specialne motorike, konotativne, kognitivne, vrednostne, mikrosocialne, motivacijske, stratifikacijske, zdravstvene dimenzije...). Po Petroviču idr. (1983) je psihosomatičen status definiran kot multidimenzionalen in po svojih efektih suprasumativen, tako sprememba nekega dejavnika pogojuje spremembo drugih dejavnikov. Vsak šport, tudi alpsko smučanje, zahteva različne lastnosti in sposobnosti, razvitost posameznih delov telesa in psihološko stabilnost.

Alpsko smučanje, kot vrhunska športna dejavnost, zahteva najoptimalnejšo sintezo telesnih, psihičnih in socialnih sposobnosti, lastnosti in značilnosti športnika (Petrovič, Šmitek in Žvan, 1983). Vsi ti posamezni dejavniki pa morajo v trenutku samega športnega nastopa doseči takšno stopnjo, ki ob hkratnem pojavu povzročijo uspešen nastop na tekmovanju (Ušaj, 2003). S treningom (transformacijski proces) pripeljemo tekmovalca z različnimi metodami in sredstvi iz začetnega do končnega stanja. S tem zavestno spreminjamo številne sposobnosti in lastnosti mladega tekmovalca in tekmovalke, kar vpliva tudi na njegovo osebnost (Petrovič, Šmitek in Žvan, 1983). Vsaka športna dejavnost je smiselna v primeru, če lahko njene procese nadzorujemo in dobljene rezultate objektivno ocenimo (Petrovič, Šmitek in Žvan, 1983). Vse to zahteva veliko natančnih meril in znanstvenih informacij.

Transformacijski proces (treninga) ponazarja shema:



Legenda:

I = inicialno stanje (začetno, startno stanje tekmovalca, tekmovalke)

F = finalno stanje (končno in pričakovano, lahko pa včasih tudi nepričakovano stanje)

T = tranzitivni operatorji (različna sredstva in metode treninga)

Iz spodnje enačbe pa so razvidni dejavniki, ki so jih Petrovič in drugi (1983) ocenili za pomembne v alpskem smučanju. **Rezultat (R)** je torej odvisen od številnih dejavnikov, ki vplivajo na uspeh in opredeljujejo psihosomatičen statusne tekmovalca. Ni pomembno le poznavanje čim večjih dejavnikov, bodisi kot trener/pedagog ali športnik/učenec, ampak tudi obvladanja le teh z namenom, da v čim večji meri vplivamo na športni rezultat. Seveda vseh dejavnikov ne poznamo, zato tudi rezultat ni vedno tak, kakršnega bi dobili, če bi zajeli vse znane dejavnike. Že te je dokaj težko nadzorovati in upoštevati, pri tem pa ne pozabimo na vpliv nam neznanih dejavnikov (Petrovič, idr., 1983).

$$R = a_1 \text{ANT} + a_2 F + a_3 M + a_4 \text{SM} + a_5 \text{MI} + a_6 G + a_7 K + a_8 \text{MSS} + a_9 \text{SV} + a_{10} \text{MO} + a_{11} \text{SO} + a_{12} \text{ZS} + a_{13} T + a_{14} O + \dots a_n E$$

$a_1 \dots a_n$ Relativni delež

ANT **Antropometrične dimenzije:** to je longitudinalna in transverzalna dimenzionalnost skeleta, voluminoznost, podkožna tolšča.

F Dimenzije, odgovorne za funkcioniranje posameznih organskih sistemov-transport kisika in anaerobne kapacitete.

M Motorične dimenzije – določena razvitost osnovnih gibalnih latentnih motoričnih dimenzij.

SM Specialna motorika je motorika določene športne panoge.

MI Motorične informacije – stopnja osvojenosti mehanizmov, potrebnih za izvedbo motorične naloge, ki predstavlja strukturno celoto.

G Kognitivne dimenzije – odgovorne za sprejem, dekodiranje, zadrževanje in transformacijo informacij.

K Konativne dimenzije – odgovorne za modalitete obnašanja in adaptativne sposobnosti posameznika.

MSS Mikrosocialni status – oddaljenost posameznika od centra skupine glede na to, kako je ta center formiran.

SV Dimenzije sistema vrednot: predstavljajo tisto osebno in družbeno referenco, ki vpliva na tekmovalčevo ali tekmovalkino dejavnost.

MO Motivacijski prostor – definiran je s sistemom ciljev, z velikostjo in s smerjo vektorjev, ki uravnavajo gibanja subjekta glede na te cilje.

SO Socialno okolje – dejavniki okolja, ki v določenem okolju vplivajo na angažiranje športnika.

SS Socialni status: so dejavniki položaja človeka v družbi, ki njegov položaj

»sankcionirajo« z določenimi materialnimi sredstvi in s sredstvi trajne porabe.

- ZS Zdravstveno stanje – zdravje definirano skladno z definicijo mednarodne organizacije, pri čemer pa je potrebno upoštevati, da gre ne samo za »normalno« zdrave otroke, pač pa za take, ki bodo sposobni tudi športnih naporov v mladosti in kasneje kot zreli tekmovalci.
- T Dejavniki treninga – vsi transformacijski procesi, ki so odgovorni za prehod subjekta ali skupine iz stanja I – F.
- O Objektivni dejavniki – vse okoliščine, v katerih se dosegajo rezultati v smučanju (čas, kraji, napake v enačbi, razlike med doseženim in predvidenim rezultatom.
- E Error – dejavniki napake v enačbi, razlika med doseženim in predvidenim rezultatom.

Enačba specifikacije nekega športa je izvedena iz linearnega modela Gaussa, Markova in Raoa specificirano za vsak šport, v našem primeru za smučanje (Petrovič idr., 1983).

Sposobnosti so naravne danosti človeka, ki predstavljajo raven izkoriščanja različnih upravljaljskih sistemov telesa za doseganje zastavljenih gibalnih ciljev. Značilnosti pa so dimenzije, ki predstavljajo videz človeka in njegovo reakcijo na okolje, spretnosti ali znanja pa pojmuje z učenjem pridobljene gibalne obrazce, ki jih realiziramo na podlagi sposobnosti in značilnosti (Pistotnik, 2011).

1.2 TEKMOVANJA IN OTROCI

Tekmovalnost je zapisana v naših genih in je najpomembnejša za ohranitev organizma pri življenju. Otroci radi tekmujejo, svoje uspehe primerjajo med seboj in se z dokazovanjem še dodatno motivirajo.

1.2.1 Organiziranost otroškega alpskega smučanja in sistem tekmovanj

Smučarska zveza Slovenije skuša v organizacijo alpske šole smučanja vključiti čim večje število otrok, zato pridobiva nove smučarje, bodoče potencialne tekmovalce, preko šolskih in klubskih tekmovanj.

Otroška smučarska tekmovanja tvorijo celovit sistem športne vadbe, saj je potrebno vrhunskega tekmovalca sistematično graditi od samega začetka njegovega vključevanja v proces športne vadbe. Z ustrezno organizacijo in sistematizacijo mladi bodoči smučarji dosegajo vrhunske rezultate na področju športa doma in po svetu.

Tekmovalni sistem ureja tekmovanja vseh otroških kategorij za celotno Slovenijo. Na teh tekmovanjih tekmujejo tekmovalci, ki jih klubi vsako leto, do 1. decembra, prijavijo v sistem Modre kartice, kar je pogoj za nastop na tekmovanjih (SZS).

Vsa otroška tekmovanja se izvajajo na tenkih pregibnih kolih (27mm), način tekmovanja pa je lahko različen (klasičen, na izpadanje, kombinacijski, paralelni,...). Starejši dečki in deklice tekmujejo v dveh tekih tako v slalomu kot v veleslalomu, če višinski metri na veleslalomski progi ne presegajo 250m (v nasprotnem primeru se izvede en tek).

Razdelitev otroških kategorij pri Smučarski Zvezi Slovenije:

- cicibanke in cicibani (10, 11, 12 let),
- mlajše deklice in dečki (13 in 14 let),
- starejše deklice in dečki (15 in 16 let).

V SZS so tekmovanja za mlade alpske smučarje organizirana na treh nivojih v disciplinah slalom, veleslalom in superveleslalom:

1. nivo: regijska tekmovanja
2. nivo: državna tekmovanja, pokalna tekmovanja
3. nivo: mednarodna tekmovanja

Klubska tekmovanja so organizirana na začetku ali na koncu sezone, organizirajo jih klubi sami. Pravila in kategorije prilagodijo starosti in znanju tekmovalcev. Namen teh tekem je popestritev treningov ter zabava in druženje, hkrati pa so dober pokazatelj razvoja in dela tako tekmovalcev kot trenerjev.

Med *Ostala tekmovanja* spadajo regijska tekmovanja, slovensko prvenstvo osnovnih in srednjih šol (občinsko, območno, regijsko tekmovanje ter republiško finale), področna tekmovanja in druga tekmovanja kot so ekipno tekmovanje, tekmovanje za starejše, poletna tekmovanja na ledenikih itd..

Regijska tekmovanja so uradna tekmovanja, ki potekajo znotraj posamezne regije. Tekmovalci prihajajo iz štirih regij Slovenije:

- VZH - vzhodna regija Slovenije
- ZAH - zahodna regija Slovenije
- CEN – centralna regija Slovenije
- NPR – notranjsko-primorska regija Slovenije

Na regijskih tekmah trenerji ugotavljajo trenutna stanja svojih varovancev, tekmovalci pa pridobivajo čim boljše štartne položaje. Glede na uspešnost na regijski ravni se tekmovalce nato razdeli v tri tekmovalne skupine, znotraj katerih se izvaja žreb štartnih številka za tekmovanja na državni ravni.

Pokalna tekmovanja so namenjena najboljšim alpskim tekmovalcem in tekmovalkam, saj so povezava vseh tekmovanj na državni ravni v zaključeno celoto. Smučarji tekmujejo za pokal glavnega sponzorja, slovesna podelitev priznanj in pokali za prvouvrščene tekmovalce in tekmovalke pa so podeljeni na zaključni prireditvi sezone. Tekmovanja potekajo od začetka koledarskega leta do marca, starejše deklice in dečki tekmujejo v disciplini slalom in veleslalom.

Državna tekmovanja – državno prvenstvo je vsakoletno tekmovanje na katerem tekmuje ista starostna skupina tekmovalcev, v kategoriji starejših deklic in dečkov se izvede v marcu. Po pravilih FIS-a imajo na državnem prvenstvu pravico nastopa vsi. Tekmovalci kategorije U16 nastopajo v disciplinah slalom, veleslalom in super G, zmagovalec pa dobi naziv državnega prvaka Slovenije. Te tekme so najvišji nivo znotraj države.

Mednarodna tekmovanja so tekmovanja na katerih nastopajo mladi obetavni smučarji iz različnih držav, najviše uvrščeni na državnih in pokalnih tekmovanjih. Eno izmed mednarodnih tekmovanj se prireja tudi v Sloveniji – Pokal loka v Škofji loki. Druga znana velika mednarodna tekmovanja za mlajše so še: Toppolino, Zagreb, Pinocchio in Andora. Tekmovalci, ki pa so najboljši v regijah pa lahko sodelujejo na manjših mednarodnih tekmovanjih, kot na primer Jasna, Ricky, Sarajevo in Kopaonik.

Tekmovalni šport mladih je postal preveč resen in premalo igriv. Pri vsakem otroku moramo najti področje, kjer lahko uspešno tekmuje z drugimi, področje, kjer je med najboljšimi, saj bo to izredno ugodno vplivalo na njegovo samozavest in doživljanje socialnega uspeha. Pomembno je, da jih naučimo zdrave tekmovalnosti, da tekmujejo sami s seboj, ker le to prinaša osebni napredek. Bolj pomembna je notranja zmaga, občutek zadovoljstva, občutek sreče, samozavesti, da to zmorejo, in da je poraz predvsem poraz proti sebi. Otroci se morajo naučiti sprejemati poraze kot del življenja in ne kot vir frustracij in naj bo to popotnica mladostnika v življenje (Bednarik in Tušak, 2001). Tekma naj vedno ostane igra.

1.2.2 Tekmovalne discipline

V kategoriji starejših deklic in dečkov tekmujejo smučarji v slalomu (SL) in veleslalomu (VSL), ki spadata med tehnične discipline, ter v superveleslalomu (SG) (mednarodno super-G, iz ang.: Super Giantlalom), ki je kombinacija veleslaloma in smuka ter spada, isto kot smuk, med hitre discipline. Tekmovanja v smuku se v kategoriji starejših deklic in dečkov še ne izvajajo.

Pri **tehničnih disciplinah** dvigujemo hitrostno bariero, ki je odvisna od tehničnega znanja tekmovalca, z načelom postopnosti. Temeljna značilnost vseh tekmovalnih oblik smučanja je hitrost, za tekmovalca pa je seveda pomembno s kakšno hitrostjo presmuča postavitev. Otroke poskušamo že zelo zgodaj navajati na večje hitrosti drsenja, s pridobivanjem izkušenj in napredovanjem v tehniki pa izgubljajo strah pred hitrostjo. Ko ni strahu so možnosti za napake in s tem padce in poškodbe manjše. Slalom je z vidika hitrosti drsenja najpočasnejša

disciplina tekmovalnega alpskega smučanja, vendar za začetek procesa vadbe pri mlajših izberemo, zaradi manjše tehnične zahtevnosti, najprej veleslalom (Lešnik in Žvan, 2007).

SLALOM (SL)



Slika 1: Slalom, alpinepress.com (18.5.2016)

V slalomu je hitrost v primerjavi z drugimi disciplinami manjša. Značilne so tudi spremembe ritma, zato mora biti tekmovalec pripravljen na nepričakovane in hitre reakcije. Slalomska postavitev je prilagojena razgibanosti terena, vratca so postavljena v kombinaciji vertikalno, horizontalno in poševno, ter nakazujejo hitre spremembe smeri. Zaradi hitrih prehodov preko vpadnice in nizke hitrosti je potrebno voditi krajše smuči, z bolj izrazitim stranskim lokom, z manj oddrsavanja, kar pripelje do manjših izgub hitrosti. Zavoji so kratki, dinamični, manj je opore pri gibanju težišča naprej-nazaj; hitro izgubimo ravnotežje, prej pride do padcev (Lešnik in Žvan, 2007).

Gibanje zgornjega dela telesa in delo rok imata vlogo koordinacije in zaščite. Gibanje telesa je direktno, po krajši poti, prav tako je krajše gibanje težišča, gornji del je zato v rahlem predklonu, ramenski obroč pa je čim bolj pravokoten na vpadnico (Guček in Videmšek, 2002). Roke služijo za vbod palice, smučar odbija količke z zunanjo roko, tako se zaščiti tudi pred njihovimi udarci. Vodenje smuči je neposredno ob količku, smučar pa mora imeti med vratci ves čas občutek za pravočasnost, natančnost, impulzivno mora razbremeniti smuči in kratko nastaviti robnike pred izhodom iz zavoja.

Tehnični podatki za otroški program: Višinska razlika med vratci je za starejše deklice in dečke 160m. Slalomska vrata sestavljata dva lahka slalomska količka, vrata ki sledijo, morajo vedno menjati barvo, modra-rdeča. Čista širina vratc mora znašati od 4 do 6m, razdalja med dvema vratci pa ne sme biti manjša kot 0,75m. Razdalja med zavojnima količkoma je 6 do

13m. Slalom mora vsebovati pokončna (odprta) in vertikalna-prečna (zaprta) vratca, 1 do 3 vertikalne kombinacije, sestavljene iz treh do štirih vratc, in vsaj 3 kombinacije lasnic. Vsebovati mora tudi 1 do 3 slepe-poševne zavoje, ki morajo imeti najmanjšo razdaljo 12m in največjo 18m med zavojnima količkoma (Muhič in Kabaj, 2008).

Napotki za postavitev slalomske proge: Slalom naj omogoča hitro in popolno izvedbo zavojev, s prilagojenostjo terenu in tehnično smiselno kompozicijo figur. Vratc nikoli ne postavimo samo po vpadnici pobočja ampak tako, da od tekmovalca zahtevajo tudi vožnjo polnih zavojev z vmesnimi prečnimi vožnjami. Izogibamo se enim in istih kombinacij postavitve vratc, postavitvam težavnih kombinacij na začetku ali koncu proge. Prav tako se izogibajmo vratcem, ki ovirajo tekoči način vožnje, ne da bi povečali težavnosti, ki naj bi jih slalom vseboval, in zaradi katerih mora smučar zavirati. Zadnja vratca naj bodo hitra, da tekmovalec prismoča v cilj v hitri vožnji (Muhič in Kabaj, 2008).

VELESLALOM (VSL)



Slika 2: Veleslalom, allsuperstars.blogspot.com (18.5. 2016)

Danes je veleslalom temeljna smučarska disciplina. Njegovi elementi tvorijo osnovo za slalom saj postavitve vsebujejo veliko tehničnih elementov, hkrati pa gre za vodenje smuči v zavoj brez oddrsavanja v čim nižjem položaju z večjo hitrostjo kakor pri hitrih disciplinah. Zgodovinsko gledano pa je to mlajša disciplina, saj se je pojavil po slalomu in smuku. (Lešnik in Žvan, 2007).

Veleslalomski proga mora biti prilagojena FIS pravilom in postavljena v skladu z razgibanostjo terena. Navezujejo se daljši zavoji s spremembami ritma, pri tem pa je hitrost smučarja odvisna od naklonine terena in postavitve vrat; na strmejših delih, kjer se hitrost poveča, je omejitev z bolj zaprto postavitvijo. Vrhunska tehnika tekmovalcem omogoča ekstremen nagib v boku in v zgornjem delu telesa v zavoj, kar omogoča večje hitrosti v zavoj (Lešnik in Žvan, 2007).

Kako se tekmovalci v določenih postavitvah znajdejo, je odvisno tako od njihovega tehničnega znanja kot tudi od psihofizične pripravljenosti, saj so to dolgotrajnejši (daljši) napori. Pomemben je dober občutek za drsenje, lateralno razbremenjevanje, ki je posledica prehoda bokov in gornjega dela telesa na drugo stran smuči in je povezano z izkoriščanjem napetosti smuči za razbremenitev in odboj v nov zavoj. Roke so pred telesom, služijo za ravnotežje in varnost pri odmiku količka z nadlahtjo in zadnjim delom ramena notranje roke,

vbod palice je zaradi hitrosti samo nakazan. Smuči so v razklenjenem položaju, pravilen potisk kolena zunanje in notranje noge v zavoj omogočata neodvisno delo nog (Guček in Videmšek, 2002).

Tehnični podatki za otroški program: Višinska razlika za otroške veleslalomске proge je 140 do 250m. Veleslalomska vratca sestavljajo štiri slalomski pregibni količki in dve zastavici uporabljeni izmenjaje rdeče-modra. Med veleslalomski vratci mora biti minimalni razmik 4 in največji 8m. Minimalna razdalja med zavojnima količkoma ni določena, maksimalen razmik pa je 20m. Za starejše deklice in dečke sta obvezna dva teka.

Napotki za postavitve veleslalomске proge: Pri postavljanju proge velja načelo primerne izrabe terena ter smiselnega zaporedja velikih, malih in srednjih zavojev. Postavljalec proge in razsodišča naj postavita zanimivo, vendar varno progno, ki dovoljuje gladke prehode. Tekmovalčeva hitrost mora biti nadzorovana pri prehodih med odseki. Proga naj izkoristi širino pobočja in naj bo široka 40m, da ima tekmovalec svobodo pri določanju svoje smučine med vratci. Pri postavitvi proge za otroke pa je potrebno upoštevati njihove telesne sposobnosti (Muhič in Kabaj, 2008).

Uspešnost v **hitrih disciplinah** je odvisna od izkušenosti, psihofizične pripravljenosti tekmovalcev in tudi od njihovih psihofizičnih sposobnosti. Gre za velike hitrosti, še večje padce in resne poškodbe, zato imata koncentracija in predvsem pogum, veliko pomembnost. Hitrostna bariera predstavlja tisto zgornjo kritično mejo hitrosti, pri kateri vodenje zavojev še ni prepleteno s strahom. Mladim tekmovalcem se smučarska tehnika izboljšuje preko slaloma in veleslaloma in tako počasi pridobivajo zaupanje vase in posledično se zvišuje tudi hitrostna bariera (Lešnik in Žvan, 2007).

SUPERVELESALOM (SG)



Slika: Superveleslalom, sloveniatimes.com (18.5.2016)

Velja za najmlajšo disciplino, saj se je drugim alpskim smučarskim disciplinam pridružil šele po letu 1983 (Gartner in Rajtmajer, 1987). Način razbremenjevanja pri superveleslalomu ima

izhodišče v veleslalomski tehniki, nizka preža in manjša amplituda vertikalnega gibanja težišča pa sta lastnosti, ki izhajata iz smukaške tehnike. Neodvisno delo nog ter optimalni nadzor razporejanja teže na smučke sta bistvenega pomena, saj prihaja do večje hitrosti in večjih obremenitev. Smučiči pri superveleslalomu morajo biti daljše od veleslalomskih zaradi boljše vodljivosti, stranski lok pa je zaradi daljših in bolj odprtih zavojev manj izrazit (Lešnik in Žvan, 2007).

Tehnični podatki za otroški program: Višinska razlika za superveleslalomске proge je 250 do 350m. Vratca morajo biti v razmiku najmanj 6 in največ 8m. Razdalja med zavojnimi vratci pa se giblje med 15 in največ 28m. V modro-rdečem zaporedju si sledijo isti količki kot jih uporabljamo pri veleslalomu. Zastavice morajo biti široke najmanj 0,75m in visoke 0,5m, na količke pa jih je potrebno pritrditi tako, da je spodnji rob od snega oddaljen najmanj 1m in tako, da se lahko odtrgajo od enega količka.

Napotki za postavitve superveleslalomске proge: Postavljanje vratc samo po vpadnici ni dovoljeno, priporočeno je, da se posamezna vratca postavi tako, da kar najbolj izkoristijo teren. Superveleslalomska proga je široka 30m, teren valovit in gričevnat, kjer je možnost naj se terenski valovi izkoristijo za skoke. Tekmovalci mora imeti popolno svobodo pri določanju svoje smučine med vratci, otroci naj se privajajo na kontroliranje hitrosti in drsenja. Superveleslalom naj ima v smiselnem zaporedju velike in male zavoje, naj se izvede v obliki večstranske vožnje, vsebuje naj osnove skokov in drsenja (Muhič in Kabaj, 2008).

SMUK (DWH)



Slika 4: Smuk, times.si (18.5. 2016)

Smuk v primerjavi z ostalimi disciplinami zahteva najvišjo telesno pripravljenost, saj je to najdaljša proga, hitrosti pa so velike, tudi okoli 150km/h. Velja za najnevarnejšo disciplino. Prevladujejo zrelejši in starejši tekmovalci, saj je uspešnost odvisna od specifičnih lastnosti tekmovalcev, njihove izkušnosti, psihofizične pripravljenosti ter konstitucijskih značilnosti. Poseben pomen imajo tudi dolgi skoki, ki so dolgi tudi do 70m. Občutek za drsenje in sposobnost izbire prave smeri zavoja ter tudi koncentracija in pogum so zelo pomembni

dejavniki, saj ima lahko majhna napaka, najhujše posledice. Varnost smučarja mora biti zagotovljena (Lešnik in Žvan, 2007).

Smukaških tekmovanj v okviru otroškega smučanja ni.

1.2.3 Selekcioniranje in priprava mladih alpskih smučarjev

Po Ušaju (2003) o selekciji v športu govorimo takrat, ko mislimo na izbor in razvrščanje športnikov po določenih kriterijih v kakovostne razrede. Pri tem lahko uporabljamo zelo različne kriterije, največkrat pa so to tekmovalni rezultati in rezultati v določenih testih, v glavnem motoričnih.

Najpomembnejši in najbolj univerzalen razlog za selekcijo v športu je ta, da je potrebno tistim, ki kažejo športni talent, omogočiti, da ga razvijejo v kar največji meri. Zato v začetnem izboru izbranim nadarjenim zagotovimo posebne razmere in tako s primerno, njim prilagojeno vadbo, učinkovito vplivamo na njihov športni razvoj. Proces selekcije se ne neha pri začetnem izboru, temveč traja vso športno kariero. Boljši kot je športnik, boljše ima rezultate, zahtevnejši in dražji je njegov vadben program, zato je celoten proces selekcioniranja strožji. Medtem ko je za vstop v začetno selekcijo treba pokazati le interes, pa je treba za vstop v selekcijo najboljših v neki državi dosežati zelo visoke mednarodne športne standarde (Ušaj, 2003).

Selekcija v športu lahko poteka načrtovano in (ali) spontano, slednja poteka skozi vso športnikovo kariero, saj je šport v osnovi selektiven. Osnova za nadaljnji napredek športnika so boljše vadbene razmere, zato so jih deležni le najboljši. Temeljni kriterij spontane selekcije je tekmovalni dosežek po katerem razvrščamo športnike v tekmovalne razrede. Na podlagi tega v katerem razredu se športnik nahaja, pa se določi kakšna bo njegova nadaljnja obravnava. Kadar pa želimo izbrati športnike s točno določenim namenom, pa naredimo načrtno selekcijo. Športnike testiramo, jih merimo in primerjamo njihove tekmovalne dosežke ter tako dobimo sliko o kakovostni ravni različnih športnikovih lastnosti in sposobnosti. S pomočjo teh rezultatov ugotovimo katere so športnikove pomanjkljivosti in prednosti za določeno disciplino, deloma pa lahko ocenimo tudi perspektivne možnosti za doseganje kakovostnih tekmovalnih dosežkov (Ušaj, 2003).

V zvezi s selekcijo se pojavljajo tudi številni problemi, ki jih je treba upoštevati (Ušaj, 2003):

- za nekatere športne discipline je mogoče z dokaj veliko natančnostjo ugotoviti najpomembnejše dejavnike, za druge je to skoraj nemogoče,
- mogoče je narediti nekatere modele športnikov različne kakovosti,
- je treba biološki razvoj posameznika in ne njegovo kronološko starost,
- tiste, ki so izbrani v selekcijsko skupino, predvsem pa njihove starše je treba vzgajati za sodelovanje z vaditelji in trenerji,
- selekcija ni enkratno dejanje, temveč je proces,
- selekcija v začetnih fazah naj bo humana za tiste, ki so izbrani, in za tiste, ki niso.

V alpskem smučanju so v vadbeni skupini U16 smučarji in smučarke, ki se aktivno ukvarjajo s tem športom 8 do 10 let.

Ekipe za **mednarodna tekmovanja** so sestavljene iz 6 najboljših tekmovalcev (3 dečki, 3 deklice), za tekmovanje Pokal Loka pa iz 12 tekmovalcev (6 dečkov in 6 deklic).

Kriteriji, po katerih izberejo tekmovalce in tekmovalke za mednarodna tekmovanja starejših dečkov in deklic so sledeči (Nacionalni program tekmovalnega smučanja 2016/2025, SZS):

1. kriterij

Pri sestavljanju otroških ekip za mednarodna tekmovanja se upošteva polovico izvedenih tekem po posamezni disciplini. Če je število tekem po posamezni disciplini liho, se upošteva pravilo:

$$(*n-1)/2 \text{ pri čemer je } *n\text{- število tekem}$$

Seštevek točk dodamo še en neupoštevan rezultat iz SL ali VLS.

(Če je v sklopu za izračun izvedeno manj kot 4 tekme (3 ali manj), se avtomatsko upošteva še 2. kriterij.)

2. kriterij

V primeru izenačenosti tekmovalcev se dodatno upošteva še 2. kriterij.

Pri računanju se doda še SL ali VLS iz neupoštevanih rezultatov iz 1. kriterija. V primeru, da SL ali VSL nista bila izvedena, se upošteva SG.

3. kriterij

V primeru nadaljnje izenačenosti tekmovalcev, se upošteva še 3. kriterij – t.i. medsebojni dvoboj. Za mednarodni dvoboj se lahko šteje tekma na kateri je štartalo dva ali več primerljivih tekmovalcev. V primeru odstopa ali diskvalifikacije se šteje, da je primerljivi tekmovalec, ki je progo izpeljal – zmagal!

4. kriterij

V primeru nadaljnje izenačenosti tekmovalcev, se upošteva še 4. kriterij.

Pri tekmovalcih z enakim številom točk se upošteva pravilo vseh pridobljenih pokalnih točk iz določenega sklopa tekmovanj.

5. Kriterij

V primeru nadaljnje izenačenosti tekmovalcev, se upošteva še 5. kriterij.

Upošteva se subjektivna ocena odgovornega trenerja in vodje programa.

Ekipe za mednarodna tekmovanja se sestavljajo po:

1. sklopu tekmovanj – izvedenih tekmah **do** Pokala Loka in
2. sklopu tekmovanj – izvedenih **po** Pokalu Loka

V obeh primerih veljajo zgornji kriteriji.

Sistem točkovanja za **veliko nagrado Rauch** upošteva uvrstitev tekmovalce/ke v državnem pokalu VN Rauch in rezultatov testiranj motoričnih sposobnosti.

Sistem izbora kandidatov/k za **reprezentanco** za naslednjo sezono pa upošteva uvrstitev tekmovalca/ke na Državnem pokalu, oceno tehničnega znanja (SL, VLS) in rezultate testiranj motoričnih sposobnosti (Nacionalni program tekmovalnega smučanja 2016/2025, SZS).

Če želimo, da je otrok uspešen na tekmovanjih in konkurenčen pri selekcioniranju v otroške ekipe, ga izpostavimo specialnemu treningu. Pojem specializacije označuje pojav, ki je nujen za ohranitev uspešnosti v določeni športni panogi. Vsaka športna disciplina ima specifične zahteve in samo športniki, ki so najbolj prilagojeni tem specifičnim zahtevam, lahko računajo na uspeh (Ušaj, 2003). Specializacija ter vadba, specifična za določen šport, vodita k anatomskim in fiziološkim spremembam, ki so tesno povezane s športom in potrebne za uspeh. Začetek specialne vadbe, ki nadgradi obdobje vsestranskega razvoja, je odvisen predvsem od značilnosti športne discipline. V alpskem smučanju se prične začetni izbor dokaj zgodaj in selekcija primernih otrok za ukvarjanje z alpskim smučanjem je tako usmerjena v zgodnje otroštvo vsakega posameznega otroka. Po Ušaju (2003) se začetki vadbe v alpskem smučanju pričnejo pri 6 - 7 letih, s specialno vadbo naj bi pričeli pri 10 - 11 letih, vrhunske dosežke pa naj bi smučarji dosegali med 20. - 24. letom. Potrebno je zagotoviti postopno prehajanje iz splošne v specialno vadbo, kljub specializaciji pa moramo vedno ohraniti tudi del vadbe za vsestranski razvoj (10 – 40 %), kar je posebej pomembno pri otrocih (Ušaj, 2003). Pokazatelj pravilne odločitve se pokažejo skozi številna preverjanja in testiranja, ki morajo biti sprotne (Lešnik, 1996). Meritve stanja motoričnih sposobnosti tekmovalcev mlajših kategorij se izvajajo dvakrat letno. Spomladansko testiranje je pokazatelj stanja motoričnih sposobnosti po končani smučarski sezoni, ob začetku prehodnega obdobja treninga. Jesenske meritve pa nam pokažejo izhodišče pripravljenosti pred začetkom tekmovalnega obdobja.

V procesu treninga je potrebno pri načrtovanju delovati v dve smeri, če želimo doseči čim boljše učinke le tega: izboljšati motorične sposobnosti smučarja in izboljšati smučanje samo. V obdobju pubertete je za izboljšanje samega smučanja še vedno velik poudarek na učenju tehnike, a tudi taktika dobiva vedno vidnejšo vlogo. Kar zadeva tehnike smučanja je najpomembnejše tisto, kar se nauči do konca pubertete, kljub temu, da se učimo celo življenje (Petrovič, Belehar in Petrovič, 1987).

Tabela 1: Periodizacija treninga v mladinskem obdobju (Struger, 2007)

obdobje	tip priprave	trajanje	cilji
<i>pripravljalno</i>	splošna kondicijska priprava	<i>maj – junij</i>	razvoj osnovne aerobne vzdržljivosti, razvoj osnovne moči celega telesa in atletska abeceda
<i>pripravljalno</i>	specifična priprava	<i>julij – avgust</i>	razvoj anaerobno-aerobne vzdržljivosti, osnovna moč, hitra moč (ekscentrična in koncentrična)
<i>pripravljalno</i>	specifična priprava	<i>september – oktober</i>	hitrost (ciklična in aciklična),

			vzdržljivost v moči in hitra moč
<i>pripravljalno</i>	specifična priprava	<i>oktober – november</i>	aciklična hitrost, specifična laktatna vzdržljivost in hitra moč
<i>tekmovalno</i>	specifična priprava, neposredna priprava na posamezne tekme	<i>december – marec</i>	vzdržljivost v moči, hitra moč in regeneracija
<i>prehodno</i>	regeneracija	<i>april</i>	telesna in psihična sprostitvev ter počitek

Po Šturmu (2012) pa si obdobja in dejavnosti v posameznem obdobju sledijo takole:

Prehodno obdobje (april, maj): prosto smučanje s poudarkom na smučarski vsestranskosti

Od maja do oktobra je izrazit poudarek na kondicijski vadbi, 3-4x tedensko.

1. pripravljalno obdobje (junij-avgust): prilagajanje na novo opremo, osnovna kondicijska priprava, smučanje na ledenikih, prosto, s šolskimi vožnjami.

V obeh obdobjih se izvaja trening tehnike osnov alpskega smučanja pod vodstvom demonstratorjev ZUTS. Namen je doseči zahtevano širino znanja oziroma poenotiti tehnično znanje za to starostno skupino. Regijski trenerji naj bi predstavljene treninge tehnike prenesli na nivo klubov oziroma regij.

2. pripravljalno obdobje (september, oktober): osnovna tehnika v tehničnih disciplinah s preprostimi postavitvami, utrditev osnovne tehnike in izgrajevanje tekmovalne tehnike v tehničnih disciplinah, učenje elementov superveleslaloma in smuka. Kondicijska priprava: osnovna vzdržljivost (koordinacija, hitrost, gibljivost) s pomočjo obhodne vadbe, lahke atletike, raztezanje, borilnih veščin..., hitra vzdržljivostna moč, ekstenzivna vzdržljivost v moči.

Kondicijska priprava poteka po klubih in regijah, pripravijo jo trenerji v sodelovanju z odgovornim kondicijskim trenerjem SZS.

Pripravljalno obdobje (november, december): Kondicija: gibljivost, hitra moč, vzdržljivost v moči, hitrost v spremljavi koordinacije. Veliko je situacijskih treningov vseh treh disciplin, poudarek je na vadbi elementov hitrih disciplin na smučiščih, ki imajo ustrezno konfiguracijo terena in preparacijo.

V zimskem obdobju je pomembno vzdrževati nivo sposobnosti pridobljenih v pripravljalnih obdobjih.

Tekmovalno obdobje (januar-april): Stabilizacija tekmovalne tehnike, spretnosti na smučeh, še vedno učenje superveleslaloma in smuka. Pozorni moramo biti na tekmovalne predahe. Treningi so organizirani za izbrano ekipo, po navadi na prizoriščih, kjer se bo odvijala tekma.

Kondicija: koordinacija povezana s hitrostjo, gibljivost, osnovna vzdržljivost, vzdrževalni trening za hitro moč, vzdržljivost v moči in telesno statiko.

Za starostno skupino starejših deklic in dečkov naj bi se izvedlo približno 200, ali celo več, enot vodenega in organiziranega treninga na leto. Od tega naj bi bilo na snegu 35% treningov namenjenih veleslalomu, 35% slalomu, 20% superveleslalomu in 10% osnovam alpskega smučanja. Na leto to skupaj znese okoli **110 dni** snežnega treninga.

Nacionalni program tekmovalnega smučanja 2016/2025 za rdeči program U16 (SZS) pa je zastavljen tako:

- Vadbena aktivnost na letni ravni:

kondicija: 2-3 krat na teden v zimskem času

4-5 krat na teden v letnem času

-v poletnih mesecih dodatne aktivnosti (kolesarjenje, plezanje, itd.)

Skupaj **do 110 dni** na sezono (leto)

smučanje: do 3-4 krat v zimskem času

-sezona na snegu se konča z zaključkom obratovanja koroških smučišč

-v primeru manjka smučarskih dni je možno izkoristiti dodatne smučarske dni na bližnjih ledenikih v spomladansko in pozno spomladanskem času do 1. junija

-vadbena na snegu za novo sezono se lahko načrtuje po 1. septembru

Skupaj **do 115 dni** na sezono (leto)

- Situacijsko smučanje:

20 - 25 % programa na snegu

Izpostaviti moramo dejavnike in načine vadbe, ki vplivajo na ravnotežni položaj, gibljivost v skočnem, kolenskem in kolčnem sklepu, sposobnost optimalnega prilagajanja težišča v vertikalni in horizontalni smeri glede na teren, sposobnost pravilnega obremenjevanja in razbremenjevanja smuči in stabilen zgornji del telesa (smučanje po različnih terenih, v različnih pogojih, na različnih podlagah, v različni hitrosti, z menjavami ritma, na slepo, v sneženem parku, vadba trikov, dvigovanje hitrostnega praga, vadba osnov na različno dolgih smučeh, vadba osnov alpskega smučanja, tehnike smučanja z vrtenjem stopal in s kontrolo hitrosti, tehnike smučanja po robniku brez oddrsavanja...)

Skupaj **do 24 dni** od 90 dni

- Smučanje v tekmovalnih postavitvah:

75 – 80 % programa na snegu

VSL 50 %: - vadba v primernih VLS postavitvah (srednje zahteven teren, ne prelahak, kratki
količki, uporaba pravih količkov, lahko označeno z metlicami, linija je lahko narisana tudi s sprejem)

- vadba štartnega odziva (odziv s palicami, drsalni korak)

- vadba v zahtevnejših VLS poligonih preko valov (kratki količki, poskoki)
- vadba v postavitvah VLS na zahtevnejših G cross poligonih

SL 30 %: - vadba v primernih SL postavitvah (srednje zahteven teren, kombinacija s kratkimi količki in srednje zahteven teren ter uporaba pravih količkov)

SG 20 %: - vadba v primernih in manj zahtevnih SG postavitvah (manj zahteven teren)

Skupaj do **75 dni** od 90 dni

- Tekmovanja:

januar, februar, marec

Spodbujanje razvoja vsestranskih sposobnosti, obvladovanje atipičnih situacij, vklapljanje v tekmovalno okolje, spoznavanje postavitvev, različnih terenskih oblik, hitrosti premagovanje strahu.

VLS: - državni pokal (organizirajo SZS/klubi, 2 vožnji po FIS pravilih, do treh VSL tekem na mesec – dec., jan., feb., mar.)

SL: - regijska tekmovanja, državni pokal, državno prvenstvo (organizirajo SZS/klubi, 2 vožnji po FIS pravilih, izvedba dveh SL tekem na mesec – jan., feb., mar.)

SG: - regijska tekmovanja, državni pokal in državno prvenstvo (organizirajo SZS/klubi)

Paralelna tekma SL in VSL (ob koncu sezone, šolska DP, organizirajo SZS/klubi)

Tehnični preizkus – ne šteje za točkovanje v pokalu (organizira SZS/ZUTS, ocenjevanje tehnike smučanja ob koncu sezone)

Skupaj max. **25 tekem** od skupno 115 dni

1.3 TELESNI RAZVOJ OTROK IN MLADINE

Razvoj vsakega človeka poteka kontinuirano, po določenih zakonitostih, po katerih posameznik prehaja različne razvojne stopnje. Te stopnje se pojavljajo v približno enakih starostnih obdobjih – vrstni red je pri vseh enak, spreminja se lahko le čas pojavljanja. Vsaka razvojna stopnja je logična nadgradnja prejšnje, njena osvojitvev pa pogoj za dosego naslednje, višje stopnje. Glavno gibalno razvoja je želja posameznika po nenehnem razvoju in želja po ohranjanju že obstoječega stanja (okoljski dejavnik). Drugi temelj razvoja je determinirana genska zasnova (dednost), tretji pomemben dejavnik otrokovega razvoja pa je njegova lastna dejavnost oziroma interesi, želje, potrebe, zmožnosti, ki jih udejanja. Različni dejavniki, med katerimi imata telesna in športna dejavnost poseben pomen, lahko vplivajo na hitrost prehoda iz nižje v višjo razvojno stopnjo. Za normalno telesno rast in razvoj je, kot ena izmed dejavnikov okolja, pomembna redna in vsakodnevna telesna dejavnost (Marjanovič Umek in Zupančič, 2004).

Otrokov razvoj se odraža na različnih področjih, ki so med seboj povezana (razvoj je več razsežnosten). Razvoj tako poteka na telesnem, gibalnem, kognitivnem, čustvenem in socialnem področju usklajeno in celostno, spremembe na enem področju so povezane s spremembami na ostalih temeljnih področjih razvoja.

Telesni razvoj otroka kot tak pa pomeni spreminjanje njegovih telesnih mer – proces rasti in sestave njegovega telesa – proces zorenja, biokemičnega spreminjanja (Škof in Kalan, 2007). Ko omenjamo telesni razvoj, govorimo predvsem o rasti in zorenju. Telesna višina in telesna masa spadata med najpomembnejše telesne dimenzije in mere telesne sestave.

Po Vandervaelu (v Comas, 1960) lahko opredelimo štiri razvojne stopnje biološke rasti od rojstva do zrelosti (navedene starosti so povprečne vrednosti, variabilnost v času rasti je lahko zelo velika):

Dinamika **telesne rasti** je v različnih obdobjih biološkega razvoja različna, največja je v prenatalnem obdobju in v prvih tednih po rojstvu (Škof & Kalan, 2007).

1. *Dojenček ali malček* – je obdobje, ki traja od rojstva do približno dveh let in pol (ali do prodora mlečnega zobovja). V tem obdobju pri telesni postavi kar četrtno telesne mase oz. telesne višine predstavlja obsežen trup z glavo. Okončine so kratke, prisotna je debela plast podkožnega maščevja, ki ima zaščitno vlogo, prsni koš je cilindrične oblike in je manjši od trebuha. Telesna višina in masa hitro naraščata.

Prva leta otrokovega življenja zaznamujeta nagla telesna rast in hiter duševni razvoj. V prvem letu po rojstvu se višina poveča za 50 % na približno 75 cm, v drugem letu pa od 12 do 13 cm. V prvih dveh letih zrastejo otroci v višino povprečno preko 20 cm in pridobijo preko 5 – 7 kg letno (Škof & Kalan, 2007). V drugem letu življenja telesna teža ne narašča več tako skokovito, saj otrok porabi ogromno energije za nove oblike telesnih dejavnosti (lazenje, plazenje, hoja). Kosti so pri otrocih zelo mehke, tudi kite niso posebej čvrste, zato je otrok v tem obdobju zelo gibčen. Kosti so ob rojstvu še iz hrustanca in pričnejo kosteneti ob prvem letu.

2. *Zgodnje otroštvo* – je obdobje od dveh do šestih let (oz. do prodora prvega stalnega zoba). Glava je še vedno večja v primerjavi s trupom, prav tako je trup še vedno večji v primerjavi z okončinami. Podkožna plast maščevja je še vedno dobro izražena, rast pa se nekoliko umiri.

Pri štirih letih zanaša prirastek v višino še vedno 7 cm in se po desetem letu nekoliko umiri in znaša 5 do 5,5 cm na letni ravni. Razvoj okostja je pri dekletih hitrejši kot pri fantih, pri obojih pa med drugim in sedmim letom intenzivno poteka okostenitev hrustančnih delov okostja, ki se konča pred začetkom pubertete. Okoli šestega leta se oblikuje otrokova hrbtenica v značilno obliko (Škof & Kalan, 2007). V tem obdobju rast posameznikov ni enakomerna, v hitrosti rasti so opazna nihanja, ki sledijo v dvoletnih intervalih, spremembe v telesni teži in višini imajo nasprotno dinamiko. Ko se povečuje telesna višina, se telesna masa ne spreminja in obratno (Clayton in Gill, 2001; povz. po Škof & Kalan, 2007).

3. *Srednje in pozno otroštvo* – je pri dekletih obdobje od sedmega do desetega leta, pri fantih pa od sedmega do dvanajstega leta. V tem obdobju se pojavi hitra linearna

rast okončin, zmanjšuje se podkožna plast maščevja, pojavijo se spremembe razmerij na glavi in obrazu. Pri dekletih pride do izoblikovanja pasu na trupu, pojavijo se prvi znaki spolne različnosti.

V zgodnjem otroštvu je razvoj mišičnega tkiva razmeroma počasnem in se začne pospešeno razvijati v obdobju pubertete. V obdobju med 7. in 11. letom je prirastek v višino le okoli 5 cm na leto, prirastek teže pa med 2 in 2,5 kg na leto. Ukrivljenost hrbtenice dobi skoraj dokončno obliko, razvoj mišičevja pa poteka v glavnem na področju rasti drobnega mišičevja. Med 8. in 10. letom dekleta pri telesni višini in teži dohitijo fante in jih v začetku pubertete celo prehitijo (Škof & Kalan, 2007).

4. **Mladostništvo** – je pri dekletih obdobje od enajstega do šestnajstega leta in pri fantih obdobje med dvanajstim in sedemnajstim letom. V tem obdobju se pojavita dve stopnji s svojimi specifičnostmi. Prva stopnja se začne s puberteto, ki traja približno od dveh pa do štirih let. Pri dekletih je to nekje med enajstim in trinajstim letom, pri fantih pa malo kasneje, med dvanajstim in štirinajstim letom. Pojavi se hitro povečanje nekaterih dimenzij telesa, predvsem telesne višine in mase. To imenujemo pubertetni/mladostniški rasni sunek. Puberteta pa je druga stopnja mladostniškega obdobja in traja za dekleta do šestnajstega leta, za fante pa do osemnajstega. V tem času se oblikujejo sekundarni spolni znaki kot so: zunanji spolni organi, dlakavost, razvoj prsi. Je pa to tudi čas, ko pride do transverzalne rasti telesa, hkrati pa tudi počasi do zaključka rasti ter oblikovanja odrasle postave pri posamezniku (Škof & Kalan, 2007).

Tempo rasti je pri otrocih različen in se skozi razvoj spreminja. Ker se proces pubertete začne različno, prihaja do razlik med biološko in kronološko starostjo. Ob isti kronološki starosti obstaja med posamezniki zelo velika variabilnost v vseh morfoloških in fizioloških značilnostih.

Za ugotavljanje pravilne rasti otrok so v uporabi tabele rasti. V tabelah rasti so percentilne krivulje, ki ponazarjajo porazdelitev izbranih telesnih mer otrok. Percentile pomenijo krivulje, izražene v odstotkih populacije (CDC). V spodnjih tabelah rasti (Growth Charts) so prikazane krivulje za višino/rast (stature) in težo (weight) za fante (boys) in dekleta (girls) od 2 – 20 let (izraženo tudi v percentilih).

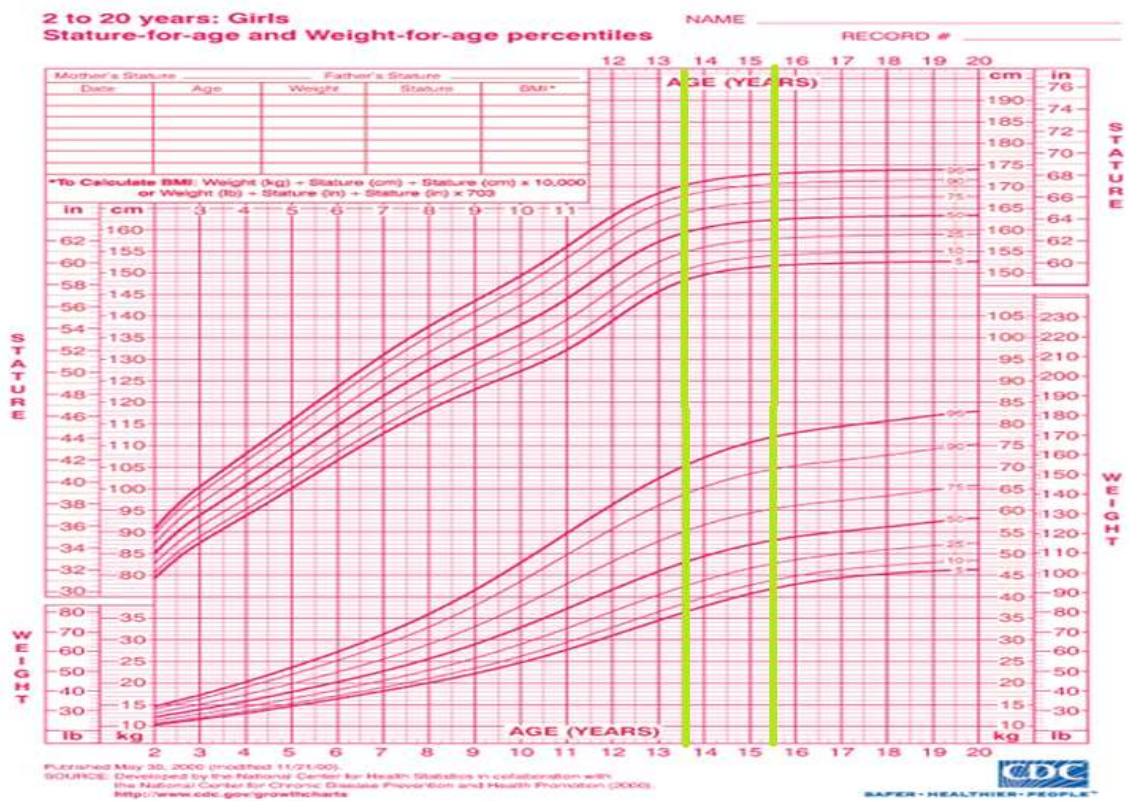
Tabele rasti uporabljajo pediatri, medicinsko osebje ter tudi starši za sledenje rasti in razvoja dojenčkov, malčkov, otrok in adolescentov (v Ameriki že od leta 1977).

V tabele rasti po letih vnesemo težo/višino, točke povežemo in imamo rastno krivuljo otroka. Če se ta krivulja pokriva s srednjo (50.percentila) rečemo, da raste lepo v povprečju. Če je nižja, ampak vseskozi enaka, tudi rečemo, da raste povsem primerno, vendar po nižji krivulji. Problem so samo osebne krivulje, ki rastejo nekaj časa normalno, potem pa se dvignejo ali padejo za več kot dve črti (preskoči iz 25. na 75.percentilo, ali pa pade iz 50. na 10. percentilo).

Tabela 2: Tabela višine/rasti (stature) in teže (weight) za fante (boys) od 2 – 20 let (izraženo tudi v percentilih), po CDC (junij 2016)



Tabela 3: Tabela višine/rasti (stature) in teže (weight) za dekleta (girls) od 2 – 20 let (izraženo tudi v percentilih), po CDC (junij 2016)



Obe zgornji tabeli rasti, tako za fante kot dekleta, sta bili sprejeti leta 2000, dopolnjeni leta 2006 ter sta veljali leta 2010 in v času meritev naših merjencev v letu 2015. Sprejeti sta bili pri Svetovni zdravstveni organizaciji - WHO (World Health Organisation) ter Centrov za nadzor in preprečevanje bolezni - CDC (Centers for Disease Control and Prevention).

Primer: 50. percentila za 15 let starega fanta je 57 kg, kar pomeni, če gledamo 1000 fantov, starih 15 let, da je to točno srednja vrednost njihovih telesnih tež. Če rečemo, da je za 15 letnega fanta 75. percentila 65 kg, pomeni, da je 75 procentov fantov te starosti težkih 65 kg ali manj, 25 procentov pa več. Tako nekako po merjenju zelo velikega števila otrok pridemo do nekakšnih povprečnih krivulj, po katerih lahko sklepamo, ali je nek otrok normalno težek, premalo težek ali pretežek.

Med najpomembnejše dejavnike biološkega razvoja številni avtorji uvrščajo prav motorični razvoj. Poznavanje dinamike živčnega in hormonskega sistema je zelo pomembno, saj predstavlja temelj tako telesnemu kot gibalnemu razvoju (Škof in Kalan, 2007).

Posebnosti biološkega razvoja v povezavi s športno dejavnostjo:

1. faza traja do šestega leta starosti, značilna je izgradnja živčnega sistema – razvoj sluha, vida, ravnotežja in občutenja
2. faza traja nekje do dvanajstega leta, značilno je oblikovanje lokomotivnega aparata in skladen razvoj vsega organizma
3. faza traja do osemnajstega leta, značilno je oblikovanje senzomotoričnih sposobnosti, koordinacije in kondicije
4. faza traja vse do šestindvajsetega leta, ko športnik doseže vrhunec zmogljivosti v svoji karieri
5. faza traja do petdesetega leta starosti, pride do usihanja moči
6. faza traja do šestdesetega leta, nastopi arterijska in splošna skleroza
7. faza se dogaja po petinšestdesetem letu, športnik gre v pokoj
8. faza traja po sedemdesetem letu, sledi boj s smrtjo (Krevsel, 2008).

1.4 RAZVOJNE ZNAČILNOSTI OTROK TEKMOVALCEV V PUBERTETI

Ker v svoji diplomski nalogi med seboj primerjam starejše deklice in dečke, stare 14 in 15 let, si podrobneje pogledjmo kaj se dogaja z njihovimi telesi in njihovo psiho v tem mladostniško pubertetnem obdobju.

Za oblikovanje podobe odraslega človeka in zrele osebnosti je mladost zagotovo odločilno obdobje v človekovem življenju. Tekmovalci in tekmovalke v kategoriji U16 so v obdobju pubertete, ki traja od dveh do štiri in pol let, zanj pa je značilna pospešena rast; buren telesni in psihični razvoj. Posamezniki imajo pogosto težave z razvojem svojega lastnega dojemanja in z oblikovanjem vrednot na ravni svoje telesne podobe. Ta čas razvoja je posebno občutljiv tudi zato, ker je povezan s spolnim dozorevanjem, kulturnimi vplivi in pogosto s predsodki.

V tem obdobju prihaja tudi do večjih razlik med spoloma, ki do te starosti še niso bile tako vidne, zato moramo dekleta in fante obravnavati ločeno. V obdobju pubertete, ko

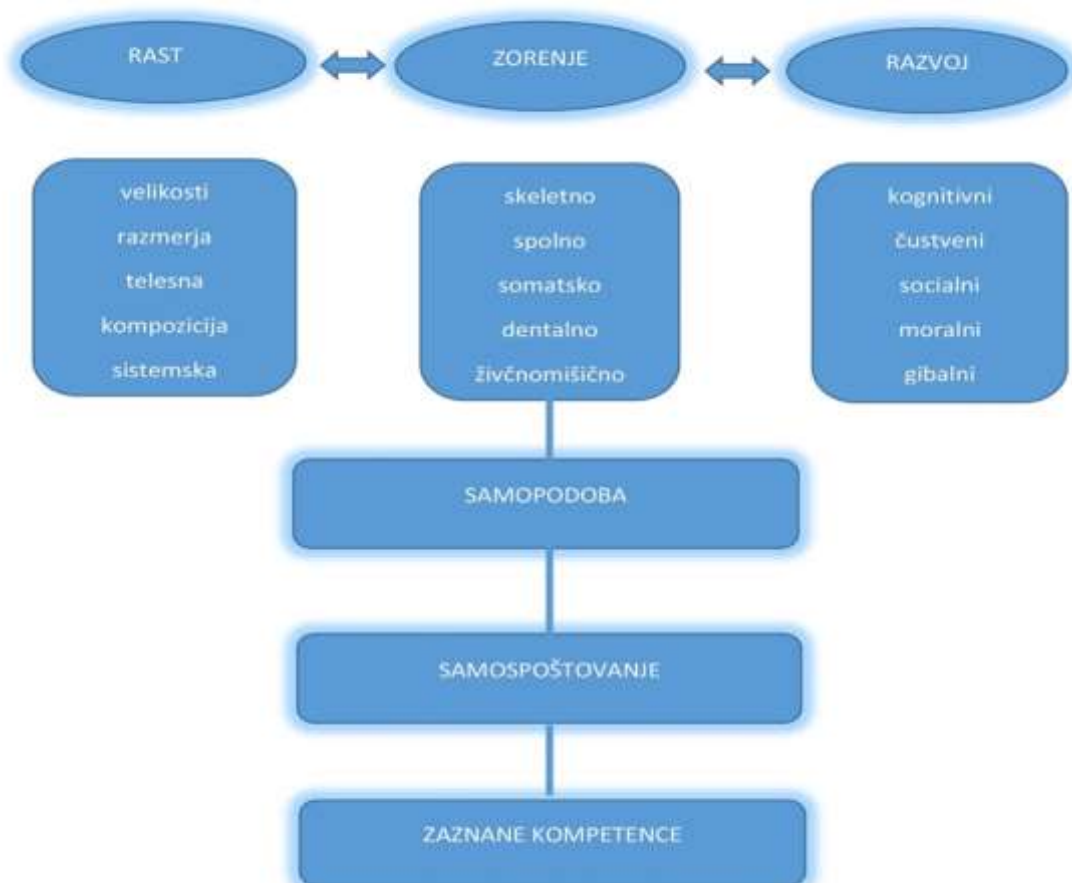
hormonsko delovanje postane intenzivnejše, je zanimivo opazovati in primerjati telesne značilnosti dečkov in deklic, ki tekmujejo v istih starostnih kategorijah. Razlike so posledica različne biološke starosti, kljub enaki kronološki starosti, in so v obdobju pubertete med otroci največje (Marjanovič Umek in Zupančič, 2004).

1.4.1. Hormoni, zorenje in spolni razvoj

V obdobju pubertete so bistvo telesnega razvoja pubertetne spremembe, ki jih narekujejo rasni hormon (RH), inzulinu podoben rasni faktor in tiroksin. Rasni hormon se izloča pulzativno – traja 1-2 uri in se ponavlja vsake 3 do 4 ure, najpomembnejše izločanja pa se zgodi ponoči. Koncentracija RH v krvi sovпада z dinamiko hitrosti telesne rasti (Brook in Hindmarsh, 2001; povz. po Škof in Kalan, 2007).

Zorenje je definirano kot razvojni proces na poti k odraslosti, pojavi se v relativno velikem časovnem razponu, pri dekletih med osmim in štirinajstim letom, pri fantih kakšno leto kasneje. Zorenje je torej proces, pri katerem sta pomembna »timing« (čas, ko se posamezni proces zorenja začne) in tempo (hitrost, s katero se proces odvija) napredka v smeri k zrelosti v biološkem smislu (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

Slika 5: Prikaz interakcije med rastjo, zorenjem in razvojem (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).



Ob pospešeni rasti je za puberteto značilen tudi spolna zrelost, za katero uporabljamo različne kazalnike. Na spolno zrelost vplivajo spolne žleze, ki so hkrati tudi hormonske žleze. Pri ženskah sta najpomembnejša estrogen in progesteron, pri moških pa testosteron. Ko je čas spolnega dozorevanja, se pod vplivom teh hormonov razvijejo primarni in sekundarni spolni znaki, tisti, po katerih se moški spol razlikuje od ženskega. Pri fantih se spolna zrelost kaže predvsem v drugotnih znakih, kot so rast dlak na obrazu, glas postaja nižji (glas mutira). Pri dekletih se pubertetno obdobje prične s prvo menstruacijo (menarha), prične se rast dojk in pubičnih dlak. Puberteto spremljajo značilne spremembe telesnih razsežnosti in spremembe v razporeditvi mehkih tkiv, ki jasno razločijo ženski in moški somatotip (Škof in Kalan, 2007).

1.4.2 Psihološke razlike

Ko gledamo na razlike med spoloma s psihološkega vidika moramo upoštevati razliko v sposobnosti v spoprijemanju z novimi in stresnimi situacijami. S takšnimi situacijami se vsak športnik redno srečuje na tekmovanjih in tukaj je narava moškega telesa, ki je močnejše in lažje obvlada čustvene in stresne situacije, v prednosti. Pripadniki obeh spolov med stresom občutijo dotok kemijskih snovi in hormonov, ki jih pripravijo na soočanje z nastalo situacijo. Moški po navadi takoj ukrepajo, ker so njihove možganske poti za agresivnost bolj neposredne, v ženskih možganih pa je tokokroga za agresivnost tesneje povezan s čustvenimi, kognitivnimi in govornimi funkcijami. Večjo čustveno stabilnost in kontrolo naj bi tako imeli moški, ker so se v danem trenutku bolj sposobni osredotočiti na situacijo in jo pravilno rešiti. Prav tako moški lažje, zaradi narave njihove telesne strukture, premagujejo fizične napore, ki so v vsakem športu prisotni. Ker lažje premagujejo fizično utrujenost, lažje nadzirajo tudi različne čustvene in stresne situacije, ki so prisotne tako na tekmah kot na samem treningu (Bednarik in Tušak, 2001).

Vstop v kategorijo mlajših in starejših dečkov in deklic prinaša številne novosti v okolju mladega tekmovalca. Prvič je podvržen nacionalnemu programu selekcioniranja, gre za izbor regijskih in državnih otroških ekip, prvič ima možnost nastopa na mednarodnih tekmovanjih. Prav tako ob morebitnem uspehu prvič začuti pritisk okolja (mediji, publika, vrstniki), vse to pa predstavlja psihološki stres na katerega se mora mlad tekmovalec navaditi, se prilagoditi (Bompa, 1999).

1.4.3 Okostje

Osifikacija okostja je glavni pokazatelj učinkovitosti procesa pri zorenju skeleta. Gre za priključevanje rasnih ploščic in povečevanje mineralizacije. Prvo je pogoj za rast dolgih kosti, mineralizacija pa povzroča večjo gostoto kosti, proces pa pri otrocih poteka različno hitro. Otroci z manjšo gostoto kosti so bolj dovzetni za skeletne poškodbe. Vrhunec mineralizacije se pri deklicah pojavi med 11,5. in 13,5. letom, pri fantih pa med 13. in 15. Kratke kosti se

oblikujejo prej kot dolge, počasen in dolgotrajen razvoj dolgih kosti, zlasti sklepnih površin, pa zahteva pazljivost pri obremenjevanju in izbiri vadbenih enot (Škof & Kalan, 2007). Pri človeku se najprej povečajo dlani s prsti in stopala, sledi podlaket, golen, nadlaket in na koncu stegno. Teža skeleta predstavlja 16 – 17 % celotne teže telesa. Pri otrocih lahko z vadbo moči vplivamo na mineralizacijo kosti, z ustrezno prehrano (kalcij, beljakovine) pa vadba za moč predstavlja dražljaj, ki spodbuja rast ter omogoča športniku približevanje svojemu genetskemu potencialu (Škof & Kalan, 2007). Med 17. in 19. letom se konča proces okostenitve, kar pomeni tudi konec skeletnega razvoja.

Po Kraemerji idr. (2005) so otroci z manjšo gostoto kosti bolj dovzetni za skeletne poškodbe, v alpskem smučanju pa lahko prihaja do stres fraktur zaradi padcev ter pritiskov in tresljajev na golenih, ki nastajajo med smučanjem. V tem obdobju kosti bolj zrastejo v dolžino kot pridobivajo na svoji debelini. Pri tem je pomembno, da ne obremenjujemo lokomotornega aparata preveč, saj lahko zaradi nedokončane osifikacije ostanejo trajne posledice. Močni sklepi in masivne kosti nudijo močnejša oprijemališča tetivam in mišicam. Sklepe obdajata vezivno in mišično tkivo, ki jim nudita večjo trdnost, posledično lažje prenašanje obremenitev in zmanjševanje možnosti nastanka poškodb.

1.4.4 Mišičevje

Z odraščanjem ne narašča le mišična masa, ki se poveča za petnajst do dvajset odstotkov, temveč se spreminja tudi kemična struktura mišičnega tkiva, metabolične in kontraktilne značilnosti mišičnih celic (izboljša se aerobna funkcija, izboljša se eksplozivnost in elastična moč). Razvoj mišičnih in živčnih celic poteka čez celotno obdobje adolescence, vrhunec pa pri dekletih doseže med osemnajstim in petindvajsetim, pri fantih pa med sedemnajstim in petindvajsetim letom (Škof & Kalan, 2007). Mišičevje se tako močno okrepi in podaljša, pridobivanje mišične mase je bolj izrazito pri fantih.

Tekmovalci z večjim obsegom spodnjih okončin naj bi imeli tudi večjo mišično maso, kar omogoča razvoj večje sile.

1.4.5 Živčevje

Osnova za uspešen razvoj kognitivnih, motoričnih in senzoričnih funkcij je zorenje posameznih možganskih področij in njihovih povezovalnih poti, pri tem procesu pa pomembno vlogo odigrajo dejavniki okolja, ki vplivajo na potek gibalnega razvoja. Glavno vlogo pri povečevanju moči pred in delno tudi med puberteto ima živčevje, ki je v tem obdobju že dokaj dobro razvito. Visok nivo razvitosti živčevja mladostnikov omogoča kompleksnejše izvedbe že znanih gibanj. Ob prehodu v obdobje adolescence se pojavi drugo okno z učenje novih motoričnih vzorcev in gibanj, predvsem oteženih (Harre, v Dick, 2007).

Smiselno je povečati število enot prostega smučanja ter enot z enostavnimi postavitvami (npr. hodniki, ritmične postavitve...). To je obdobje harmonizacije in stabilizacije gibanja; v smislu tehnike obdobje zadnjih popravkov, ki jih opravimo znotraj treninga v oteženih okoliščinah (Škof & Kalan, 2007).

1.4.6 Maščobno tkivo

Podkožno maščevje se med adolescenco zmanjšuje in znaša ob koncu pubertete v povprečju 12 % telesne mase. Dekleta ohranijo oziroma pridobijo več maščobnega tkiva, povečajo se boki in dobijo bolj zaobljeno postavo (Škof & Kalan, 2007). Pri fantih se maščevja nabira večinoma okoli pasu, pri dekletih pa na bokih ali stegnih.

Večja podkožna tolšča negativno vpliva na eksplozivnost in repetativno moč.

1.5 TELESNA VIŠINA IN TEŽA

Pri fantih se začne izrazita rast v višino okoli 11. leta, vrh doseže v 13. letu, ter se nadaljuje do 15. leta. Maksimalno višino doseže večina fantov okoli 18. leta. Pri dekletih se začne izrazita telesna rast že pri 9. letih in doseže največji prirast med 11. in 12. letom in traja do 13. leta. Večina deklet doseže svojo maksimalno višino (ali vsaj 98 % svoje končne višine) okoli 16. leta, fantje pa nekje med 17. in 18. letom. Povečanje telesne višine je v veliki meri odvisno od povečanja spodnjih okončin, pri čemer le-te ne zrastejo na začetku rasnega sunka. Rast se začne počasi umirjati in se okoli 20. leta popolnoma ustavi (Strel et al., 2003).

Največji prirast telesne teže se pri dekletih zgodi med 12. in 13. letom, pri fantih pa med 14. in 15. letom (Strel et al. 2003). Povečevanje telesne teže na račun povečevanja mišične mase ima pozitivno vlogo, medtem ko povečevanje telesne teže na račun povečevanja maščobe povzroča visoko stopnjo ogroženosti za zdravje ugotavljajo Strel idr. (2007). Telesna teža je v veliki meri odvisna od dejavnikov okolja.

V obdobju pubertete pride do nepravilnosti v razvoju mišic in okostja zaradi hitre rasti in velikih prirastov v višino zato se mnogokrat pojavlja slaba telesna drža. Daljše ekstremitete lahko, zaradi hitre rasti in neprilagojenost nanje, negativno vplivajo na koordinacijo. Telesna višina lahko v tem obdobju odločilno vpliva na tekmovalno uspešnost, saj večja višina telesa in s tem posledično večja dolžina nog pomembno vplivata na vodenje slalomskega zavoja.

1.5.1 Dejavniki, ki vplivajo na telesno rast

Ritem in trajanje rasti človeka pa nista odvisna le od notranjih dejavnikov kot so dednost, temveč nanjo zelo vplivajo tudi zunanji dejavniki (bivalno okolje, rasa, prehrana, finančni status, zdravstveno stanje...). Medtem, ko genetski dejavniki vplivajo na meje rasti (na

sestavo telesa, na hitrost rasti in na končno višino), pa je v veliki meri odvisno od okoljskih dejavnikov ali bodo te meje dejansko dosežene. Na rast vpliva tudi spanec in zgoraj omenjeni rasi hormon ter športna dejavnost.

Vsak otrok torej rodi z določenimi dispozicijami, v kolikšni meri pa se bodo le te razvile, pa je odvisno od okolja, ki nanj vpliva in od njegove lastne aktivnosti. Okolje, ki ponuja bogate izkušnje in primerno količino le teh, pomembno vpliva na razvoj nadaljnjih dispozicij.

Najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na telesno rast:

- *Genotip* – so podedovane značilnosti. Glede na višino staršev lahko sklepamo višino otrok. S pomočjo tabel in enačb lahko že v zgodnji mladosti ocenimo telesno višino.
- *Rast in socialni status* – ta dva dejavnika je nemogoče ločiti, tako da tudi ni mogoče ugotoviti izoliranega vpliva rasti. Zanimivo je, da je sama rast človeka v bolj ugodnih socialnih okoljih hitrejša in človek doseže višjo telesno višino kot v neugodnih socialnih pogojih.
- *Hormoni* – modificirajo genetsko zasnovan program posameznika.
- *Letni čas* – rast poteka hitreje v spomladanskih, bolj toplih obdobjih, v jesenskih se povečuje bolj telesna in mišična masa.
- *Prehrana* – je zelo povezana s socialnim okoljem. Slabše je socialno okolje, slabša je prehrana in posledično slabša rast celotnega organizma.
- *Telesna aktivnost* – če je primerno izbrana, glede na otoške zmožnosti, ugodno vpliva na razvoj in zdravstveno stanje, žal pa lahko pretiravanje z intenzivnostjo negativno vpliva na rast in razvoj.
- *Rast CZS* – v prvih petih letih je opravljene 90 % rasti celotnega živčnega sistema. V tem obdobju je proporcionalnost dimenzij otroškega telesa porušena. Živčno tkivo je pretežno formirano ob rojstvu. Po rojstvu in kasneje se do desetega leta intenzivno vzpostavljajo živčne povezave (sinapse) zaradi otrokovega aktivnega spoznanja okolja. Razvoj centralnega živčnega sistema se zaključi okoli desetega leta.

Gibalna/športna aktivnost je pomemben del zdravega življenjskega sloga in pomembno pripomore k oblikovanju vedenjskih vzorcev, ki vplivajo na zmanjšano tveganje pojava različnih bolezni.

Vpliv telesne vadbe na rast

Igra, pouk športne vzgoje, zdrava športno rekreativna in tekmovalna športna dejavnost so vse tiste dejavnosti otrok in mladine, ki so povezane z delom mišic, s telesno vadbo. Intenzivnost, obseg in trajanje teh dejavnosti pa imajo odločilen vpliv na mladostnikov organizem. V zadnjih desetletjih so se veliko ukvarjali z raziskavo o pozitivnih in negativnih vplivih telesne vadbe, aktivnosti in športnega treninga na rast in zorenje ter funkcionalno sposobnost človeškega organizma. Po rezultatih številnih študij (Durakovič-Mišigoj et al., 2003), o rasti v višino neaktivnih otrok v primerjavi z otroki, vključenimi v športni trening, redna sistematična telesna vadba nima vpliva na telesno višino. Raziskave so pokazale, da so uspešni mladi športniki, ki so označeni kot nadarjeni, največkrat izbrani iz skupine dečkov in deklic, ki hitreje zorijo. Pri alpskem smučanju so telesna višina, telesna teža ter moč

pomembni dejavniki zato so v biološki prednosti tisti tekmovalci, ki imajo večje dimenzije telesa in boljše ravni funkcionalnih sposobnosti, tisti, ki hitreje dozoriyo.

Posledica normalne, ne pretirane telesne vadbe je tudi izločanje rasnih hormonov (RH). Telesna vadba velikega obsega in intenzivnosti pa lahko, pri nezadostni energetski podpori organizma, upočasni rast v višino. Mehanična obremenitev vpliva tudi na oblikovanje kosti, saj telesna vadba povečuje gostoto kosti. Gostota kosti, ki jo dosežemo med rastjo v mladosti, je determinanta gostote kosti v obdobju zrelosti (Durakovič Mišigoj et al., 2003).

1.5.2 Vpliv telesnih značilnosti na gibalne sposobnosti

Tehnika vrhunskih tekmovalcev je po Agrežu (1996) tista specifična oblika gibanja, ki si jo športnik pridobi skozi večleten proces treniranja. Optimalno učinkovito izvajanje tehnike pa je močno povezano s stopnjo razvitosti motoričnih sposobnosti. Na tehniko v alpskem smučanju vpliva sklop številnih dejavnikov, ki sem jih omenila v začetku naloge, mednje pa spadajo tudi morfološke (telesne) značilnosti kot sta voluminoznost (telesna teža) in longitudinalna razsežnost (višina, dolžina) telesa.

Ker se z rastjo in razvojem otrokove sposobnosti večajo, sta rast in razvoj v nenehni odvisnosti od gibanja in obratno. Telesne značilnosti pomembno vplivajo na izvedbo tehnike gibanja v posameznem športu (Videmšek, Berdajs in Karpljuk, 2003).

Običajno so otroci z večjo mišično maso manj gibljivi, ker masa fizično ovira izvedbo velikih amplitud gibov v sklepih, v neki določeni meri pa pogojuje tudi večji mišični tonus, ki zmanjšuje izvedbo velikih amplitud. Običajno so suhi ljudje bolj gibljivi od »močnejših«, saj debelejšje plasti maščobnega tkiva pod kožo ovirajo izvedbo gibov z veliko amplitudo. Bolj izražena longitudinalna dimenzionalnost telesa omogoča doseganje večjih amplitud gibov (Pistotnik, 2003).

Telesne značilnosti človeka lahko v določeni meri potencirajo ali pa otežijo izraz hitrosti. Ustrezna razvitost mišične mase (voluminoznost telesa) je pozitiven dejavnik hitrosti. Podkožno mastno tkivo pa je zagotovo negativen dejavnik izraza hitrosti, ker ovira doseganje optimalnih amplitud gibov ter predstavlja dodatno balastno maso, ki jo je potrebno premikati pri hitri izvedbi gibov. Tako kot podkožno mastno tkivo tudi longitudinalna dimenzionalnost skeleta (višina, dolžina okončin) predstavlja negativen dejavnik izraza hitrosti, saj se s krajšimi ekstremitetami dosega večja frekvenca gibov, pa tudi intervacijske poti za vzdrževanje mišičnih efektorjev so na daljših segmentih daljše (Pistotnik, 2003).

Po Pistotniku (2003) je voluminoznost telesa v pozitivni povezavi z izrazom moči, predolgi telesni segmenti in podkožno mastno tkivo pa zmanjšujejo možnosti manifestacije velike mišične sile.

Hitra rast lahko sicer poruši koordinacijo, ki je za smučarje zelo pomembna, vendar porast mišične mase prinaša tudi precej napredka. Hitro pridobivanja teže in rastni sunek nekateri tekmovalci bolje, nekateri slabše obvladujejo ter izkoriščajo. Pri tej starosti je to pomemben

dejavnik tekmovalne uspešnosti, saj telesno manj razviti tekmovalci postanejo tekmovalno uspešni šele takrat, ko njihov telesni razvoj dohiti druge tekmovalce (Šmitek, 2004).

Pri prehodu smučarjev iz cicibanskih v pionirske kategorije se tekmovalci v slalomu prvič v svoji karieri srečajo s pregibnimi koli, kar za nekatere predstavlja problem. Ker potrebujemo za nemoten prehod preko kola določeno silo in ker vemo, da je le ta odvisna od mase, je očitno, da so v prednosti kljub slabši tehniki težji in večji tekmovalci. Težave, ki jih imajo tekmovalci zaradi premajhne teže se kažejo v rušenju tehnike, daljši poti, ki jo opravijo med progo in posledično v slabšem rezultatu (Šmitek, 2004)

1.6 PREDMET IN PROBLEM

1.6.1 Proučevanje in pomen morfoloških značilnosti v alpskem smučanju

Telesna konstitucija vsakega posameznika je unikatna in po njej se razlikuje od vseh drugih ljudi, izraža se preko morfološko-kemične zgradbe telesa in fizikalno-kemičnih procesov v organizmu. Za razvoj je odgovoren genom, naša dedna popotnica, konstitucijski tip je opredeljen s somatotipom, funkcionalnimi diatezami in temperamentom (Bravničar, 1987). Sheldon in Krestchmer (v Bravničar, 1987) sta predstavila tri konstitucijske tipe, osnova za določanje le teh pa so morfološke značilnosti:

*Astenični ali **ektomorfni tip*** – značilna je nizka telesna teža glede na višino in ozek prsni koš. Široko čelo, majhna lica, vrat je dolg in ozek. Kostni in mišični sistem so vitki in tudi pri preobilni prehrani se pri tem tipu kopiči manj podkožnega maščevja. Največja čutna izpostavljenost zunanemu svetu ter največje (proporcionalno glede na telo) možgane in centralni živčni sistem.

*Atletski ali **mezomorfni tip*** – močne kosti z masivnim mišičjem, ramena so široka, noge močne in grobe. Zgornja polovica trupa je razmeroma bolj razvita kot spodnja, prsni koš je širok in lepo izbočen. Postava je težka, čvrsta in po obrisu četverkotna.

*Piktični ali **endomorfni tip*** – velik obseg glave in trupa, ki sta bolj ali manj okrogla, povečana telesna teža, kratek in debel vrat. Udi so tanki in slabo razviti, podkožno maščevje je debelo, posebno okoli trebuha.

To so trije temeljni konstitucijski tipi, ki pa jih zaradi skrajnosti telesnega ustroja, v čisti obliki vidimo le redko. Klasifikacije temeljijo na analizi antropometričnih mer (telesna višina, telesna teža, telesni obsegi in kožne gube), z njimi pa opisujemo razsežnosti telesa (Bravničar, 1987).

Telesne mere so pomembne za praktična in teoretična preučevanja na področju športa. Pri tekmovalnem alpskem smučanju gre za gibalno aktivnost celega telesa, morfološki status zato lahko vpliva na tekmovalni uspeh. Antropometrija je metoda, ki pomeni merjenje razsežnosti človeškega telesa (Bravničar, 1987).

Telesne mere lahko razdelimo v tri latentne razsežnosti:

Longitudinalna dimenzionalnost skeleta je razsežnost telesa. Je genetsko pogojena. Opredeljujejo jo antropometrične mere, ki se nanašajo na *višino telesa* ter dolžino posameznih telesnih delov. To so najpogosteje višina telesa, dolžina noge in dolžina roke. Slednji dve pa lahko še podrobneje razdelimo na dolžino nadlahti in podlahti ter dolžino stegna in goleni.

Voluminoznost skeleta predstavljajo telesni obsegi in *masa telesa* (telesna teža). S pomočjo telesnih obsegov (obseg nadlahti, podlahti, stegna in goleni) in meritev podkožnega maščevja lahko izračunavamo delež mišične mase (Mateigka, 1933; povzeto po: Bravničar, 1987) za računanje sestave telesa.

Maso telesa določata mastna in nemastna komponenta. Maščobno tkivo, ki se kopiči v podkožju predstavlja mastno, ostale strukture organizma: mišice, kosti, živčevje, notranji organi in esencialna maščoba, ki je sestavni del celic, pa predstavljajo nemastno komponento. (Bravničar, 1987). Voluminoznost telesa je zato močno povezana in odvisna tudi od latentne razsežnosti podkožnega maščobnega tkiva.

Transverzalana dimenzionalnost se nanaša na širino sklepov in njihove premere, tudi ta je genetsko pogojena. Definirajo jo širina ramen, širina medenice in širina bokov, premer komolca, premer zapestja in premer kolena. Za nekatere športe je pomembna tudi širina kolenskega in skočnega sklepa. Meri se z dolžinskimi merami. Mere transverzalne dimenzionalnosti se najpogosteje uporablja za izračun kostne mase pri izračunavanju sestave telesa (Mateigka, 1933; povzeto po: Bravničar, 1987).

Največji pomen pri uspehu v alpskem smučanju bi lahko imela voluminoznost. Tekmovalec mora dobro obvladati telesno maso, zato ima tudi telesna teža, v primerjavi z ostalimi antropometričnimi dimenzijami največji pomen za tekmovalni uspeh (Lešnik, 1999).

Prav tako so pomembni tudi obsegi telesnih delov. Tekmovalci z večjim obsegom stegna naj bi imeli več mišične mase in bili posledično sposobni razviti večjo silo, kar naj bi bilo pomembno tudi pri tekmovalni uspešnosti (Lešnik, 1999). Pomembno pa je tudi razmerje med mastno in nemastno komponento mase telesa, tekmovalci z večjo količino maščobnega tkiva imajo tako kljub velikim obsegom spodnjih okončin lahko manj možnosti za doseganje dobrih rezultatov. Ta razmerja maščobno tkivo/mišica lahko izračunamo, če vključimo tudi latentno razsežnost maščobnega tkiva (meritve kožnih gub), predvsem stegna in spodnjih okončin. (Lešnik, 1999).

Na tekmovalno uspešnost bi, z vidika prenašanja obremenitve, utegnili vplivati tudi odstopanja longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Tu gre predvsem za telesno višino in dolžino spodnjih okončin (Lešnik, 1999).

Transverzalna dimenzionalnost skeleta pa lahko pri večjih vrednostih predstavlja prednost, saj tekmovalci lažje in brez bolečin prenašajo obremenitve pri vodenju različnih tekmovalnih zavojev (Lešnik, 1999). S tega vidika sta pomembna predvsem premer kolenskega sklepa in premer skočnega sklepa.

1.6.2 Antropometrične spremenljivke

Antropometrične spremenljivke imajo v proučevanju uspešnosti v alpskem smučanju velik pomen. Za nekega tekmovalca lahko rečemo, da ima ugodne antropometrične dispozicije za določen šport kadar so le te izražene v mejah, ki omogočajo udejanjanje učinkovitejših, lažjih ter kvalitetnejših telesnih obremenitev.

Antropometrične dimenzije človeka so v večji meri prirojene, okolje pa ima na njih le neznamenit vpliv. Ker je spremenljivk, ki jasno definirajo te dimenzije, veliko, so za proučevanje uspešnosti v alpskem smučanju ustrezne oziroma imajo največjo prediktivno vrednost le nekatere izmed njih.

Pravila antropometrijskih merjenj določa mednarodni biološki program, ki določa pogoje merjenja, instrumentarij, antropometrične točke, antropometrične mere in tehniko merjenja. V mednarodnem biološkem programu je opisanih 39 antropometričnih mer (Bravničar, 1987). Za alpsko smučanje so najpomembnejše telesna teža, telesna višina, dolžina spodnjih okončin, obseg levega stegna, kožna guba stegna in kožna guba trebuha.

V diplomski nalogi smo primerjali voluminoznost telesa, torej telesno težo in longitudinalno dimenzionalnost telesa, telesno višino med dvema generacijama fantov in deklet iste starosti. Na podlagi dobljenih rezultatov smo lahko izračunali še indeks telesne mase.

Telesna teža – TT

Telesna teža zajema mišično maso, kosti in včasih tudi odvečno maščevje in med vsemi antropometričnimi merami samostojno najbolj ponazarja sestavo telesa, saj pojasnjuje 56-78 odstotkov brezmaščobja oz. mase brez maščevja. Je najpogosteje uporabljena, najenostavnejša in vsakemu posamezniku najbolj dostopna mera za ugotavljanje prekomerne telesne teže. Izmerimo jo lahko s pomočjo osebne tehtnice, ki ima skalo naravnano na 0,5 kg natančno, poda pa nam grobo informacijo. Za določanje prekomerne teže telesa je potrebno upoštevati še višino in starost.

Telesna višina – ATV

Je ena od dolžinskih mer telesa. Našo višino v 70% (do 90%) določajo geni in spol. Povečanje telesne višine je v veliki meri odvisno od povečanja spodnjih okončin, pri čemer le-te ne zrastejo na začetku rasnega sunka.

1.6.3 ITM - Indeks telesne mase

Telesno maso ugotavljamo s tehtanjem in jo izražamo s kilogrami, sama telesna masa posameznika pa je odvisna tudi od telesne višine, konstitucije telesa ter spola in starosti. Nekdo, ki ima močne kosti bo pri enaki telesni višini ter z enako količino maščobnega tkiva in mišic tehtal več kot nekdo, ki ima drobno konstitucijo.

Indeks telesne mase – ITM (angl. Body Mass Index – BMI) je razmerje med telesno težo v kilogramih in kvadratom telesne višine v metrih.

$$ITM = \frac{\text{telesna teža (kg)}}{(\text{telesna višina (m)})^2}$$

S pomočjo tega preprostega izračuna lahko ugotovimo, ali je nekdo prelahak, pretežak ali ravno pravšnji. ITM je indikator normalne telesne zgradbe, določen pa je bil na podlagi meritev velikega števila ljudi (Bravničar, 1994). Predstavlja tudi povprečno orientacijsko oceno o prehranjenosti in ogroženosti zdravja, uporablja ga tudi WHO (World Health Organisation).

Indeks umestimo v spodnjo tabelo in ugotovimo, ali je teža normalna, previsoka ali prenizka. Kot primerna telesna teža velja tista, pri kateri razpon telesne mase omogoča najnižje tveganje za bolezni in najvišjo življenjsko dobo. Čim višji je indeks, večje je tveganje obolenja za srčnimi boleznimi, sladkorno boleznijo ali rakom.

Tabela 4: ITM, po <http://www.hujsanje.info/kaj-je-itm-indeks-telesne-mase.html>

ITM	Hranjenost
manj kot 18.49	podhranjenost
18.5 - 24.9	normalna hranjenost
25.0 - 29.9	prekomerna telesna masa
30.0 - 34.9	debelost - 1. stopnja
35.0 - 39.9	debelost - 2. stopnja
40.0 ali več	visoka debelost - 3. stopnja

Izračun ITM in umestitev po zgornji tabeli je primeren za moške in ženske v starosti od 20 do 65 let, ne pa za otroke, mladostnike in starejše, ker je delež mišičja pri njih drugačen.

Indeks je zgolj informativne narave, saj je posameznikova idealna teža odvisna od večjega števila dejavnikov (ukvarjanja s športom, zadnje prehranjevalne diete, hidracije itd.). Indeks telesne mase je najbolj uporaben pri preučevanju vpliva telesne teže na zdravje populacije, pri razvrščanju posameznikov pa ima nekatere zelo pomembne omejitve.

Ena od skupin, pri kateri je uporaba indeksa telesne mase zelo vprašljiva, so športniki (šprint, težkoatletske discipline, rugby, boks itd.). Če je športnik visok 181 cm in ima 90 kg, je njegov ITM 27,5 kg/m², kar ga uvršča med ljudi s prekomerno telesno težo, čeprav ima le 10% telesne maščobe. Podobno je z izrazitimi mezomorfi (Vidmar, 2008).

Indeks telesne mase je lahko neprimerno orodje tudi pri nekaterih etničnih skupinah, saj se morfološko bistveno razlikujejo od večinske svetovne populacije. Tak primer so npr. jugovzhodni Azijci, ki imajo zaradi tega primerno prilagojeno razvrščanje v kategorije.

Tretja skupina so otroci; za otroke je primerna posebna razvrstitev glede prehranjenosti po ITM, daj je delež mišičja pri njih drugačen. Za otroke in mladostnike je ITM vezan tako na starost kot na spol iz dveh razlogov: prvič zaradi razlik v količini podkožnega maščevja pri

fantih in dekletih in drugič zaradi tega, ker se količina podkožnega maščevja v teh letih najbolj spreminja s starostjo (Vidmar, 2008).

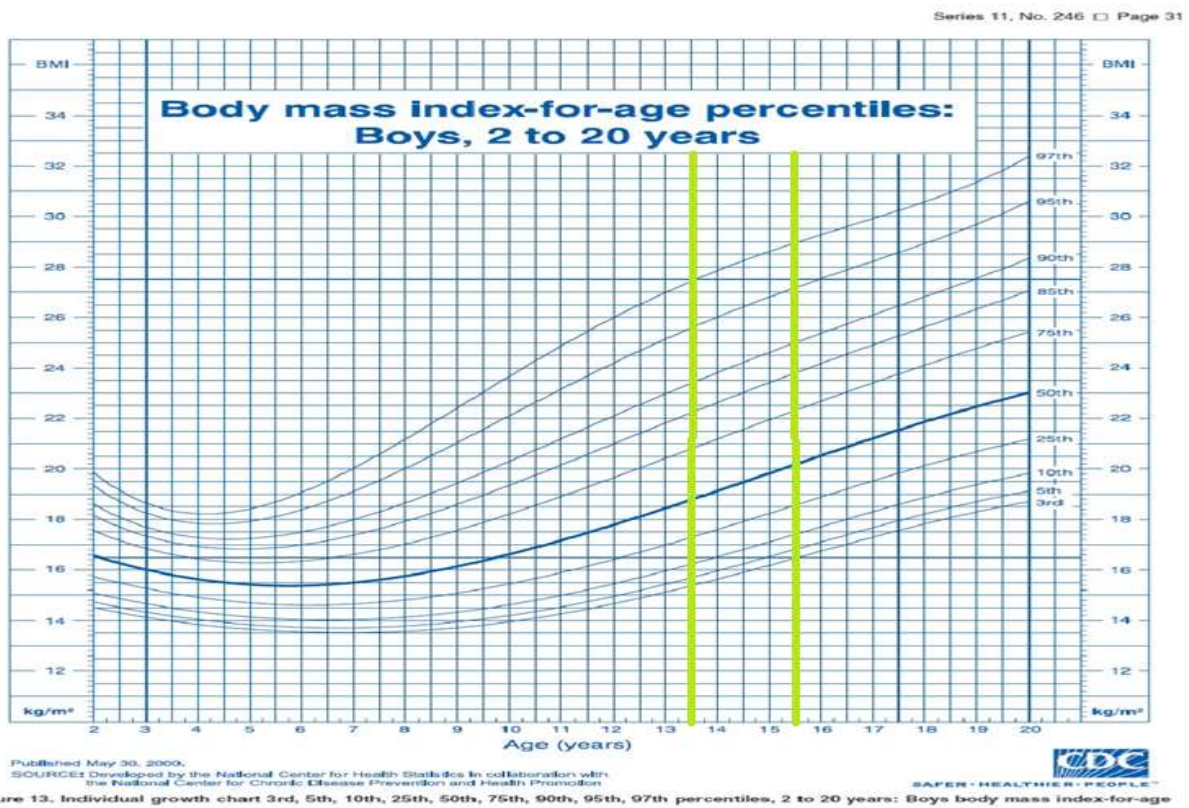
Sam izračun indeksa je enak kot pri odraslih, nato pa se rezultat primerja s tipičnimi rezultati otrok istega spola in starosti – podan v percentilih (krivulje, izražene v odstotkih populacije). Tako ITM pod 5 percentilov kaže na premajhno telesno maso, nad 95 pa na previsoko telesno maso in možnost kasnejše debelosti (Vidmar, 2008).

V obdobju otroštva in mladostništva so vrednosti ITM drugačne kot pri odraslih. Z odraščanjem se pomembno spreminjajo: ob rojstvu je povprečje ITM nižje od 13 kg/m², pri enem letu naraste do 17 kg/m², nato pri šestih letih malo upade, na 15,5 kg/m². Do dvajsetega leta spet postopno narašča, ko doseže 21 kg/m² (Cole et al., 2000).

Obe spodnji tabeli prikazujeta percentilno razporeditev indeksa telesne mase otrok in mladostnikov, starih med 2 in 20 let. Zgornja tabela kaže rezultate za splošno populacijo dečkov, spodnja za splošno populacijo deklet. Obe ti tabeli sta bili v veljavi tako v času prvih meritev leta 2010, kot v času drugih meritev, ki so bile izvedene v letu 2015.

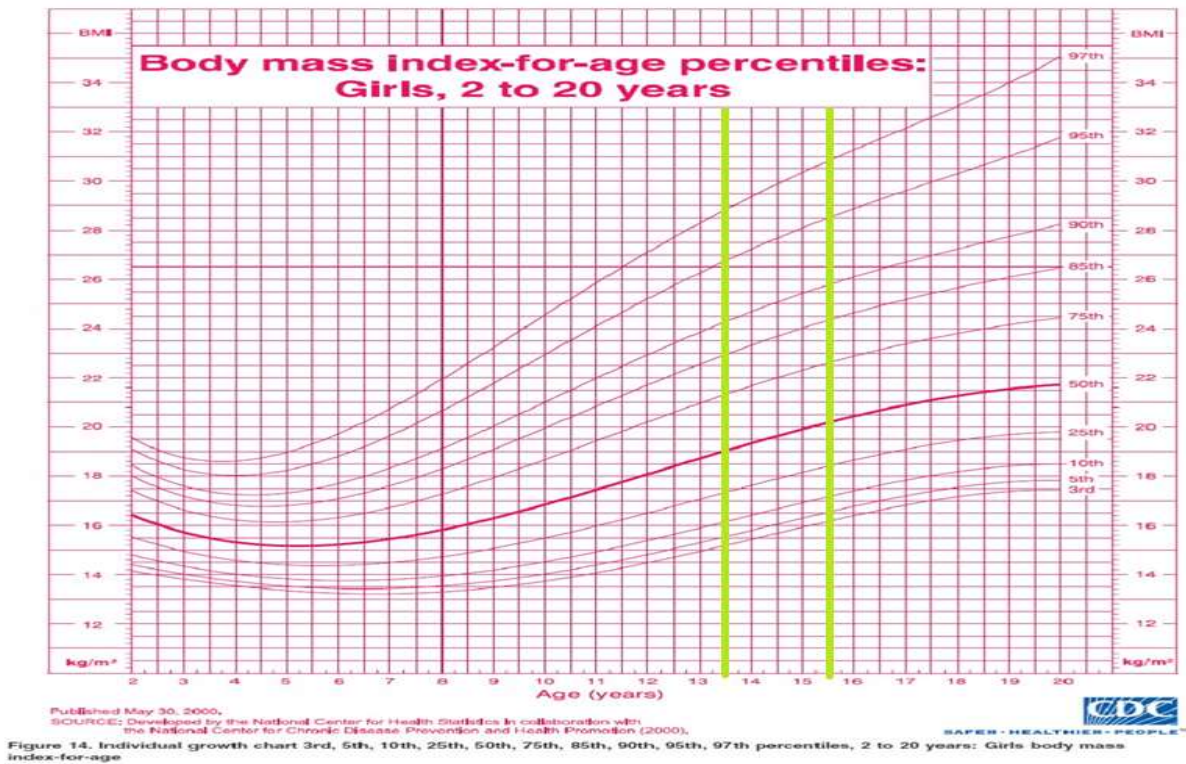
Legenda: BMI = indeks telesne mase; Age (years) = starost (leta); npr. 50th = 50. Percentuila; Boys = dečki; Girls = deklice

Graf 1: Percentilna razporeditev ITM za fante (splošna populacija), po CDC (junij 2016)



Graf 2: Percentilna razporeditev ITM za dekleta (splošna populacija), po CDC (junij 2016)

Page 32 □ Series 11, No. 246



1.7 KRATEK PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV

1.7.1 Raziskave telesnih značilnosti splošne populacije

Področje raziskovanja telesnih značilnosti je dokaj zgodaj pritegnilo pozornost raziskovalcev, ki so preučevali zakonitosti rasti in razvoja. V Sloveniji začetki raziskovanja telesnih značilnosti splošne populacije segajo v prvo polovico prejšnjega stoletja.

Meritve šolskih otrok in mladine potekajo kontinuirano po desetletjih že od leta 1950, ko je Škerlj (povzeto po Štefančič idr., 1996) ugotovil, da je telesni razvoj ljubljanske šolske mladine neenakomeren. Študija je zajemala celotni slovenski prostor, omejena pa je bila le na višino in težo. Ugotovil je, da se je največji prirastek v višini in teži zgodil med štirinajstim in petnajstim letom.

Leta 1960 je Harman (povzeto po Matejek, 2012) na vzorcu 305 deklet analiziral osem antropometričnih spremenljivk. Zanimale so ga interkoleracije med telesno višino, dolžino podlahti, razponom rok, dolžino goleni, bitrohanterijskim razponom, obsegom prsnega koša ter težo. Izolirana sta bila dva faktorja in sicer je prvi definiral longitudinalne dimenzije trupa in okončin. Drugi faktor je zajemal transversalne in cirkularne dimenzije. Ker je bila korelacija med izoliranimi faktorjema visoka, je definiral tudi generalni faktor – faktor telesne velikosti.

1972. leta je Šturm ugotovil, da poteka razvoj telesnih značilnosti med enajstim in petnajstim letom neenakomerno. Telesna teža in telesna višina sta dosegali največjo rast med 13. in 14. letom.

Devetak (1997) je raziskoval telesne značilnosti otrok, pri tem je izmeril pet antropometričnih mer 71 otrok. Na podlagi izmerjenih mer telesne višine, telesne teže, obseg nadlahti, kožna guba na tricepsu in pod lopatico je izračunal parametre telesne sestave in ocenil telesno sestavo štirinajstletnikov. Pri dečkih je bolj razviti mišičevje, pri deklicah pa maščobne komponente.

V okviru raziskovalne študije »Informacijski sistem za ugotavljanje, spremljanje in vrednotenje gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti šolske mladine v Republiki Sloveniji« načrtno zbiramo podatke nekaterih telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti otrok in mladine že od leta 1987. V šolskem letu 1988/90 so bili v merjenje za informacijski sistem vključeni osnovnošolci in srednješolci iz vse Slovenije (Strel et al., 1996).

V obdobju med letom 1983 in letom 2003 so Strel idr. (2004), na populacijskih podatkih fantov in deklet starih od 7 do 19 let ugotovili, da ima primerno telesno težo v letu 2003, ob upoštevanju ITM 74,6 % fantov pri dvanajstih letih in 87,4 % pri šestnajstih letih. Primerno telesno težo ima tudi 75,1 % deklet starih osem let in 89,3 % deklet starih devetnajst let.

Strel idr. (2005) so v triindvajsetletnem obdobju (od leta 1970 do 2003) opazili spremembe v telesni višini (skoraj vse so nastale med letoma 1970 in 1983) pri 14-letnih fantih, ki so bili v povprečju večji nekaj več kot 5 cm, isto stara dekleta pa skoraj za 4 cm. Mladi so leta 2003 dosegli največje priraste v višino kar leto in pol prej kot v raziskavi leta 1972 (Šturm).

Štefančič et al., (1996) navaja, da človeški organizem tesno povezan z okoljem, ki vpliva predvsem na dinamiko razvojnih dogajanj pri človeku; dedno determiniran potek rasti in razvoja modificirajo dejavniki okolja. Na osnovi dolgoletnega zbiranja podatkov in primerjav med generacijami so ugotovili, da se rast in razvoj postopno pospešujeta. Ugotovljeno je, da otroci vse hitreje rastejo, mlajši dosegajo odraslo velikost, ki je višja od višine prejšnje generacije, ter doživljajo zgodnejši spolni razvoj, biološko zrelost.

Veliko raziskovalcev je raziskovalo korelacijo med ITM in obsegom pasu, ITM in kožno gubo tricepsa, ITM in maščevjem pri enaki populaciji mladostnikov. Milanese (2010 v Srpak, 2011) je ugotovil, da je povezanost ITM-ja in obsega pasu zelo velika, do enakih ugotovitev so prišli tudi Baruki idr. (2006), Al Sindi (2000), Morimoto idr. (2007) in Ochiai idr. (2010). Visoka je bila tudi povezanost ITM z maščevjem, vsi avtorji pa so prišli tudi do spoznanja, da je tudi povezanost kožne gube bicepsa z ITM-jem velika tako pri dečkih kot pri deklicah.

Komec (2008) je izvedla raziskavo o sestavi telesa štirinajstletnih šolarjev. Ugotovila je, da se spolne razlike pojavijo pri večini antropometričnih mer, dečki pa imajo prednost samo v telesni višini. Deklice so imele večje povprečje vrednosti debeline kožne gube na tricepsu. Na podlagi maščevja in izračunanega ITM-ja je ugotovila, da je imelo kar nekaj otrok, ki so bili na podlagi ITM-ja uvrščeni v skupino z normalno telesno težo, povišano količino maščevja.

Mnoge raziskave, ki so jih izvedli do sedaj so pokazale, da poteka razvoj telesnih značilnosti otrok in mladostnikov neenakomerno in neskladno.

1.7.2 Raziskave telesnih značilnosti v alpskem smučanju

Eden prvih, ki je pri nas sestavil kompleks situacijskih smučarskih testov je bil Pirc (1937). S tem je postavil temelje sistematičnemu načinu preverjanja situacijskih in antropometričnih testov. V svoji raziskavi je ugotovil, da imajo merski instrumenti veliko pragmatično in prediktivno vrednost v odnosu do motorike v alpskem smučanju in lahko služijo kot potrditveni merski instrumenti. Po kriteriju sodnikov omogočajo 83% predikcijo, po kriteriju tekme v veleslalomu pa kar 85% predikcijo smučarske motorike. V raziskavi uporabljene antropometrične mere pa nimajo statistično značilne korelacije s smučanjem.

V svoji raziskavi Povezanost motoričnih in morfoloških dimenzij z uspešnostjo v alpskem smučanju je F. Agrež (1976) ugotavljal stopnjo odvisnosti med uspešnostjo in nekaterimi primernimi motoričnimi sposobnostmi in morfološki značilnostmi smučarjev tekmovalcev. Ugotovil je, da imajo nekatere primarne motorične sposobnosti (eksplozivna moč, repetativna moč nog, timing, hitrost frekvence gibanja nog in kinestetično reševanje prostorskih problemov) veliko prediktivno vrednost za uspešnost v alpskem smučanju, to pa ne velja tudi za morfološke značilnosti. Vzorec merjencev je vključeval 82 alpskih smučarjev starih od 17 do 19 let.

J. Šifrar (1998) je ugotavljal, ali naj dečki in deklice v starostnem obdobju med 14 in 15 let trenirajo skupaj ali ne. Ugotovil je, da so v tem obdobju poleg bistvenih telesnih, prisotne

tudi fiziološke razlike med spoloma. Te razlike pa je nujno upoštevati pri načrtovanju procesa športne vadbe.

Platovšek je leta 2003 na vzorcu otrok (40), starih 14, 15 let, ugotovil, da na področju morfologije fantje v tem obdobju ne zaostajajo več za dekleti. V večini primerov so jih že dohiteli ali celo prehiteli. Raziskava morfoloških značilnosti ni pokazala statistično značilnih razlik med fant in dekleti, med tem, ko so rezultati motoričnih testov pokazali, da prihaja do statistično značilnih razlik med fanti in dekleti (fantje so v vseh motoričnih testih praviloma dosegali boljše rezultate od deklet).

Leta 2012 sta Lešnik in Bandalò ugotovila, da je lahko konstitucija otrok zelo pomembna za hitrejšo drsenje na smučeh. Po drugi strani pa ugotavljata, da prevelika telesna teža negativno vpliva na obvladanje lastnega telesa v prostoru, kar pa je eden od temeljnih pogojev dobrega smučanja. V raziskavi sta ugotavljala gibanje krivulje povezav izbranih spremenljivk motorik in antropometrije z uspešnostjo v alpskem smučanju. V letih 2007 in 2008 so bili na tekmovanjih za pokal Argeta uspešnejši tekmovalci, ki so imeli boljše izražene motorične sposobnosti. Po letu 2009 pa je v primerjavi s spremenljivkami motorike k uspešnosti na tekmovanju vse bolj prispeval tudi sklop spremenljivk antropometrije. Pri mladih tekmovalcih igra pri smučanju med vratci konstitucija telesa pomembno vlogo. Tako so tekmovalci z močnejšo konstitucijo v zadnjih letih dosegali boljše uvrstitve na tekmovanjih za pokal Argeta. Bili so tudi posamezni primeri, ko so se na tekmovanjih višje uvrstili tekmovalci, ki so telesno močnejši, torej težji tekmovalci s povprečnim ali celo slabšim motoričnim potencialom.

Povhe (2015) je v svoji diplomski nalogi ugotavljal povezanost antropometričnih spremenljivk (ITM) in motoričnih spremenljivk z uspešnostjo mlajših dečkov v alpskem smučanju. V raziskavo je bilo zajetih 34 mlajših dečkov, ki so v sezoni 2014/2015 dosegli točke na tekmovanju za pokal Rauch. Ugotovil je, da pri njegovem vzorcu merjencev ni prišlo do statistično značilne povezanosti med številom doseženih točk v pokalu in med spremenljivko ABMI (ITM). Je pa indeks telesne mase, skupaj z motoričnimi spremenljivkami, prispeval k deležu pojasnjene variance.

1.8 CILJI IN HIPOTEZE

Cilji:

1. Ugotoviti ali med vzorcema starejših dečkov generacije 2010 in 2015 prihaja do statistično značilnih razlik v telesni teži in telesni višini ter posledično indeksu telesne mase.
2. Ugotoviti ali med vzorcema starejših deklic generacije 2010 in 2015 prihaja do statistično značilnih razlik v telesni teži in telesni višini ter posledično indeksu telesne mase.

Hipoteze:

H1: Med generacijama starejših dečkov, testiranih leta 2010 in leta 2015, prihaja do statistično značilnih razlik v telesni teži in telesni višini ter v izračunanem indeksu telesne mase.

H2: Med generacijama starejših deklic, testiranih leta 2010 in leta 2015, prihaja do statistično značilnih razlik v telesni teži in telesni višini ter izračunanem indeksu telesne mase.

2 METODE DELA

Meritve so se izvajale v prostorih Fakultete za šport v Ljubljani. Vsi merjenci so bili v času meritve zdravi in brez poškodb. Podatke meritev smo zbrali v jeseni, v mesecu novembru, leta 2010 in jeseni (oktobra) 2015. Vsi preiskovanci so enake meritve opravljali na isti dan.

Za pridobitev potrebnih podatkov smo uporabili antropometrični instrumentarij, ki je ustrežal spodnjim zahtevam. Za meritve telesne mase smo uporabili elektronsko medicinsko tehtnico, za merjenje telesne višine pa antropometer.

Merski instrumenti morajo zagotavljati (Bravničar, 1987) :

Objektivnost – testi so takšni, da merijo res tisto, kar želimo, da naj bi merili. Rezultati so kar najbolj odvisni od merskega instrumenta.

Občutljivost – testi so dovolj občutljivi, da zaznajo spremembe med merjenci.

Zanesljivost – tudi če meritve večkrat ponovimo, instrumenti pokažejo vedno enak rezultat ob enakih pogojih.

Veljavnost – testi za določeno sposobnost merijo res to sposobnost, potem je veljaven.

Ob meritvah so za vse merjence pogoji enaki.

2.1 PREIZKUŠANCI

V raziskavo je bilo vključenih 61 dečkov, od tega 32 dečkov, ki so v kategoriji starejših dečkov trenirali alpsko smučanje leta 2010 in 29 dečkov, ki so v isti starostni kategoriji trenirali alpsko smučanje leta 2015. V raziskavo je bilo vključenih tudi 49 deklic, od tega 27 deklic, ki so v kategoriji starejših deklic trenirale alpsko smučanje leta 2010 in 22 deklic, ki so v isti kategoriji trenirale alpsko smučanje leta 2015. Vsi merjenci so bili v času meritev aktivno vključeni v proces treninga in so bili v času merjenja stari 14 ali 15 let.

2.2 OPIS SPREMENLHIVK IN PRIPOMOČKI

Po Strel, Ambrožič, Kondrič et al. (1996):

Merjenci morajo biti pri merjenju telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti v športnem oblačilu (kratke hlače in majica ali dres) in bosih.

TELESNA VIŠINA – ATT

Namen meritve: Z merjenjem telesne višine ugotavljamo dolžinsko razsežnost telesa. Z vsakoletnimi meritvami ugotavljamo rast otrok. Podatki omogočajo, da na ravni posameznika in populacije ugotavljamo, v katerem starostnem obdobju je rast pospešena in kdaj se upočasni.

Potrebujemo: Martinov antropometer ali višinomer.

Naloga: Merjenec stoji vzravnano, stopala ima vzporedno drugo ob drugem. Glavo ima v položaju, v katerem je vodoravna črta, ki veže spodnji rob očesne orbite in zgornji rob slušne odprtine. Merilec stoji na levi strani merjenca in pazi na to, da je antropometer navpično ter neposredno vzdolž hrbta. Nato spusti horizontalno prečko na teme merjenca.

Vrednotenje: Rezultat se odčita z natančnostjo do 1 mm.

Navodilo: Merilna naprava mora stati na vodoravni podlagi. Merjenci morajo biti v vadbenem oblačilu in bosih.

Primer: 1635 pomeni 163,5 cm, 0954 pomeni 95,4 cm.

TELESNA TEŽA – ATT

Namen meritve: Z merjenjem telesne teže ugotavljamo voluminoznost telesa. Podatki omogočajo ugotavljanje prirasta telesne teže v posameznem starostnem obdobju, na ravni populacije pa z izračuni indeksov telesne mase tudi ugotavljanje deležev normalno, prekomerno težkih in debelih.

Potrebujemo: Medicinsko decimalno tehtnico ali osebno tehtnico.

Naloga: Merjenec stopi na sredino tehtnice in mirno stoji.

Vrednotenje: Merilec odčita rezultat z natančnostjo najmanj do 0,1kg.

Navodilo: Tehtnica mora stati na vodoravni podlagi. Merjenci morajo biti v vadbenem oblačilu, vendar ne v trenirki, in bosih.

Primer: 535 pomeni 53,5 kg.

INDEKS TELESNE MASE – ITM

Za vsakega merjenca smo po spodnji formuli izračunali indeks telesne mase in s pomočjo tablic ITM ugotovili ali je merjenec prelahak, pretežak ali pa je njegova teža ravno pravšnja.

$$\text{ITM} = \frac{\text{telesna teža (kg)}}{(\text{telesna višina (m)})^2}$$

2.3 POSTOPEK

S pomočjo zgoraj naštetih merskih instrumentov in postopkov, smo ugotavljali razlike v antropometričnih značilnostih merjenih dečkov in deklic.

Obdelavo podatkov meritev smo izvedli na Inštitutu za šport na Fakulteti za šport v Ljubljani s pomočjo programov SMMS – sport measurement management system in SPSS – statistical package for social sciences. Za dobljene rezultate smo najprej izračunali osnovne statistične parametre. Medgeneracijske razlike v merjenih spremenljivkah smo ugotavljali s pomočjo Studentove t-test metode in Wilcoxonovega testa vsote rangov, porazdelitev vzorcev smo pa preverjali s Shapiro-Wilkovim testom. Indeks telesne mase smo izračunali po veljavni formuli ($ITM = teža (kg) / (višina (m))^2$).

Če bosta oba vzorca posamezne meritve ustrezala normalni porazdelitvi, bomo izbrali parametrični test za primerjavo – Studentovo t-test metodo za neodvisne vzorce. Neodvisne vzorce imamo zato, ker nismo ponovili meritve enakih oseb, temveč so osebe v obeh vzorcih druge. V primeru, da vsaj en izmed vzorcev ne bo ustrezal normalni porazdelitvi pa bomo izvedli neparametrični test primerjave, alternativo t-testu neodvisnih vzorcev – Wilcoxonov test predznačenih rangov.

Statistični obdelavi podatkov sledi interpretacija rezultatov in ugotavljanje razlik med obravnavanimi skupinami. Ugotavljala se je statistična značilnost razlik pri 5 % stopnji tveganja.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Hipoteza 1 je sestavljena iz treh delov (telesna teža, telesna višina in indeks telesne mase), zato je bilo potrebno vsakega izmed teh delov posebej preveriti. Hipotezo bomo sprejeli le v primeru, če vsak izmed teh treh delov velja.

Pred izvedbo statistične analize smo najprej preverili porazdelitev posameznih vzorcev – najprej vse meritve za starejše dečke testirane leta 2010 in nato vse meritve za starejše deklice testirane leta 2015. To je potreben korak, saj prispeva pomembno informacijo, kateri statistični test lahko uporabimo. Testiranje, če vzorci ustrezajo normalni porazdelitvi smo izvedli s pomočjo Shapiro-Wilk testa, katerega rezultati so prikazani spodaj v tabelah.

Tabela 5: Rezultati Shapiro-Wilk testa za normalno porazdelitev

	Dečki 2010	Dečki 2015
TT	0,1205	0,8805
ATV	0,3163	0,1920
ITM	< 0,005	0,6614

Legenda: TT – telesna teža, ATV – telesna višina, ITM – indeks telesne mase

V Tabeli 5 so prikazani podatki statistične značilnosti Shapiro-Wilk testa porazdelitve. Če je ta vrednost posameznega vzorca manjša od 0,05, obravnavamo vzorec kot, da nima normalne porazdelitve – drugače pa obravnavamo vzorce kot da ima normalno porazdelitev.

Sledi preverjanje hipoteze 2, ki smo jo prav tako preverili v treh delih posebej – za telesno težo, za telesno višino in za indeks telesne mase. Ponovno smo začeli s preverjanjem tipa porazdelitve, kjer smo s Shapiro-Wilk testom preverili, če imajo vzorci normalno porazdelitev. Rezultati tega testa so prikazani v spodnji tabeli.

Tabela 6: Rezultati Shapiro-Wilk testa za normalno porazdelitev

	Deklice 2010	Deklice 2015
TT	0,6265	0,5629
ATV	0,5589	0,05797
ITM	< 0,005	0,9956

Legenda: TT – telesna teža, ATV – telesna višina, ITM – indeks telesne mase

3.1 INTERPRETACIJA REZULTATOV DEČKI

3.2.1 TT – telesna teža

Začnemo s preverjanjem dveh vzorcev (starejših dečkov testiranih leta 2010 in starejših dečkov testiranih leta 2015) za meritev telesne teže. Najprej sledi opisna statistika obeh generacij za telesno težo v spodnji tabeli. Pod tabelo je grafični prikaz za obe generaciji starejših dečkov.

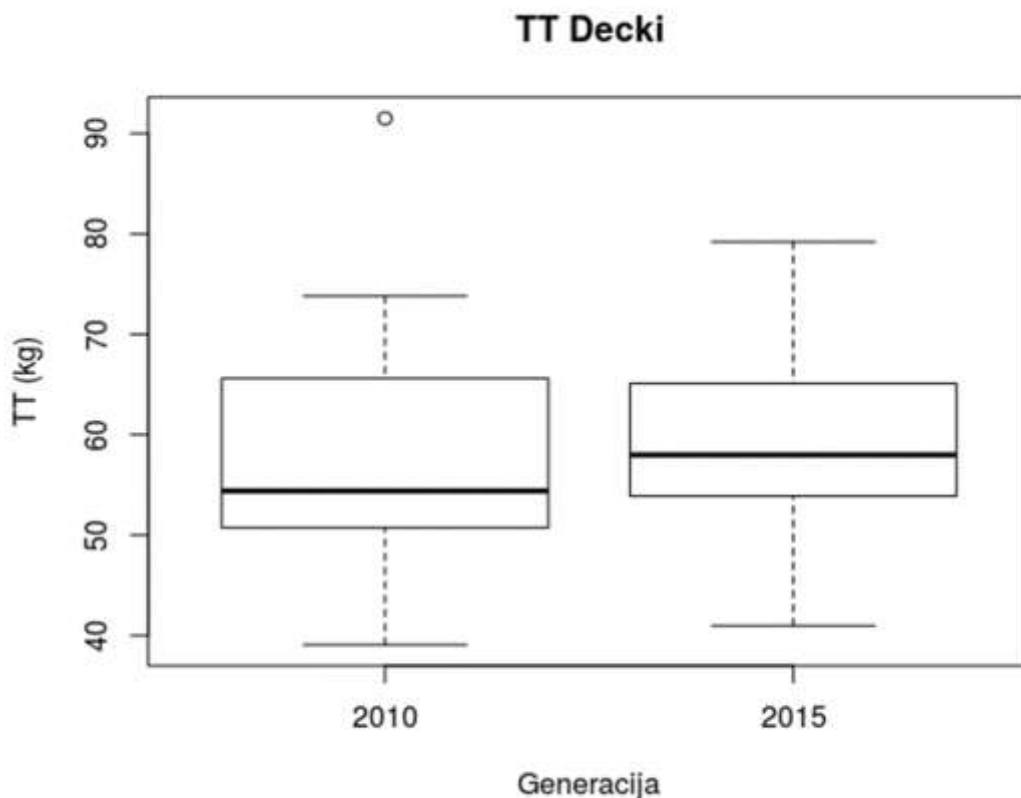
Tabela 7: Osnovna statistika za TT

Skupina	N	Min	Maks	Povprečje	Mediana	St. odklon
Dečki 2010	32	39,10	91,50	57,59	54,40	11,03
Dečki 2015	29	41,00	79,20	59,99	58,00	9,73

Legenda: N = število merjencev; Min.= minimalna vrednost; Maks.= maksimalna vrednost; Povprečje= povprečna vrednost; Mediana= srednja vrednost; St.odklon= standardna deviacija (odklon).

Zgornja tabela (13) nadzorno prikazuje, da je bil najlažji deček izmerjen leta 2010 za 2 kg lažji kot najlažji deček izmerjen leta 2015. Pri najtežjem dečku pa je med generacijama razlika za skoraj 12 kg, težji je bil izmerjen leta 2010. V povprečju so bili dečki izmerjeni leta 2010 za 2,5 kg težji, kot isto stari dečki izmerjeni leta 2015.

Graf 3: Primerjava telesne teže obeh generacij



Nekaj več kot 34 kg, je razlika med najlažjim in najtežjim dečkom, starim štirinajst let, v obeh generacijah. Najlažji v 2010 je tehtal 39,1 kg, najtežji pa 73,8 kg, najlažji v letu 2015 je tehtal 41 kg, najtežji pa 78,6.

Med petnajstletniki pa je razlika med najtežjim in najlažjim v letu 2010 kar 38 kg (najlažji je tehtal 53,6 kg, najtežji 91,5 kg), leta 2015 pa 25 kg (najlažji 53,9 kg, najtežji 79,2 kg).

Ker je Shapiro-Wilkov test pokazal, da imata oba vzorca normalno porazdelitev (to potrjujeta tudi histograma (Graf 13 in 14) iz spodnje slike), smo uporabili parametrični t-test za neodvisne vzorce. Rezultati t-testa za neodvisne vzorce so prikazani spodaj v tabeli.

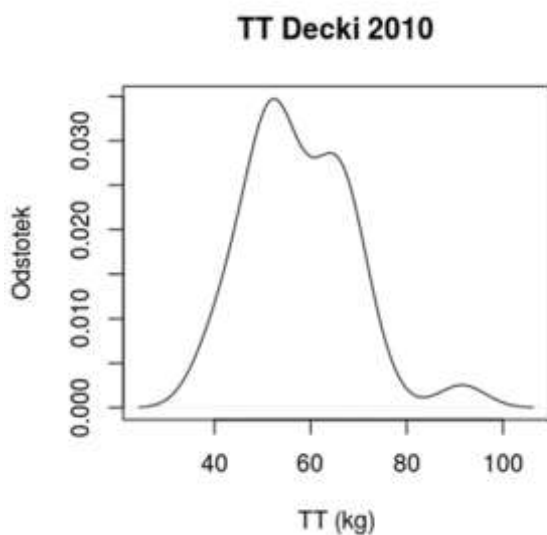
Tabela 8: Rezultati t- testa za neodvisne vzorce - TT

				95% interval zaupanja	
	t	df	p	Spodnja meja	Zgornja meja
Vrednost	-0,8970	59	0,3733	-7,7505	2,9525

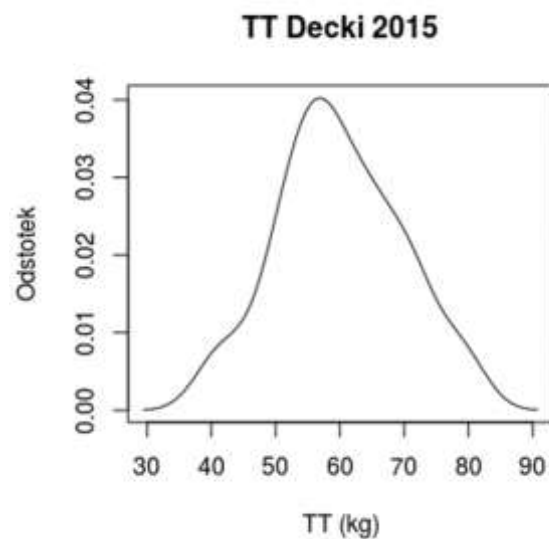
Legenda: t – t porazdelitev, t distribucija , df – št.prostih stopenj (Degrees of Freedom) , p – stopnja značilnosti

T-test za neodvisne vzorce je pokazal, da *statistično značilnih razlik med meritvami starejših dečkov za telesno težo po generacijah ni*. Vrednost p je namreč krepko nad mejo 0,05 ($p = 0,3733$).

Graf 4:



Graf 5:



3.2.2 ATV – telesna višina

Sledi primerjava dveh meritev telesne višine za obe generaciji starejših dečkov. Osnovno statistični parametri obeh generacij so v spodnji tabeli, čemur sledi graf primerjave vzorcev.

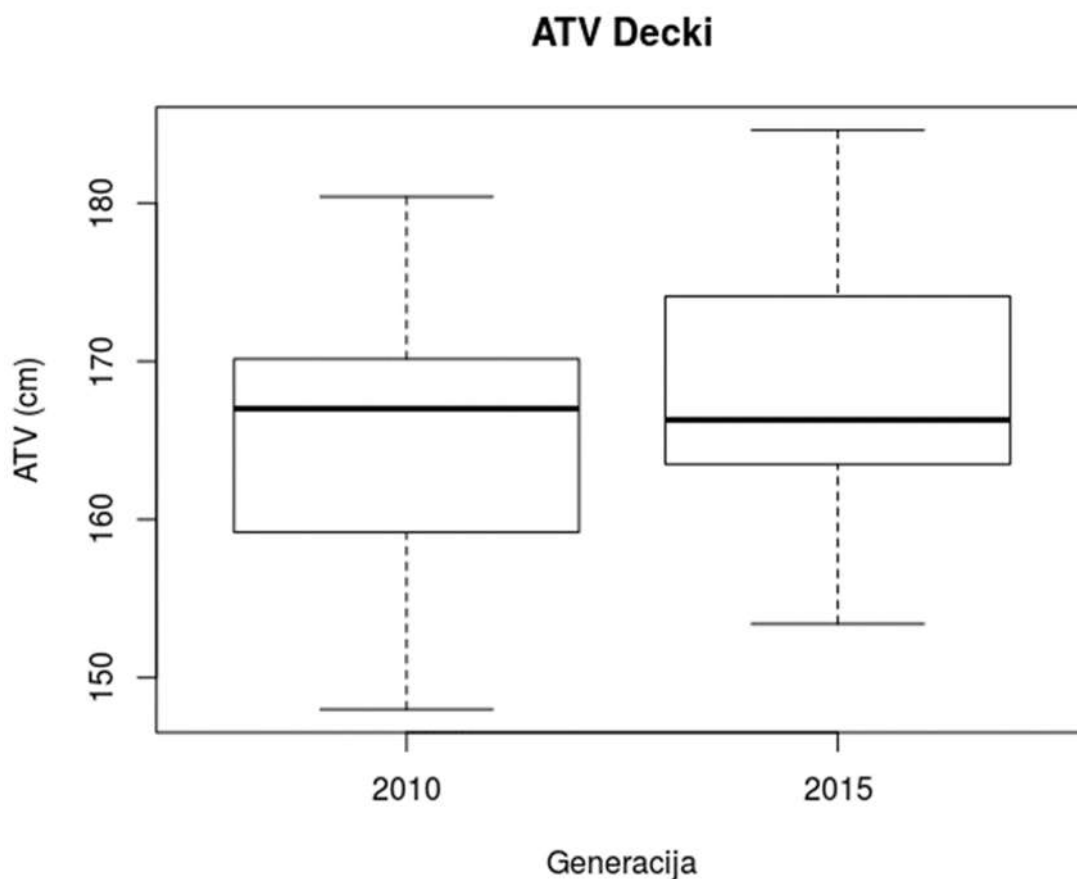
Tabela 9: Osnovni statistika za ATV

Skupina	N	Min	Maks	Povprečje	Mediana	St. odklon
Dečki 2010	32	148,0	180,4	164,9	167,0	7,85
Dečki 2015	29	153,4	184,6	168,4	166,3	8,58

Legenda: N = število merjencev; Min.= minimalna vrednost; Maks.= maksimalna vrednost; Povprečje= povprečna vrednost; Mediana= srednja vrednost; St.odklon= standardna deviacija (odklon).

Iz grafa lahko razberemo da je bil najnižji deček izmerjen leta 2010 za 5,4 cm nižji kot najnižji deček izmerjen leta 2015, podobna razlika je v najvišje izmerjeni višini. V povprečju so bili dečki, izmerjeni leta 2015 za 3,5 cm višji kot dečki izmerjeni leta 2010.

Graf 5: Primerjava telesne višine obeh generacij



Po podatkih, dobljenih na meritvah, je v letu 2010 najmanjši štirinajstletnik visok 148 cm, najvišji pa 170 cm. Leta 2015 pa je bil na meritvah najmanjši s 153,4 cm in najvišji s 176,7 cm. Pri obeh generacijah je razlika za okoli 22 cm.

Najmanjši/najnižji petnajstletnik izmerjen leta 2010 meri 167,6 cm, najvišji pa 180,4 cm, najnižji v letu 2015 meri 163,5 cm, najvišji pa 184,6 cm.

Ponovno smo uporabili parametrični test – Studentovo t-test metodo, saj je Shapiro-Wilkov test pokazal, da imata oba vzorca normalno porazdelitev (to potrjujeta tudi spodnja histograma) – obe vrednosti statistične značilnosti sta nad mejo 0,05.

Spodnja tabela prikazuje rezultate t-testa za neodvisne vzorce za meritev telesne višine starejših dečkov.

Tabela 10: Rezultati t-testa za neodvisne vzorce - ATV

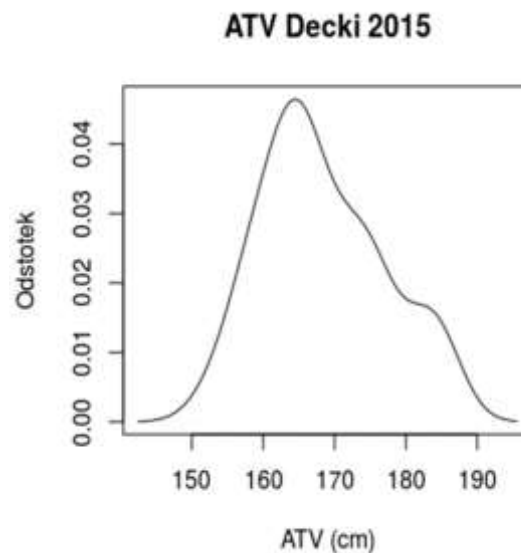
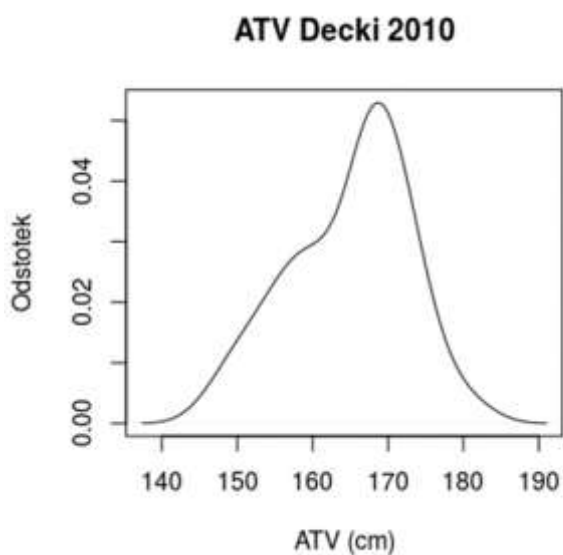
				95% interval zaupanja	
	t	df	p	Spodnja meja	Zgornja meja
Vrednost	-1,6709	59	0,1000	-7,7252	0.6946

Legenda: t – t porazdelitev, t distribucija, df – št.prostih stopenj (Degrees of Freedom), p – stopnja značilnosti

Tudi za meritev telesne višine je Studentov t-test pokazal, da *statistično značilnih razlik med različnimi generacijami starejših dečkov ni*, saj je vrednost $p = 0,1000$.

Graf 7:

Graf 8:



3.2.3 ITM – indeks telesne mase

Preverjanje hipoteze 2 smo zaključili s primerjavo meritev nad vrednostjo indeksa telesne mase – najprej v spodnji tabeli z osnovno statistiko in sliko škatel z brki, nato pa z statistično analizo.

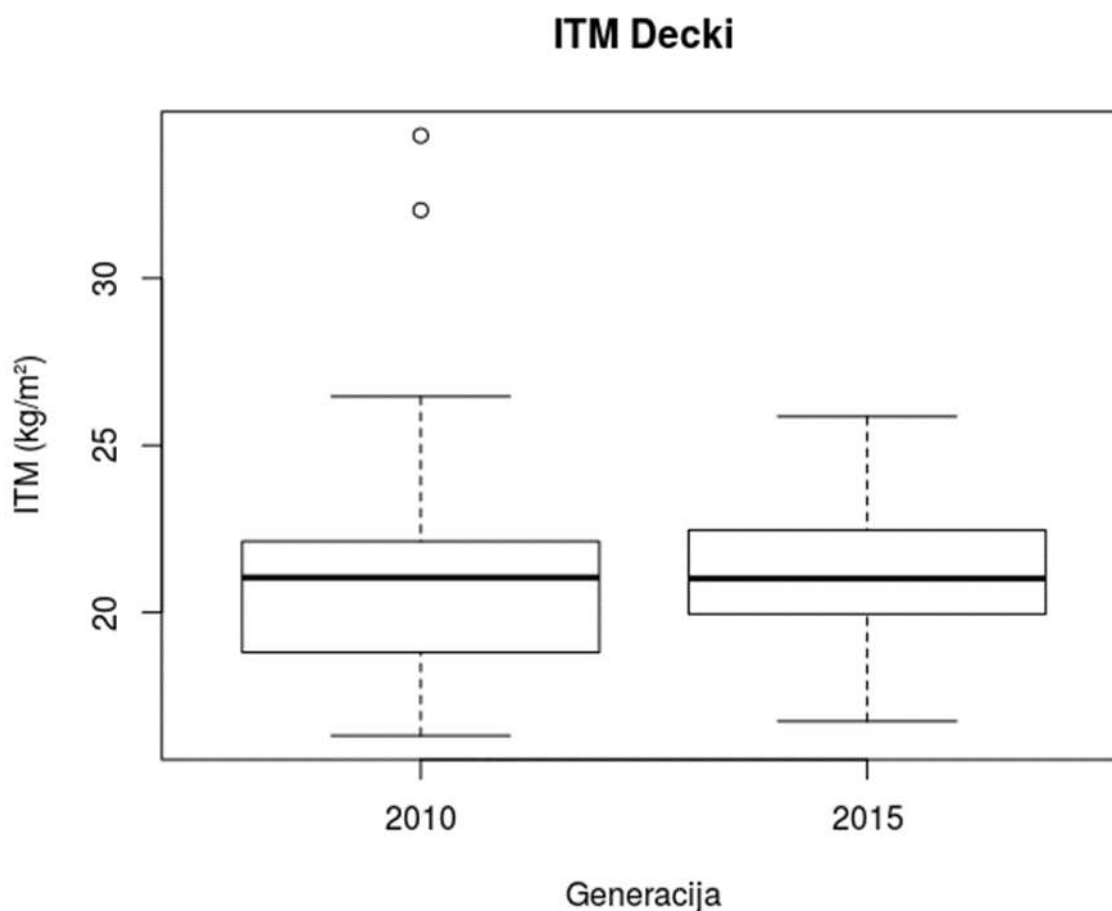
Tabela 11: Osnovna statistika za ITM

Skupina	N	Min	Maks	Povprečje	Mediana	St. odklon
Dečki 2010	32	16,31	34,27	21,41	21,04	3,77
Dečki 2015	29	16,74	25,86	21,06	21,01	2,23

Legenda: N = število merjencev; Min.= minimalna vrednost; Maks.= maksimalna vrednost; Povprečje= povprečna vrednost; Mediana= srednja vrednost; St.odklon= standardna deviacija (odklon).

Minimalen izračunan ITM se med generacijama razlikuje le za vrednost 0,4. Največji izračunan ITM pri dečkih merjenih v 2010 presega največji ITM dečkov izmerjenih leta 2016 za kar okoli 8,5. V povprečju se izračunani ITM obeh generacij skoraj ne razlikuje.

Graf 9: Primerjava indeksa telesne mase obeh generacij



Za ITM je Shapiro-Wilkov test pokazal, da prvi (generacija testirana leta 2010) nima normalne porazdelitve ($p < 0,005$), drugi vzorec (generacija testirana leta 2015) pa ima normalno porazdelitev ($p = 0,6614$). S tem ne zadostimo pogojem za uporabo parametričnega testa, zato bomo uporabili neparametrično alternativo za neodvisne vzorce – Wilcoxonov test vsote predznačenih rangov.

Tabela spodaj prikazuje rezultate Wilcoxonovega testa vsote predznačenih rangov.

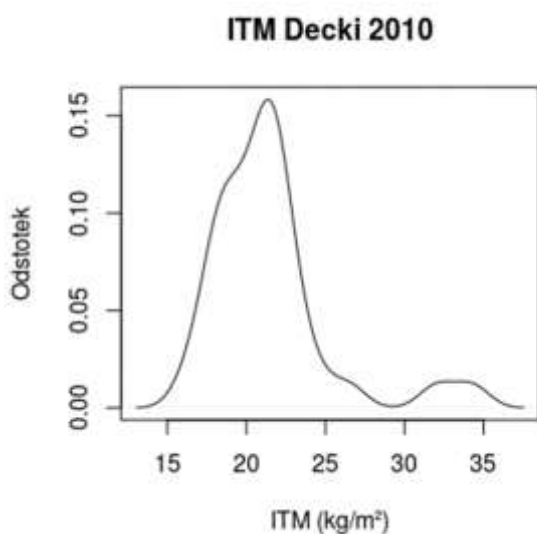
Tabela 12: Rezultati Wilcoxonovega testa vsote predznačenih rangov

	Vrednost
Wilcoxon W	454,0
p	0,8909

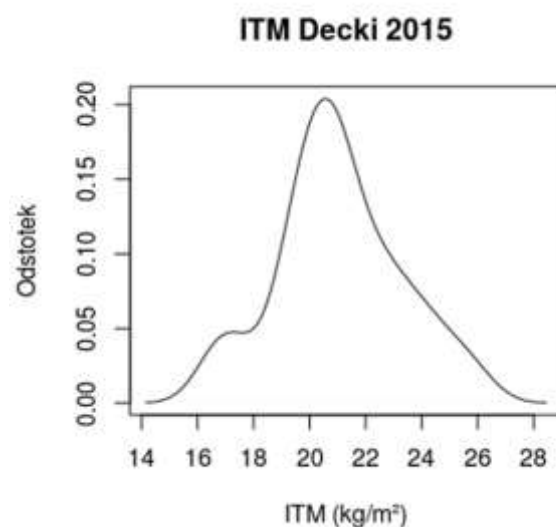
Legenda: p – stopnja značilnosti

Rezultati Wilcoxonovega testa vsote predznačenih rangov kažejo, da *statistično značilnih razlik med dvema meritvama ni* ($p = 0,8909$), saj je vrednost statistične značilnosti p krepko nad mejo statistične značilnosti 0,05.

Graf 10:



Graf 11:



Indeks telesne mase smo izračunali po veljavni formuli za 32 dečkov (19 starih 14 let in 13 starih 15 let), ki so bili izmerjeni leta 2010 in za 29 dečkov (13 starih 14 let in 16 starih 15 let), ki so bili izmerjeni v letu 2015.

ITM za otroke pod 5 percentilov kaže na premajhno telesno maso (tudi podhranjenost po WHO), nad 95 pa na previsoko telesno maso in možnost kasnejše debelosti.

Tabela (13) prehranjenosti za 14 letne dečke (po tabelah ITM v poglavju Indeks telesne mase):

prehranjenost	število dečkov (2010)	število dečkov (2015)	Vrednost ITM	percentile
podhranjenost (premajhna telesna masa)	1	0	<16	pod 5 percentilov
normalna hranjenost (normalna telesna masa)	17	13	med 16 in 26	med 5 in 95 percentilov
	(1)	(1)	(19)	(50. percentila)
debelost (previsoka telesna masa)	1	0	>26	nad 95 percentilov

Pri 14 let starih dečkih generacije 2010 je en merjenec s premajhno telesno maso in en s preveliko telesno maso za svojo starost in višino. V generaciji dečkov merjenih leta 2015 imajo vsi primerno telesno maso, so normalno hranjeni za svojo starost, spol in višino.

Tabela (14) prehranjenosti za 15 letne dečke (po tabelah ITM v poglavju Indeks telesne mase):

prehranjenost	število dečkov (2010)	število dečkov (2015)	Vrednost ITM	percentile
podhranjenost (premajhna telesna masa)	0	0	<16,5	pod 5 percentilov
normalna hranjenost (normalna telesna masa)	11	16	med 16,5 in 27	med 5 in 95 percentilov
		(1)	(19,8)	(50. percentila)
debelost (previsoka telesna masa)	2	0	>27	nad 95 percentilov

Pri dveh 15 let starih dečkih generacije 2010 gre za previsoko telesno maso/težo glede na starost, spol in višino, med tem, ko so vsi dečki generacije 2015 normalno hranjeni z normalno telesno težo za svojo starost, spol in višino.

S ciljem, ugotoviti ali med vzorcema starejših dečkov generacije 2010 in 2015 prihaja do statistično značilnih razlik v telesni teži in telesni višini ter posledično indeksu telesne mase, sem v svoji hipotezi zapisala, da pride do statistično značilnih razlik.

Noben izmed treh delov hipoteze 1 ni pokazal statistično značilnih razlik med generacijami, iz česar zaključimo, da **hipotezo 1 ne sprejmemo**.

Razloge, zakaj ni prišlo do statistično pomembnih razlik v izmerjenih morfoloških značilnostih, med generacijama dečkov, lahko iščemo v premajhnem vzorcu testirancev (leta 2010 smo izmerili 32, leta 2015 pa 29 dečkov). Drugi razlog je lahko počasno upočasnjevanje rasti, do končne višine.

Razlike med obema generacijama bi lahko pripisali tudi različnim somatotipskim dispozicijam, ki jih imata obe generaciji. Poznavanje somatotipa posamezne generacije bi tudi trenerjem omogočilo bolj celosten vpogled na morfološki status otrok in boljše prilagajanje vadbenega procesa posamezni generaciji. Za določanje somatotipa bi bilo potrebno v raziskave in meritve vključiti tudi druge dimenzije morfologije, ki bi omogočale izračunavanje sestave telesa.

Razvojne študije govorijo o tem, da na razvoj (kognitivni, čustveni, socialni, moralni, gibalni in telesni) vplivajo številni dejavniki. V prejšnjih poglavjih je zapisano, da na telesno rast poleg genotipa vplivajo tudi hormoni, socialni status, letni čas, prehrana, telesna aktivnost in sociozgodovinski pogoji. Vsi ti pogoji se za različne generacije skozi desetletja spreminjajo. Zato lahko sklepamo, da je naš časovni okvir, razlika v le petih letih, premalo za očitne oz. pomembne medgeneracijske razlike.

V povprečju so bili dečki izmerjeni leta 2010 za 2,5 kg težji, kot isto stari dečki izmerjeni leta 2015. Dečki, izmerjeni leta 2015 so v povprečju za 3,5 cm višji kot dečki izmerjeni leta 2010. V povprečju se izračunani ITM obeh generacij skoraj ne razlikuje (0,35).

3.3 INTERPRETACIJA REZULTATOV DEKLICE

3.3.1 TT – telesna teža

Spodnja tabela (7) prikazuje opisno statistiko za telesno težo obeh generacij starejših deklic. Slika pod tabelo prikazuje škatlast graf z brki (3), za primerjavo porazdelitve obeh vzorcev za telesno težo.

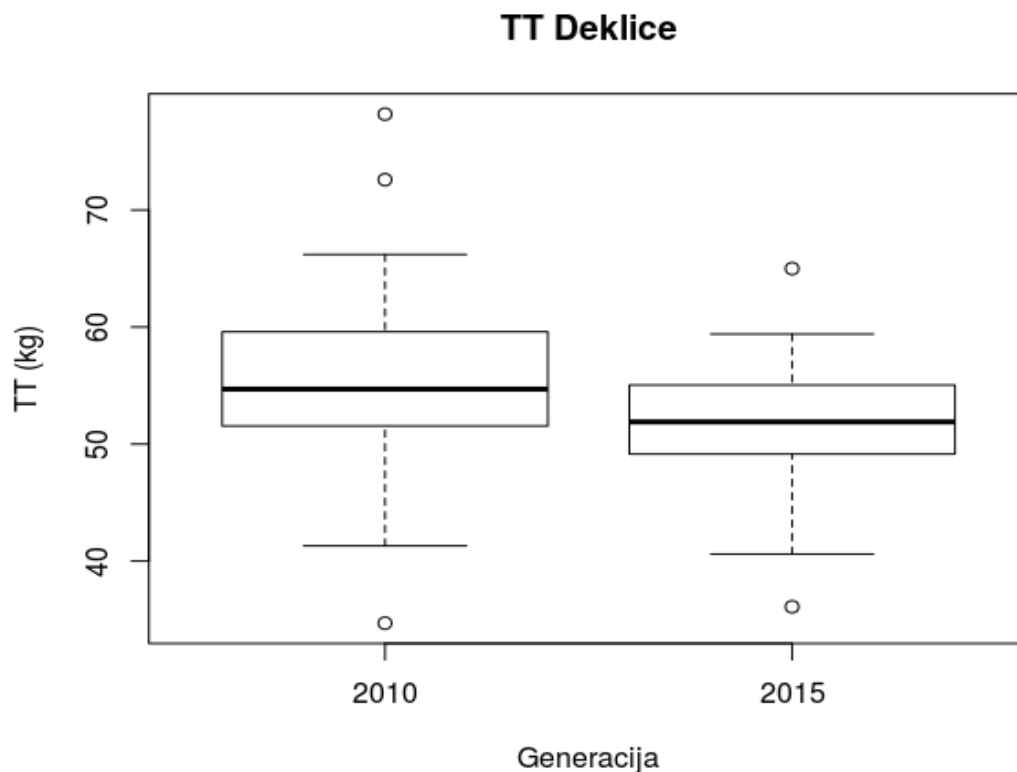
Tabela 15: Osnovna statistika za TT

Skupina	N	Min	Maks	Povprečje	Mediana	St. odklon
Deklice 2010	27	34,70	78,20	55,41	54,70	9,11
Deklice 2015	23	36,10	65,00	51,29	51,90	6,74

Legenda: N = število merjencev; Min.= minimalna vrednost; Maks.= maksimalna vrednost; Povprečje= povprečna vrednost; Mediana= srednja vrednost; St.odklon= standardna deviacija (odklon)

Iz zgornje tabele in grafičnega prikaza (spodaj) vidimo, da je bila najlažja deklica, izmerjena leta 2010, za dober kilogram lažja kot najlažja izmerjena leta 2015. Vidimo tudi, da je bila najtežja tekmovalka, izmerjena leta 2010, kar 13 kg težja od najtežje izmerjene v letu 2015. V povprečju so bila dekleta, merjena jeseni 2010 za 4 kg težja od deklet izmerjenih leta 2015

Graf 12: Primerjava telesne teže obeh generacij



Podatki meritev pa razkrivajo tudi, da je pri štirinajstletnicah obeh generacijah razlika med najlažjo in najtežjo za okoli 30 kilogramov. Najlažja izmerjena 2010 je tehtala 34,7 kg, najtežja pa 66,2 kg, najlažja v letu 2015 je tehtala 36 kg, najtežja pa 65 kg.

Najlažja petnajstletnica izmerjena v letu 2010 je tehtala 57,2 kg, medtem ko je najtežja tehtala 78,2 kg (razlika okoli 30 kg). Najlažja izmerjena v letu 2015 je tehtala 40 kg, najtežja pa 59 kg (razlika manj kot 20 kg).

Shapiro-Wilk test porazdelitve je pokazal, da oba vzorca za telesno težo (meritev leta 2010 in meritev leta 2015) ustrezata normalni porazdelitvi. To potrujeta tudi histograma na spodnji sliki

V ta namen smo izvedli parametrični test, Studentovo t-test metodo. Spodnja tabela (8) prikazuje rezultate tega testa.

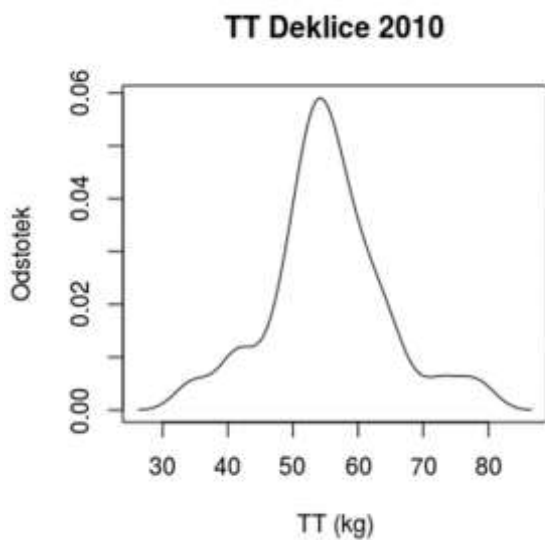
Tabela 16: Rezultati analize s t-testom neodvisnih za TT

				95% interval zaupanja	
	t	df	p	Spodnja meja	Zgornja meja
Vrednost	1,7923	45	0,0794	-0.5022	8,7492

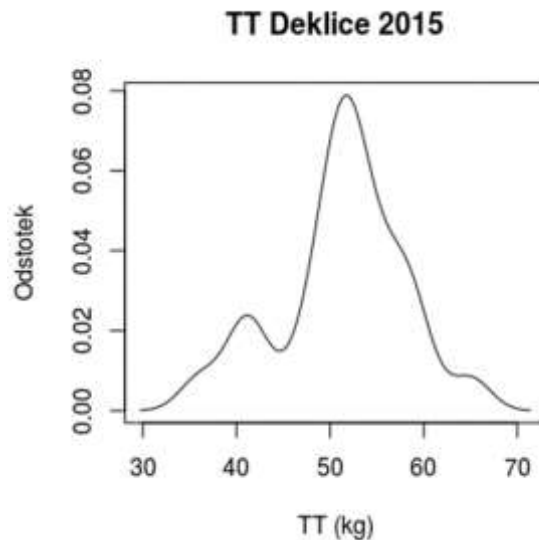
Legenda: t – t porazdelitev, t distribucija, df – št.prostih stopenj (Degrees of Freedom), p – stopnja značilnosti

Rezultati analize s t-testom neodvisnih vzorcev kažejo, da *ne obstajajo statistično značilne razlike* med vzorcema starejših deklic saj statistična značilnost ne doseže meje 0,05 ($p = 0,0794$).

Graf 13:



Graf 14:



3.3.2 ATV – telesna višina

Najprej začnemo s pregledom opisnih statistik obeh vzorcev starejših deklic za meritve telesne višine (v cm). Zajeli smo osnovne vrednosti – velikost vzorca, minimalna vrednost, maksimalna vrednost vzorca, povprečna vrednost, srednja vrednost (mediana) in standardni odklon vzorca. Graf pod tabelo primerja porazdelitev obeh vzorcev.

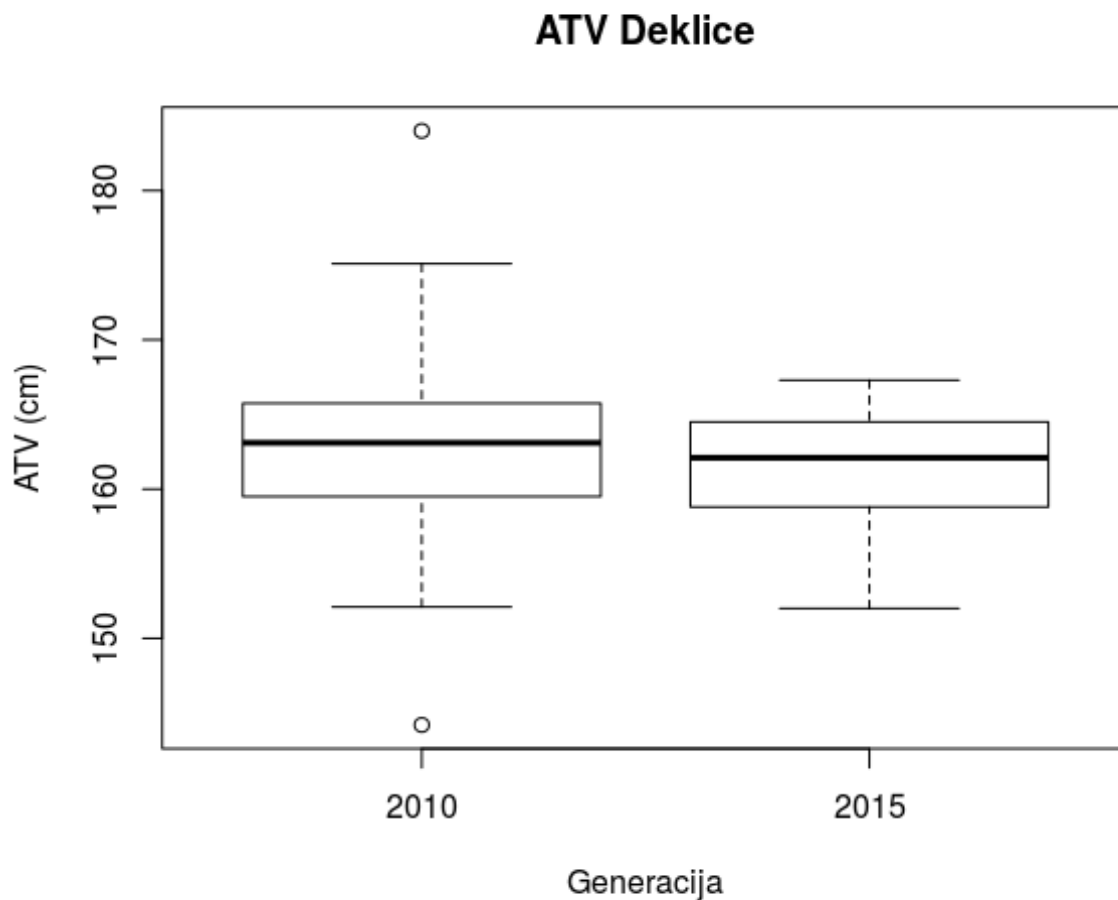
Tabela 17: Osnovna statistika za ATV

Skupina	N	Min	Maks	Povprečje	Mediana	St. odklon
Deklice 2010	27	144,2	184,0	163,1	163,1	8,04
Deklice 2015	23	152,0	167,3	161,2	162,1	4,45

Legenda: N = število merjencev; Min.= minimalna vrednost; Maks.= maksimalna vrednost; Povprečje= povprečna vrednost; Mediana= srednja vrednost; St.odklon= standardna deviacija (odklon).

Spodnji graf nam prikazuje maksimalno, minimalno in povprečno višino deklet izmerjenih leta 2010 in 2015. Tudi iz tabele (zgoraj) je razvidno, da je bila najvišja deklica izmerjena leta 2015 kar 17 cm nižja kot najvišja izmerjena leta 2010, med tem, ko je bila najnižja deklica izmerjena v 2015 za 8 cm višja kot najvišja izmerjena leta 2010. Zato se je povprečna višina razlikovala le za 2 cm v prid dekletom izmerjenim leta 2010.

Graf 15: Primerjava telesne višine obeh generacij



Po podatkih pridobljenih na meritvah je najmanjša štirinajstletnica, izmerjena v 2010, visoka 144,2 cm, najvišja pa kar 184 cm. Razlika 40 cm je kar precejšnja. Medtem pa je najmanjša/najnižja deklica izmerjena v letu 2015 visoka 152,8 cm, najvišja pa meri 166,5 cm (razlika 13,5 cm).

Najmanjša petnajstletnica (2010) meri 153 cm, najvišja pa 175,1 cm – tu je razlika v dobrih 20-h cm. V letu 2015 pa je najmanjša izmerjena velika 152,5 cm, najvišja pa meri 167,3 cm (razlika znaša 15 cm).

Sledi preverjanje razlik med vzorcema za telesno višino starejših deklic. Tudi tukaj je test porazdelitve pokazal, da oba vzorca ustrezata normalni porazdelitvi ($p=0,5589$ za deklice testirane leta 2010 in $p=0,05797$ za deklice testirane leta 2015). Tako bomo ponovno uporabili Studentovo t-test metodo za neodvisne vzorce. Rezultati te metode so prikazani spodaj v tabeli.

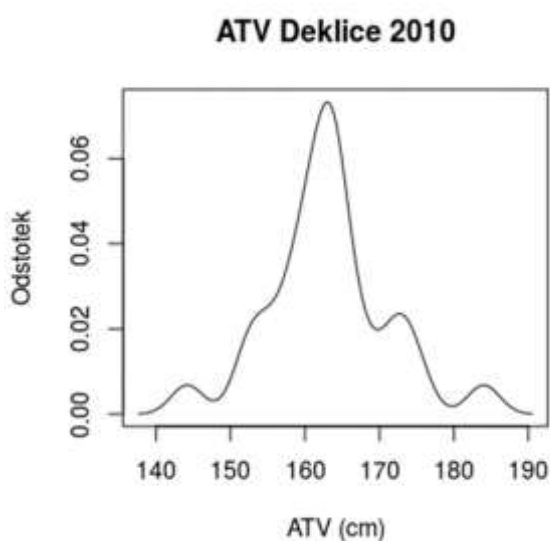
Tabela 18: Rezultati Studentovega t-testa za neodvisne vzorce - ATV

				95% interval zaupanja	
	t	df	p	Spodnja meja	Zgornja meja
Vrednost	0,9759	45	0,3340	1,9491	5,6254

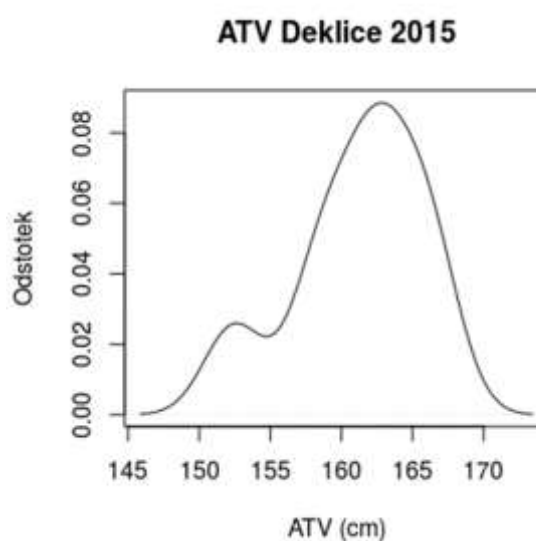
Legenda: t – t porazdelitev, t distribucija , df – št.prostih stopenj (Degrees of Freedom) , p – stopnja značilnosti

Tudi tukaj pri meritvi telesne višine je test pokazal, da *ne obstajajo statistično značilne razlike* med vzorcema ($p = 0,3340$).

Graf 16:



Graf 17:



3.3.3 ITM – indeks telesne mase

Najprej preverimo osnovno opisno statistiko obeh generacij za indeks telesne mase za starejše deklice.

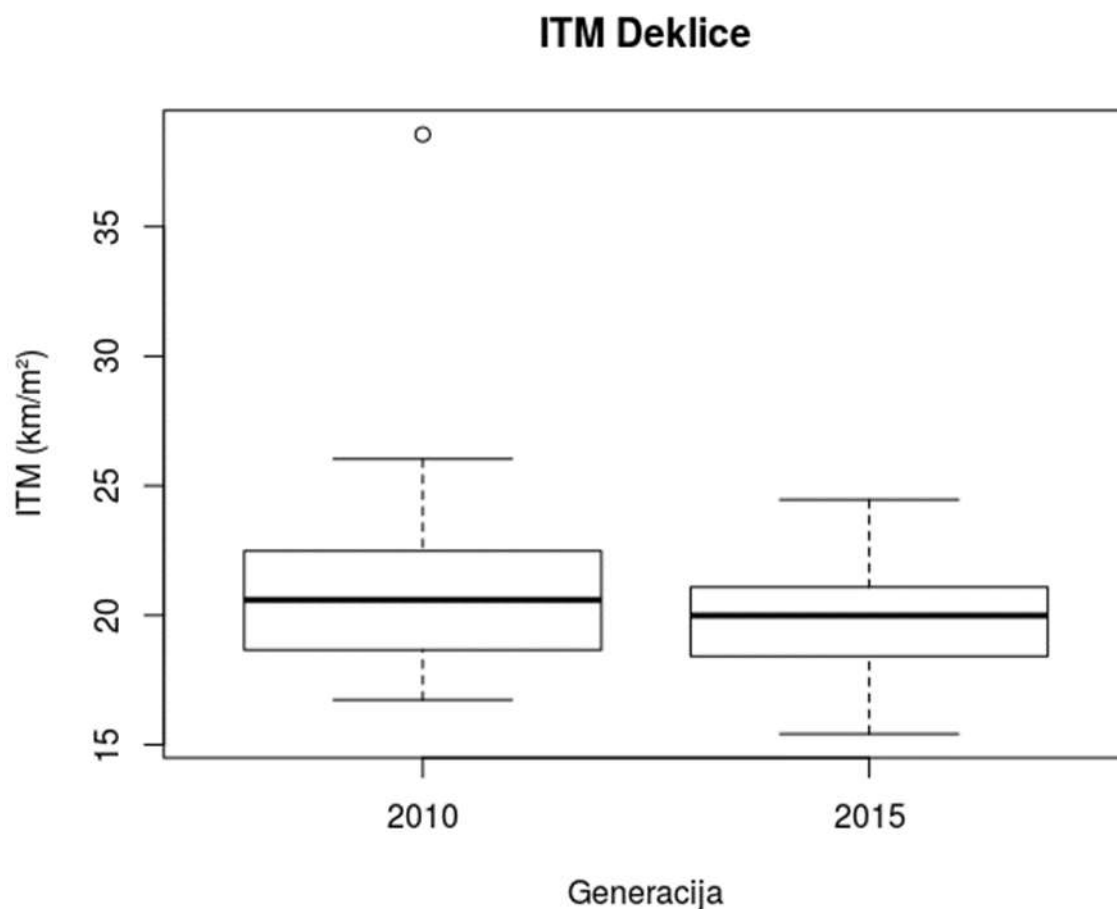
Tabela 19: Osnovna statistika za ITM

Skupina	N	Min	Maks	Povprečje	Mediana	St. odklon
Deklice 2010	27	16,73	38,56	21,27	20,59	4,30
Deklice 2015	23	15,42	24,46	19,68	19,99	2,06

Legenda: N = število merjencev; Min.= minimalna vrednost; Maks.= maksimalna vrednost; Povprečje= povprečna vrednost; Mediana= srednja vrednost; St.odklon= standardna deviacija (odklon).

Tabela in graf nam prikazujeta medgeneracijske razlike v indeksu telesne mase. Leta 2010 je bil minimalni ITM za 1,3 višji kot leta 2015. Najvišji ITM leta 2010 pa je bil za kar 14,1 višji kot v letu 2015. Povprečna vrednost ITM-ja med generacijama se razlikuje za vrednost 1,6 (višje vrednosti so bile izračunane leta 2010).

Graf 18: Primerjava indeksa telesne mase obeh generacij



Nadaljujemo s preverjanjem statistično značilnih razlik – tokrat za indeks telesne mase. Shapiro-Wilkov test porazdelitve je pokazal, da en izmed vzorcev (starejše deklice testirane leta 2010) ne ustrezajo normalni porazdelitvi, saj je statistična značilnost manjša od meje 0,05 ($p < 0,005$). Zaradi tega nismo izvedli parametrični test, temveč smo uporabili neparametrično alternativo za neodvisne vzorce – Wilcoxonov test vsote predznačenih rangov, ki mu drugače pravimo tudi Mann Whitneyev U test. V spodnji tabeli so rezultati tega testa.

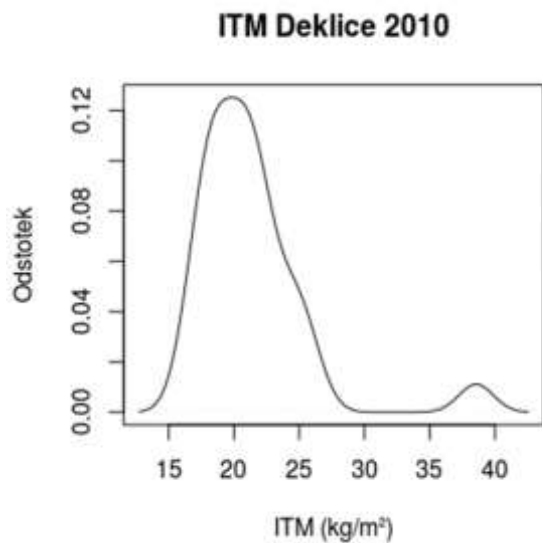
Tabela 20: Rezultati Wilcoxonovega testa

	Vrednost
Wilcoxon W	378,5
p	0,1889

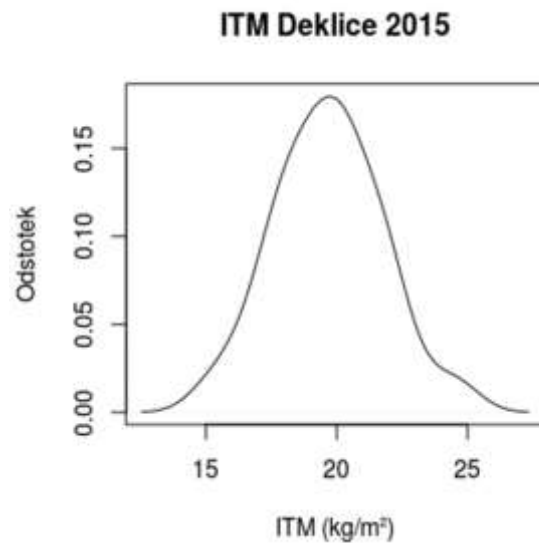
Legenda: p – stopnja značilnosti

Rezultati Wilcoxonovega testa kažejo, da *statistično značilnih razlik med vzorcema starejših deklic ni*, saj je statistična značilnost večja od meje 0,05 ($p = 0,1889$)

Graf 19:



Graf 20:



Indeks telesne mase smo izračunali po veljavni formuli za 27 deklet (15 starih 14 in 12 starih 15 let), ki so bila izmerjena leta 2010 in za 22 deklet (11 starih 14 in 11 starih 15 let), ki so bila izmerjena v letu 2015.

ITM za otroke pod 5 percentilov kaže na premajhno telesno maso (tudi podhranjenost po WHO), nad 95 pa na previsoko telesno maso in možnost kasnejše debelosti.

Tabela (21) prehranjenosti za 14 letne deklice (po tabelah ITM v poglavju Indeks telesne mase):

prehranjenost	število deklet (2010)	Število deklet (2015)	Vrednost ITM	percentile
podhranjenost (premajhna telesna masa)	0	1	<16	pod 5 percentilov
normalna hranjenost (normalna telesna masa)	15	10	med 16 in 27	med 5 in 95 percentilov
		(3)	(19,5)	(50. percentila)
debelost (previsoka telesna masa)	0	0	>27	nad 95 percentilov

Iz tabele 13 lahko vidimo, da so, z izjemo ene (generacija 2015), ki ima premajhno telesno maso, vse 14 letnice normalno prehranjene in imajo normalno telesno maso/težo glede na svojo višino in starost.

Tabela (22) prehranjenosti za 15 letne deklice (po tabelah ITM v poglavju Indeks telesne mase):

prehranjenost	število deklet (2010)	Število deklet (2015)	Vrednost ITM	percentile
podhranjenost (premajhna telesna masa)	0	0	<16,5	pod 5 percentilov
normalna hranjenost (normalna telesna masa)	11	11	med 16,6 in 28	med 5 in 95 percentilov
		(1)	(20)	(50. percentila)
debelost (previsoka telesna masa)	1	0	>28	nad 95 percentilov

Tudi vse 15 letnice, z izjemo ene (generacija 2010), ki ima previsoko telesno maso, imajo normalno/primerno telesno maso/težo za svojo starost in višino.

Na podlagi raziskav telesnih značilnosti, opravljenih na splošni populaciji otrok in mladine, sem predpostavila, da bo med generacijama starejših deklic testiranih leta 2010 in leta 2015 prišlo do statistično značilnih (pomembnih) razlik v telesni višini, telesni teži in indeksu telesne mase.

Iz rezultatov raziskave je razvidno, da se noben del hipoteze 2 ni izkazal za veljavnega – statistično značilnih razlik ni v nobeni meritvi. S tem **hipotezo 2 ne sprejmemo**.

Do tega je lahko prišlo zaradi premajhnega vzorca obravnavanih deklet, v letu 2010 smo jih testirali 27, v letu 2015 pa 23. Če bi bila vzorca večja, bi se morda razlike v antropometričnih značilnosti deklet izkazale za statistično pomembne.

Gre morda tudi za premajhno časovno razliko za pojav pomembnih razlik v morfološkem statusu.

Glavni razlog pa vidim v tem, da so naši preizkušanci sicer v obdobju pospešene rasti, vendar že pri koncu, saj nekatera dekleta do svojega 16. leta že dosežejo svojo končno višino. Torej prihaja bolj do zдебelitve kosti, zaključka rasti in oblikovanja odrasle postave in to velja za obe generaciji.

V povprečju so bila dekleta, merjena jeseni 2010 za 4 kg težja od deklet izmerjenih leta 2015, kar je zanimivo in v nasprotju s pričakovanji, saj naj bi bile mlajše generacije splošne populacije težje. Prav tako so bila dekleta v letu 2010 višja v povprečju za 2 cm. Povprečna vrednost ITM-ja med generacijama se razlikuje za vrednost 1,6 (višje vrednosti so bile izračunane leta 2010).

4 SKLEP

Tako kot med splošno populacijo mladostnikov, se medgeneracijske razlike na področju morfološkega statusa pojavljajo tudi med mladimi športniki. Spremljanje antropometričnih in motoričnih značilnosti je nujno, saj se pri delu z mlajšimi skozi leta kažejo spremembe v njihovih motoričnih sposobnostih in telesnih merah. Med gibalnimi sposobnostmi in telesnimi značilnostmi je pomembna razlika. Na gibalne sposobnosti lahko v veliki meri vplivamo, prav tako lahko temelje za njihov uspešen razvoj sistematično postavimo že v zgodnjem otroštvu. Telesne mere pa so v večini primerov gensko pogojene in se na številne izmed njih (telesna višina) ne da vplivati (vsaj ne v tolikšni meri kot na gibalne sposobnosti).

Temelj za potencialne spremembe in kvalitativno izboljšanje na raznoraznih področjih, predvsem glede uspešnega in zdravega razvoja mladih tekmovalcev predstavljajo raziskave. Z njimi ugotavljamo, z različnimi testi in meritvami, povezanost različnih dimenzij psihosomatičnega statusa tekmovalca z njegovo uspešnostjo na tekmovanju.

Kot zelo pomemben del procesa športnega treninga in ena od pomembnejših nalog trenerja je nadzor procesa športne vadbe. Nadzor poteka na treh ravneh: kot nadzor vadbenega procesa, nadzor športnikovih sposobnosti ter lastnosti in nadzor okolja (Ušaj, 2003). V sklopu nadzora športnikovih sposobnosti in lastnosti na Fakulteti za šport vsako leto opravimo meritve mladih smučarjev tekmovalcev. Prve meritve opravljamo v jesenskem času, pred začetkom tekmovalne sezone. Rezultati jesenskih meritev nam pokažejo izhodišče pripravljenosti pred začetkom tekmovalnega obdobja. Drugič pa tekmovalce izmerimo v spomladi, po končani smučarski sezoni. Ti rezultati pa so pokazatelj stanja motoričnih sposobnosti in telesnih značilnosti po koncu tekmovalnega obdobja in začetku prehodnega obdobja treninga. Sistematsko vsakoletno testiranje mladih smučarjev in smučark nam prav tako omogoča primerjanje razlik v morfoloških dimenzijah med različnimi generacijami. Prav primerjava dveh morfoloških značilnosti (telesne teže in telesne višine) je predmet naše raziskave. Naši testiranci so bili izmerjeni v jesenskem času, pred tekmovalno sezono 2010/2011 ter pred sezono 2015/2016.

Med generacijama fantov in deklet prihaja do razlik v merjenih spremenljivkah. Med analizo osnovne statistike smo ugotovili, da vrednosti TT, ATV in ITM med preizkušanci močno variirajo, kar je najverjetneje posledica razlik v hitrosti razvoja. Rezultati naše raziskave pa kažejo, da ne prihaja do statistično značilnih in pomembnih razlik v merjenih morfoloških značilnostih in indeksu telesne mase izmerjenih fantov in deklet med obema generacijama. Razlogov je lahko več, od premajhnega vzorca testirancev, premajhne časovne razlike za pojav pomembnih razlik v morfološkem statusu do dejstva, da se v tem starostnem obdobju telesni razvoj in z njim telesna rast počasi ustavljata in dosejata končne vrednosti.

Kljub ugotovitvi, da med obema generacijama fantov in deklet ne prihaja do statistično značilnih razlik, smo ugotovili, da so tekmovalci in tekmovalke, po izračunanem indeksu telesne mase, generalno normalno prehranjeni (3 dečki in eno dekle so imeli ITM nad 95 percentilo, 1 deček in 1 deklica pa sta imela ITM pod 5 percentilov) . To pomeni, da so

udeleženci raziskave zdravi, primerno hranjeni oziroma primerno težki za svojo starost, spol in višino.

V povprečju so bili dečki izmerjeni leta 2010 za 2,5 kg težji, kot isto stari dečki izmerjeni leta 2015. Dečki, izmerjeni leta 2015 so v povprečju za 3,5 cm višji kot dečki izmerjeni leta 2010. V povprečju se izračunani ITM obeh generacij skoraj ne razlikuje (0,35).

Dekleta, merjena jeseni 2010, so bila v povprečju za 4 kg težja od deklet izmerjenih leta 2015, kar je zanimivo in v nasprotju s pričakovanji, saj naj bi bile mlajše generacije splošne populacije težje. Prav tako so bila dekleta v letu 2010 višja v povprečju za 2 cm. Povprečna vrednost ITM-ja med generacijama se razlikuje za vrednost 1,6 (višje vrednosti so bile izračunane leta 2010).

Ugotovili smo tudi, da dečki v povprečju v telesnem razvoju niso v ničemer zaostajali za dekleti, kot bi se to lahko zgodilo v zgodnejših selekcijah, dekleta so dohiteli in celo prehiteli. So v povprečju večji, težji in močnejši, to pa se bo zagotovo odražalo tudi v tekmovalnih rezultatih.

Uspešnost v alpskem smučanju je pogojena z optimalno kombinacijo telesnih, psihičnih in socialnih dimenzij. Povezava telesne teže in telesne višine ima zelo pomembno zvezo s spremenljivkami motoričnega prostora pri napovedovanju uspeha na smučarskem tekmovalstvu. Praviloma so višji tekmovalci tudi težji ter posledično lahko hitrejši. Pri mlajših tekmovalcih moramo telesni teži posvečati veliko pozornosti, saj je le ta v tesni povezanosti z obvladovanjem telesa v prostoru in je tako povezana tudi z uspešnostjo v alpskem smučanju. Povečevanje telesne teže na račun povečevanja mišične mase ima pozitivno vlogo, medtem ko povečevanje telesne teže na račun povečevanja maščobe povzroča visoko stopnjo ogroženosti za zdravje ugotavljajo Strel idr. (2007). Telesna teža je v veliki meri odvisna od dejavnikov okolja. Prevelika telesna višina pa lahko, v tem obdobju, zavira mladega tekmovalca pri doseganju dobrih rezultatov, predvsem kadar ni zadostne koordinacije med segmenti telesa. Telesna višina velja za eno od izhodišč načrtovanja vadbenega procesa.

V predhodnih raziskavah so ugotavljali, da v (naj)večji meri (izmed še drugih merjenih spremenljivk morfološkega statusa) na tekmovalno uspešnost vplivata telesna teža in telesna višina. Ugotovili so, da so razvitejši tekmovalci uspešnejši od manjših in lažjih, da pa se kasneje, ko so vsi tekmovalci na isti razvojni stopnji, to lahko še spremeni. Zato so klub temu, da smo v naši raziskavi ugotovili, da ne prihaja do statistično pomembnih razlik med obema generacijama starejših dečkov in deklic, lahko podatki, pridobljeni med raziskavo, uporabni za trenerje pri načrtovanju treningov.

Ker se kategorija starejših dečkov in deklic po telesnih karakteristikah že dovolj razlikuje med seboj, da bi bila, po mojem mnenju, smiselna in ustrežnejša deljena obravnava na treningih.

Glede na dejstvo, da se niti dečki, niti deklice v obdobju 14. in 15. leta generacijsko bistveno ne razlikujejo, bo v bodoče proces transformacije potrebno v večji meri prilagoditi tistim dimenzijam, kjer pa prihaja do razlik.

5 VIRI

Agrež, F. (1976). Povezanost motoričnih in morfoloških dimenzij z uspešnostjo v alpskem smučanju: (testi za selekcijo in kontrolo stanja treniranosti tekmovalcev v alpskem smučanju). Begunje: Elan tovarna športnega orodja, Inštitut; Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo, Inštitut za kineziologijo.

Al Sindi, A.M. (2000). Methods of measuring obesity, with special emphasis on children adolescents. College of Health Sciences, Ministry of Health Bahrain, 22(3), 1-11. Pridobljeno: 11.5.2016 iz <http://www.bahrainmedicalbulletin.com/september2000/measuringobesity.pdf>.

Bandalo, M. (2005). Primerjava in analiza rezultatov motoričnega in antropometričnega statusa starejših deklic in dečkov v alpskem smučanju v obdobju od leta 2000 do 2005. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Bednarik, D., in Tušak, M. (2001). Šport, motivacija in osebnost. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Bompa, T. O. (1999). Theory and methodology of training (4th Ed.). Champaign: Human Kinetics.

Bravničar, M. (1987). Antropometrija – priročnik za študente Fakultete za telesno kulturo in Trenerje. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani: Fakulteta za telesno kulturo.

Bravničar, M. (1994). Fiziologija športa vaje 1. Ljubljana: Fakulteta za šport.

CDC – Centers for Disease Control and Prevention, pridobljeno 10.6.2016: http://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm

Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320: 1240-3.: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10797032/>

Devetak, I. (1997). Telesne karakteristike štirinajstletnih šolarjev iz Ljubljane. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.

Dick, F. W. (2007). Sports training principles. London: A&C Black.

Gartner, F., in Rajtmajer, D. (1987). Alpsko smučanje. Maribor: Založba Obzorja Maribor.

Guček, A., in Videmšek, D. (2002). Smučanje danes. Ljubljana: ZUTS Slovenije.

Kemec, V. (2008). Sestava telesa pri štirinajstletnih šolarjih iz Velenja. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Kraemer, W. J., in Fleck, S. J. (2005). Strength training for young athletes (2nd. Ed.). Champaign: Human Kinetics.

Lešnik, B., in Žvan, M. (2007). Naše smučine. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Lešnik, B. (1999). Vrednotenje modela uspešnosti mlajših dečkov v alpskem smučanju. Magistrsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Lešnik, B., Bandalo, M. (2012). Povečevanje vpliva izbranih telesnih karakteristik na uspešnost mladih tekmovalcev v alpskem smučanju. Šport, 60(1/2), 136-142.

Matejek, Č. (2012). Povezanost telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti z nekaterimi okoljskimi dejavniki otrok starih 11 in 14 let. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Marjanovič Umek, L., in Zupančič, M. (2004). Razvojna psihologija. Ljubljana: Znanstveno raziskovalni inštitut Filozofske fakultete.

Morimoto, A., Nishimura, R., Kanda, A., Sano, H., Matsudaira, T., Miyashita, Y., Shirasawa, T., Takahashi, E., Kawaguchi, T., Tajima, N., (2007). Waist circumference estimation from BMI in Japanese children. Diabetes Res Clin Pract. 75(1), 96-8. Pridobljeno 15.5.2016 iz <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16945447>.

Muhič, M., in Kabaj, A. (2008). Pravila za mednarodna smučarska tekmovanja. Cape Town: FIS

NIJZ - Nacionalni inštitut za javno zdravje, pridobljeno 5.8.2016:

<http://www.nijz.si/sl/publikacije/prekomerna-prehranjenost-in-debelost-pri-otrocih-in-mladostnikih-v-sloveniji-ii>

Pistotnik, B. (2003). Osnove gibanja. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Pistotnik, B. (2011). Osnove gibanja v športu: osnove gibalne izobrazbe. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Petrovič, K., Šmitek, J. in Žvan, M. (1983). Pot do uspeha: alpsko smučanja – pionirji. Ljubljana: samozaložba K. Petrovič.

Petrovič, K., Belehar, I., in Petrovič, R. (1987). Po Rokovih smučinah. Celovec: Založba Drava.

Platovšek, T. (2003). Primerjava motoričnega in antropometričnega statusa starejših deklic in dečkov v alpskem smučanju. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Povhe, A. (2015). Povezanost antropometričnih in motoričnih spremenljivk z uspešnostjo mlajših dečkov v alpskem smučanju. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Smučarska Zveza Slovenije. Nacionalni program tekmovalnega smučanja 2016/2025, Rdeči program U16, pridobljeno 1.6.2016: www.sloski.si/alpsko-smucanje/nacionalni-program-tekmovalnega-smucanja-2016/2025

Srpak, S. (2011). Razmerja med merami za ugotavljanje prekomerne telesne teže otrok. Diplomsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.

Strel, J., Ambrožič, F., Kondrič, M., Kovač, M., Leskošek, B., Štihec, J., et al. (1996). Športnovzgojni karton. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.

Stropnik, T. (2005). Motivacija alpskih smučarjev cicibanov in cicibank za ukvarjanje s tekmovalnim alpskim smučanjem. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Struger, B. (2007). Kondicijska priprava mladih alpskih smučark. B. Škof (ur.) Šport po meri otrok in mladostnikov. (Str. 392-403). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Škof, B., in Kalan, G. (2007). Biološki razvoj – telesni in spolni razvoj (7. poglavje). Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoško-psihološki vidiki kondicijske vadbe mladih. Str.136-165.

Šmitek, J. (19.4. 2004). Trasiranje v službi metodike. Na terenskem seminarju. Krvavec: ZUTS Slovenije.

Štefančič, M., Juričič, M., Leben-Seljak, P., Tomazo-Ravnik, T., (1996). Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani. Zdravstveno varstvo, 35 (1), 169.

Šturm, J. (1972). Osnovni parametri in norme telesnih sposobnosti učencev in učenk osnovnih šol v Republiki Sloveniji. Ljubljana: Inštitut za kineziologijo Visoke šole za telesno kulturo.

Šifrar, J. (1998). Primerjava motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti starejših dečkov in deklic v alpskem smučanju. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Ušaj, A. (2003). Osnove športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Videmšek, M., Berdajs, P. In Karpljuk, D. (2003). Mali športnik. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Vidmar, G. (2008). Indeks telesne mase. Pridobljeno 18.5.2016: <http://www.cenim.se/255-a.html>